

# “DISEÑO DEFINITIVO DE LA LINEA DE TRANSMISION, TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REDES DE CALDERON”

## INFORME FINAL DEFINITIVO

Septiembre, 2021



### VOLUMEN 18: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

REV.	FECHA	ELABORACIÓN		REVISIÓN	
		NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA
C	2021-09	-----		M.Sc. Ing. Ximena Hidalgo	
❖ C: RESPUESTA A OFICIO N°. EPMAPS-GTI-2021-262					

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CIVILES GENERALES

#### Antecedentes

En el presente documento se han desarrollado las especificaciones constructivas para la ejecución de las obras que involucran el “Diseño Definitivo de la Línea de Transmisión, Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón” de acuerdo a cada uno de los rubros que conforman el presupuesto de obras civiles y a los planos elaborados en la fase de factibilidad del proyecto.

Estas especificaciones servirán para la preparación de las bases de la construcción de obras civiles del proyecto, instalación de la nueva tubería, sistemas de control eléctricos, que serán entregados a los oferentes conjuntamente con los planos constructivos e instrucciones del concurso.

Los oferentes deberán leer cuidadosamente las especificaciones, a fin de que sus ofertas aseguren la capacidad técnica requerida para ejecutar los trabajos, y consideren las características de los materiales y equipos que deberán utilizar para la construcción del proyecto.

Luego de efectuado el proceso de contratación y una vez adjudicado el contrato de construcción, este documento servirá para el proceso de Fiscalización de las obras a ejecutarse.

#### Alcance

Las especificaciones constructivas definen el tipo, la calidad y los requerimientos de los materiales y equipos que forman parte de cada rubro de construcción, los cuales deberá observar y proporcionar el Contratista para la ejecución de las obras civiles del proyecto.

En el caso de que las especificaciones correspondientes a un rubro cualquiera, no cubra el alcance requerido para su ejecución, el Contratista con la aprobación de Fiscalización deberá ejecutarlas de acuerdo a las técnicas y prácticas aceptadas por los organismos profesionales de la ingeniería y del ramo de la construcción en el país, a fin de cumplir con el objeto del Contrato en su totalidad y con las mejores técnicas de ingeniería y tecnologías aplicables en el momento de la construcción.

#### Generalidades

El Contratista, con aprobación de la Fiscalización, elegirá un lugar adecuado para efectuar instalaciones o campamentos dentro del sitio de la obra, las mismas que comprenderán una oficina para controlar tanto la ejecución como la Fiscalización de los trabajos, bodegas para guardar herramientas y materiales, e instalaciones sanitarias provisionales para el personal que labore en la obra. Estos trabajos, correrán de cuenta del Contratista.

Estas construcciones deberán asegurar condiciones razonables de seguridad, de comodidad e higiene a sus empleados y trabajadores, así como al personal de Fiscalización de la obra. Como parte de la limpieza final que debe hacer el Contratista previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de estas instalaciones.

Todos los materiales requeridos para la construcción de la obra deberán ser nuevos y los equipos hallarse en buen estado de operación. Así mismo, los trabajos deberán efectuarse por técnicos y obreros entrenados en su oficio y de acuerdo a la práctica, en lo que a mano de obra se refiere.

En los casos que existan normas y especificaciones propias de la Institución Local, deberán satisfacerse las exigencias mínimas de esas normas o reglamentaciones. Todos los materiales deberán satisfacer normas y reglamentaciones nacionales o internacionales reconocidas.

### **Preparativos para iniciar la construcción**

Previo a la iniciación de la construcción, se efectuará una reunión en el lugar y fecha convenidos por la Fiscalización y el Contratista. Deberá participar el personal directivo y técnico que tendrá que ver con la obra. En esta reunión se establecerán las relaciones del trabajo, los mecanismos de comunicación entre las partes, las actividades que merezcan una atención especial, los mecanismos de evaluación y control de avance de las obras, el tipo de documentos que deberá preparar el Contratista durante la realización de los trabajos, tales como planillas, libro de obra, planos de construcción, cronogramas e informes de avance permanentes y otros que se consideren necesarios.

### **Obligaciones del contratista**

#### **Servicios e instalaciones**

El Contratista realizará las instalaciones provisionales que se requieran, tales como campamentos, oficinas, bodegas, talleres, baterías de servicios higiénicos y baños, accesos interiores, servicios de energía eléctrica, agua potable, telecomunicaciones, etc. Todos los costos que demanden estas instalaciones, incluyendo el costo de servicios públicos, son de responsabilidad del contratista y serán considerados dentro de los gastos generales del contrato.

Las instalaciones provisionales serán desmontables para que el contratista las retire a la terminación de los trabajos, como requisito previo a la suscripción del acta de entrega - recepción provisional. Las instalaciones permanentes serán ejecutadas conforme a las instrucciones de las especificaciones técnicas que forman parte del contrato.

### **Limpieza general del sitio**

El contratista deberá mantener el área de trabajo, instalaciones o servicios libres de toda acumulación de desperdicios o basuras. Al terminarse las obras objeto del contrato y como condición necesaria para la recepción definitiva de los trabajos, el contratista deberá retirar del área del proyecto los equipos de construcción, materiales no utilizados, basuras o desperdicios y todos los objetos de su propiedad que hayan sido utilizados por él durante la ejecución de los trabajos.

### **Equipos**

En todo momento el Contratista deberá emplear equipo, maquinaria, personal y métodos de construcción especificados para la correcta y expedita ejecución de las obras. El Contratista mantendrá en el sitio de las obras por lo menos el equipo por él ofertado en el formulario de su propuesta y que se adjunta como Anexo del contrato, de conformidad con el cronograma de uso de equipos vigente.

El Contratista no podrá efectuar cambios, modificaciones o reducción del equipo mencionado, sin autorización previa y por escrito del Fiscalizador. Tampoco podrá retirar equipos de la obra sin consentimiento previo, siendo ésta una causa de las sanciones establecidas en el contrato.

### **Personal del contratista**

El Contratista empleará personal técnico en número suficiente para la ejecución oportuna de las obras. Tendrá la facultad de establecer jornadas extraordinarias, trabajos nocturnos o en días festivos a su conveniencia informando anticipadamente a la Fiscalización. No se reconocerá incremento de precios por estas causas.

Todo el personal a emplearse y especialmente el Superintendente y el Residente de la Obra deberán tener la suficiente experiencia en la ejecución de trabajos semejantes a los que efectuarán en este proyecto. El personal técnico deberá ser el mismo que consta en el Listado de Personal que se presentó en la propuesta. Para su reemplazo se deberá solicitar previamente al Fiscalizador su conformidad, acompañando la Hoja de Vida del profesional propuesto, quien obligatoriamente acreditará una capacidad técnica y experiencia iguales o superiores a las del reemplazado.

La mano de obra no calificada deberá ser, preferiblemente, de la zona del proyecto.

El contratista dotará de todos los equipos de protección personal "EPP" a su personal con recambios periódicos no mayores a un mes.

### **Materiales**

Todos los materiales, instalaciones, suministros y demás elementos que se utilicen en la ejecución del contrato, cumplirán en todo con lo indicado en las especificaciones técnicas, en la propuesta, y a su falta, en las instrucciones que imparta la Fiscalización.

Los materiales a incorporarse definitivamente en la obra, suministrados por el contratista serán nuevos, sin uso y de la mejor calidad, aprobados debidamente por la Fiscalización. Serán

transportados por él, a su costo y bajo su responsabilidad, hasta el sitio de trabajo, y almacenados adecuadamente hasta su empleo.

La Fiscalización podrá exigir, cuando así lo considere necesario, solo para aquellos materiales que requieran de un tratamiento o manejo especial, que se coloquen sobre plataformas o superficies firmes o bajo cubierta, o que se almacenen en sitios o bodegas cubiertas, sin que ello implique un aumento en los precios y/o en los plazos contractuales. Los materiales almacenados, aun cuando fueren aprobados antes de su uso, serán revisados al momento de su utilización, para verificar su conformidad con lo especificado.

### **Ejecución de las obras**

Los diferentes rubros de la construcción se efectuarán de manera gradual y progresiva, sin iniciar trabajos que pudieran verse posteriormente afectado por otros inconclusos o que no tengan el soporte o la seguridad adecuada, cuidando que las obras terminadas no se afecten por agentes atmosféricos u otras causas. Se seguirá en todo caso lo que la técnica y la buena práctica de la Ingeniería aconsejen, manteniendo en todo momento la responsabilidad sobre la buena calidad de los trabajos efectuados.

En caso que las obras alcancen etapas de desarrollo tales que la ejecución de una etapa posterior impida la inspección, muestreo o ensayo de la anterior, el contratista, antes de ejecutar la nueva etapa, debe tener la aprobación previa de la Fiscalización, quien efectuará la medición o control que fueran necesarios y dará autorización para proseguir con los trabajos, indicándolo así en el libro de obra. Los gastos generados para toma de muestras, inspección o pruebas de cualquier parte de la obra que hayan sido realizados sin la aprobación de la Fiscalización, incluyendo, de ser el caso, la remoción parcial o total de trabajos ya ejecutados, serán de cuenta del contratista.

Todos los elementos que constituyen la obra deberán estar completamente operativos y funcionales, cumpliendo todos los procesos de provisión, montaje y puesta en marcha hasta la recepción definitiva del proyecto por parte del contratante.

### **Vigilancia y custodia**

El contratista tiene la obligación de cuidar las obras a él encomendadas hasta la recepción provisional de las mismas, para lo cual deberá proporcionar el personal y las instalaciones adecuadas. Si la vigilancia y custodia deben extenderse durante el período comprendido entre la entrega recepción provisional y la definitiva, el costo mensual de estas labores deberá especificarse en la tabla de cantidades y precios. Igual cosa se prevé para recepciones parciales u obras ejecutadas en sitios diferentes de la obra principal.

### **Trabajos defectuosos o no autorizados**

Cuando la Fiscalización determine que los trabajos realizados o en ejecución fueran defectuosos, ya sea por descuido o negligencia del contratista, por el empleo de materiales de mala calidad o no aprobados, por no ceñirse a los planos o especificaciones correspondientes o a las instrucciones impartidas por la Fiscalización; ésta ordenará las correcciones y/o modificaciones pertinentes. Podrá ordenar la demolición y reemplazo de tales obras, todo a cuenta y costo del contratista.

Es trabajo no autorizado, el realizado por el contratista antes de recibir los planos para dichos trabajos, el que se ejecuta contrariando las órdenes de la Fiscalización o el ejecutado sin la presencia del Jefe de Obra que lo supervise o controle, correrá por cuenta del contratista, asimismo, las rectificaciones o reposiciones necesarias, los costos y tiempo que ello conlleve.

El contratista solamente tendrá derecho a recibir pagos por los trabajos ejecutados de conformidad con los planos y especificaciones, que sean aceptados por la Fiscalización. No tendrá derecho a pagos por materiales, equipos, mano de obra y demás gastos que correspondan a la ejecución de trabajos defectuosos o no autorizados. Tampoco tendrá derecho al pago por la remoción de los elementos sobrantes.

Todos los trabajos que el contratista deba realizar por concepto de reparación de defectos, hasta la recepción definitiva de las obras, serán efectuados por su cuenta y costo, incluidos los trabajos que la Fiscalización compruebe son defectuosos y que sus defectos se deban al uso de materiales de mala calidad, no observancia de las especificaciones, o negligencia del contratista en el cumplimiento de cualquier obligación expresa o implícita en el contrato.

### **Suspensión de los trabajos**

La Fiscalización solicitará al titular de la entidad, disponga la suspensión total o parcial de la obra, en cualquier momento y por el período que considere necesario, en los siguientes casos:

- a) Si las medidas de seguridad adoptadas por el contratista son insuficientes o inadecuadas para proteger la vida de personal o la integridad de las instalaciones o partes ya construidas.
- b) Por desorganización del contratista, negligencia en la conducción de los trabajos y/o empleo de sistemas inadecuados.
- c) Cuando el contratista no acate las órdenes impartidas por la Fiscalización; si no emplea personal y equipo en la cantidad y de la calidad requeridas, o no utiliza métodos de construcción establecidos, o se niega a despedir a personal inaceptable.

En caso de reiterado incumplimiento, la contratante podrá dar por terminado unilateralmente el contrato.

Las suspensiones ordenadas por las causas antes anotadas no darán a pagos adicionales o indemnizaciones al contratista, ni a prórroga de plazo.

El contratista podrá interrumpir las actividades sólo por causas de fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobadas.

### **Seguridad en la obra**

Durante todo el tiempo de ejecución de la obra, el Contratista deberá ofrecer condiciones razonables de seguridad a los moradores del sector aledaño. Así mismo, se considera muy importante que la Fiscalización exija al Contratista el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental para el proceso constructivo, las cuales constan en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL que se elabore para este proyecto, y cuyo costo está incluido en el presupuesto de obras civiles.

Hasta la entrega - recepción definitiva de la obra, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de todas las personas que trabajan en la obra.

Todos los equipos y maquinarias deberán llevar las advertencias y los dispositivos de seguridad provistos o recomendados por los fabricantes.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES COMPONENTES ELÉCTRICOS**

### **Alcance**

En esta sección se procederá a realizar las Especificaciones Técnicas Generales de los componentes eléctricos del “Diseño Definitivo de la Línea de Transmisión Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón”. Estas especificaciones presentan los criterios básicos que son comunes a los equipos por suministrar para la instalación y montaje de los componentes eléctricos de este proyecto.

El equipo eléctrico por suministrar estará completo, con todos sus componentes, materiales accesorios, y adecuados para funcionar de acuerdo a lo estipulado.

Las especificaciones y los planos presentados en el diseño eléctrico mencionan y muestran las funciones asignadas a los equipos, circuitos y accesorios. Se deberá suministrar, en adición a los ítems mencionados o mostrados, todos los mecanismos auxiliares, partes, alambrados y demás componentes necesarios para un funcionamiento completo y adecuado del sistema y sus partes.

Se requiere que los equipos se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente alambrados, probados y listos para entrar en operación.

Al preparar sus ofertas, para el suministro, construcción, montaje e instalación, los Contratistas pueden ofrecer equipo alternativo de su propio diseño normalizado, pero en cualquier caso la propuesta básica estará en completo acuerdo con estas Especificaciones.

Cualquier información faltante pero no suministrada relacionada con equipos a ser suministrados por otros; serán suministrados más tarde a pedido del Contratista.

Los diseños definitivos eléctricos y las especificaciones técnicas eléctricas de los componentes principales eléctricos consideraron las características de cada grupo como condición de diseño de licitación. Los diseños de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc., para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### **Normas y regulaciones**

El Contratista deberá seguir para las instalaciones contempladas en estas especificaciones, la última edición revisada de las normas y códigos: Código Eléctrico Nacional, otras y reglamentos ecuatorianos. Las normas y reglamentos de entidades nacionales e internacionales, que han establecido para este tipo de obras y que se utilizarán son las siguientes:

- CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional.
- Normas para Sistemas de Distribución, Empresa Eléctrica Quito S.A.
- NFPA 780-2011, "Standard for the Installation of Lightning protection system"
- IEEE Std 81-2012, "IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System".
- Norma AWG, "American Wire Gauge Standard".

Equivalentes alternativos pueden ofrecerse solamente si son concordados con la Fiscalización. El equipo y los materiales deberán ser aprobados por las autoridades de certificación ecuatorianas.

En caso de conflicto entre las especificaciones y/o diseños y las normas regulatorias, códigos o estándares ecuatorianos, adicionalmente a los códigos y/o normas aplicables, prevalecerán los requisitos más estrictos.

Los componentes y/o sistemas eléctricos serán listados y etiquetados por un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional, o serán evaluados por terceros, considerados por las autoridades del Ecuador como adecuados para el uso pretendido. Todas las etiquetas serán aplicadas en la planta o en las instalaciones del fabricante antes de su envío.

### **Materiales**

Todos los equipos y materiales requeridos para completar la obra serán suministrados por El Contratista a su costo, incluyendo, pero no estando limitados por tales accesorios, como: conductos de protección, sellos para extremos de cables, material de empalme, talones de cables y ojales, terminales y cinta aislante, ladrillos, placas y soportes de concreto, arena, cintas indicadoras de cables, grapas, manguito aislador de cable y abrazaderas, lo mismo que todas las herramientas, instrumentos de prueba, equipo mecánico, polipastos, remolque, etc., necesario para realizar la obra.

Los materiales y equipos eléctricos que suministre El Contratista para efectuar, complementar y terminar las instalaciones eléctricas, deberán ser de la mejor calidad y deberán cumplir con las especificaciones que les sean aplicables. El Contratista deberá someter muestras y/o Especificaciones Técnicas de tales materiales y equipos al ingeniero fiscalizador para su aprobación, previamente a la compra y a la entrega. Todo material o equipo comprado por El Contratista sin esa aprobación podrá ser rechazado por la Fiscalización. En este caso tales materiales o equipos deberán ser retirados de inmediato por El Contratista y deberán ser reemplazados por otros adecuados, a satisfacción de la Fiscalización y a costo del Contratista.

### Instalaciones

La instalación eléctrica de los equipos deberá incluir:

- ✓ La interconexión apropiada y la fijación de las diferentes partes de las barras colectoras, conductoras y de tierra.
- ✓ Verificación de las conexiones de los cables y conductores de control internos y externos, sus modificaciones y sus terminaciones apropiadas, tal como se indica en los planos y diagramas.
- ✓ Verificación de los enclavamientos (interlocks) mecánicos y eléctricos.
- ✓ Verificación de todos los contactos en cada circuito de control y de los relés de control y de protección internos y externos, operando con métodos aprobados de simulación, a efectuar por el Ingeniero de Supervisión de El Contratista, en la presencia de la Fiscalización y antes de la prueba y la autorización de los tableros.
- ✓ El suministro e instalación en los paneles de bajo voltaje de los elementos de control mencionados en las Especificaciones Técnicas Particulares del equipo y en los diagramas y los dibujos.
- ✓ Calibración y verificación de todos los relés de tiempo y de protección y los instrumentos de medición, en la presencia de la Fiscalización.
- ✓ Verificación del movimiento suave y perfecto de los elementos móviles (draw-out), según las instrucciones del fabricante.
- ✓ Los equipos deberán entregarse en perfectas condiciones de trabajo, listos para operar, incluyendo las secuencias de fases y dirección de rotación requeridas de los motores.
- ✓ Las conexiones de control con el tablero de control serán suministradas, instaladas y conectadas según lo estipulado en la sección correspondiente de estas especificaciones.

El Contratista deberá montar los equipos sobre fundaciones de concreto o estructuras previstas para este propósito. Por tal razón, El Contratista deberá coordinar sus actividades con el personal encargado de las obras civiles y mecánicas, tomando en cuenta las dimensiones, peso de los equipos e instrucciones del fabricante.

El Contratista deberá suministrar e instalar todas las estructuras, crucetas, tirantes, conductores, uniones, aisladores, soportes y otros accesorios y materiales necesarios para la correcta y

completa instalación. La instalación del equipo incluye la fijación de éste a las fundaciones y/o estructuras y su terminación a satisfacción de la Fiscalización.

### **Cables y conductos**

Los cables y conductos de media y baja tensión deberán cumplir la Norma CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional y la Norma AWG para los calibres.

Los cables se ubicarán en conductos metálicos para acometidas y alimentadores principales a tableros y circuitos de fuerza, según las necesidades.

Los conductos metálicos serán instalados ocultos y no expuestos a daños mecánicos, se usará conducto de aluminio o conducto de acero galvanizado según se indique.

El conducto de aluminio nunca debe ser enterrado; cuando sea necesario ejecutar cortes, éstos se harán en ángulo recto y serán limados, roscados y bien apretados, se taparán los extremos de los conductos y las cajas, para evitar la entrada de materiales extraños.

El Contratista debe dejar alambre galvanizado # 12 como guía en cada ducto.

Los conductos deberán ser continuos de caja a caja o de tablero a caja, y estarán asegurados de tal manera que exista continuidad eléctrica.

Los conductos de diámetro de 1/2" y 3/4" podrán ser doblados en frío, para mayores diámetros del conducto será necesario utilizar dobladoras de dado para mantener el diámetro original.

Los conductos plásticos se utilizarán para canalizar los circuitos de alumbrado y fuerza indicados en planos. Se instalarán haciendo uso de las mejores técnicas de ingeniería. Se usará tubería de cloruro de polivinilo (PVC), conocido como poliducto, de los diámetros nominales indicados en planos. Serán fijados o embebidos en las paredes, y se protegerán contra deformaciones y daños que puedan sufrir durante los colados. En el caso de que se deforme una sección de tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en perfecto estado.

No se permitirán empalmes de tubería bajo tierra sin la aprobación de la Fiscalización. Las canalizaciones para circuitos de alumbrado estarán sujetas a la estructura y en todo punto de amarre se reforzará la tubería con un trozo de tubería de mayor diámetro para evitar su aplastamiento.

Las bajadas de tubería a luminarias de pared, interruptores y tableros secundarios, subidas de tomacorrientes y/o cajas de conexiones, deberán ser de calibre grueso del tipo pesado incluyendo las que quedan ocultas por el cielo raso. En ningún caso se permitirán cajas con agujeros de diámetro mayor que el de las tuberías que se inserten en ellos y así también sólo se abrirán los agujeros que se utilizarán.

A menos que se especifique lo contrario, todas las cajas de distribución serán de lámina galvanizada, estampadas, de los calibres exigidos por el Código Eléctrico Nacional, deberán estar provistas de agujeros troquelados con tapas removibles para introducir las tuberías. Serán octogonales, cuadradas o rectangulares, según la necesidad, y de las dimensiones necesarias para alojar los empalmes y conductores.

Cuando sea necesario se utilizarán anti-tapas del mismo material, para reducir el tamaño de la parte frontal de la caja y alcanzar el nivel de la pared. Las cajas donde se alojarán los interruptores y los tomacorrientes deberán quedar empotradas y a plomo, a una profundidad máxima de 6 mm del plano de la pared afinada.

Donde no es posible usar conductos de protección rígidos se usarán conductos de protección flexibles de tipo "Liquidtight".

### **Tableros eléctricos**

Los lineamientos generales de las características constructivas de los tableros se indican en las presentes especificaciones técnicas y en todo de acuerdo con la norma CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional correspondiente. Los tableros eléctricos estarán integrados por columnas auto portantes construidos con bastidor de perfiles de hierro trefilado, caños cuadrados o chapa doblada de 2,76 mm de espesor mínimo.

Cada columna podrá tener compartimentos, independientes, donde se alojarán las salidas de potencia. Los tableros tendrán acceso frontal mediante puertas con bisagras y sistema de cierre adecuado, y posterior mediante tapas de chapa, atornilladas al bastidor.

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos serán sometidos a un proceso de decapado por fosfatización, con la aplicación de dos manos de anti óxido al cromato de zinc terminación final de dos manos de esmalte sintético: las superficies interiores se pintarán color naranja brillante, y las exteriores color gris plata semimate. El espesor total de la capa de pintura será mayor que 100 micrones.

Cada columna alojará todos los dispositivos de maniobra, medición y protección. El acceso al tablero se realizará desde el frente mediante puertas abisagradas con trabas. Además, el tablero contará con un acceso en la parte posterior mediante tapas de chapa atornilladas al bastidor de las celdas del tablero.

Deberá tenerse especial cuidado en el caso de conexiones para conductores de secciones mayores de calibre #2 AWG, a fin de respetar el radio de curvatura del cable dentro del conducto. El acceso de los cables será desde el fondo del tablero, desde el canal de cables, el cual tendrá un conducto vertical con elementos de fijación en un lateral de cada columna.

El accionamiento de los elementos del tablero deberá poder realizarse con la puerta cerrada. Los interruptores generales serán extraíbles y sus calibres serán los que resulten del proyecto ejecutivo propuesto por el Contratista, de acuerdo a los equipos ofrecidos por éste.

Todos los equipos deberán ser montados en el tablero en forma funcional, de acuerdo a las diferentes categorías a las que pertenecen (por ejemplo: fuerza motriz per unidad de bombeo, control general, control de unidad, etc.). Todas las partes del equipo que podrían estar expuestas a cargas deberán ser aisladas para evitar contacto accidental, inclusive en el caso de que la puerta se encuentre abierta. Todos los equipos del tablero deberán tener solamente acceso frontal, para permitir un montaje y mantenimiento fácil y seguro. Todo el equipo deberá ser fijado de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Todo el equipo a ser montado sobre la puerta (de acuerdo a los planos) será instalado en forma profunda, estando las conexiones dentro del cubículo, y la parte operativa, en la parte frontal de la puerta. La ubicación de los equipos deberá ser funcional, de fácil operación, de aspecto exterior estético, juntamente con las respectivas placas. Todas las conexiones entre el panel y la puerta deberán ser de alambres flexibles.

En la parte inferior de cada tablero se deberá instalar un bloque de terminales para las conexiones de los cables y conductores que egresan del panel. Las dimensiones de los terminales deberán corresponder a las secciones de los conductores.

La empresa contratada deberá remitir para la aprobación del Ingeniero los diseños que detallen la disposición física de los equipos, descripción de los componentes, diagrama del tablero, fundación de la base, dimensiones del tablero y listas de materiales con los respectivos catálogos.

### **Iluminación**

El sistema de iluminación deberá cumplir con la Norma CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional:

Se deben considerar tomacorrientes monofásicos sencillos, 3 polos, 3 hilos, 127 V, 10 A, según las normas CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional, alojado en caja de distribución rectangular adecuada, instalada a 0,30 m; también, trifásicos 4 polos, 4 hilos, 250V, 10A.

Igualmente, deben instalarse tomacorrientes monofásicos dobles, 3 polos, 3 hilos, 250 V, 10 A, según las normas CPE INEN 019, Código Eléctrico Nacional, alojado en caja de distribución rectangular adecuada instalada a 0,30 m.

Los conductores de las distintas instalaciones serán del tipo THW como es especificado en el párrafo correspondiente. Calibre mínimo # 14 AWG. Los conductores de las distintas fases, con diferencia de potencia con respecto al neutro y tierra, deberán tener un forro aislante con color identificado para cada fase y de acuerdo al reglamento.

No se permitirá la instalación de conductores que hayan sido utilizados anteriormente en otras instalaciones, sino que deberán ser nuevos y sin defectos tales como: dobleces, cocas, rasgadura del

forro, etc. No deberán someterse los conductores a esfuerzos excesivos al canalizarlos; se permitirá el uso de talco simple para facilitar el paso de los conductores por las canalizaciones.

No se permitirá instalar los conductores hasta que las canalizaciones estén limpias de sustancias y materias extrañas.

En las cajas de salida de los conductores, éstos deberán quedar con una longitud mínima de 15 cm para permitir su interconexión o la conexión a un dispositivo.

Los empalmes de conductores del calibre #10 AWG y menores, deberán ser soldados con aleación de estaño-plomo con alma de resina.

Cuando en algún empalme se encuentre algún conductor de calibre igual o mayor que el #8 AWG, deberán utilizarse conectores de bronce adecuados para el caso.

### **Especificaciones de planos y datos a ser suministrados por el contratista**

#### **General**

Todos los planos y datos de componentes eléctricos, se presentarán a fiscalización para su aprobación. El programa de entrega y el contenido de los planos y datos que suministrará el Contratista aparece a continuación. Todos los dibujos y datos de aprobación (planos) deben entregarse dentro del plazo contractual.

#### **Lista de Planos y Datos para Aprobación**

Dentro de los sesenta (60) días calendarios después de la fecha de la Orden de Proceder, el Contratista remitirá a fiscalización, para su aprobación, una lista de los planos, datos técnicos e instrucciones que se propone enviar posteriormente a fiscalización, para aprobación o información.

El Contratista también indicará el programa de entrega, en caso de ser diferente del indicado a continuación.

Esta lista se actualizará y complementará durante la duración del Contrato y se someterá nuevamente a fiscalización, para su aprobación.

#### **Dibujos y datos para información anticipada**

Dentro de los sesenta (60) días calendario siguientes a la fecha de la Orden de Proceder, el Contratista remitirá a fiscalización, dibujos generales de componentes eléctricos a ser suministrados dentro de este Contrato, con dimensiones válidas y datos suficientes para que fiscalización pueda adelantar los trabajos de diseño.

### **Dibujos y datos para aprobación**

Dentro de los noventa (90) días calendario siguientes a la fecha de la Orden de Proceder o sesenta (60) días antes de iniciar la fabricación, cualquiera de estas dos fechas que se cumpla primero, el Contratista remitirá a fiscalización para aprobación, los planos de ensamblado, los cálculos que fiscalización solicite y datos técnicos que demuestren a cabalidad que los aparatos a ser suministrados están de acuerdo con las estipulaciones y cumplen con los requisitos de estas especificaciones.

Estos datos incluirán, pero no estarán limitados a lo siguiente:

- a) Planos generales y de ensamblado de componentes eléctricos, con dimensiones generales, dimensiones de las partes principales, peso de embarque y peso instalado.
- b) Características eléctricas y cualquier otra información necesaria para demostrar que los aparatos están de acuerdo con las estipulaciones y el objeto de estas Especificaciones.
- c) Diagramas eléctricos elementales y diagramas de alambrado para los circuitos de control, indicación, alarma y disparo de disyuntores, mostrando las marcas de los terminales y todas las conexiones a equipos remotos y a las fuentes de corriente alterna y continua.
- d) Posición y descripción de todos los accesorios, mecanismos, bloques terminales, alambrados e interconexiones localizados externamente en los paneles.
- e) Detalles de los interbloques eléctricos y mecánicos donde se usen.
- f) Diagramas funcionales elementales.
- g) Diagramas detallados de alambrado y conexiones.
- h) Características eléctricas completas de todos los componentes.
- i) Fotografías, catálogos y recortes en los que se muestre el tipo y el número de estilo de cada componente y una descripción general de la construcción de cada ítem de equipo y de sus características de operación.
- j) Instructivos y manuales técnicos conteniendo instrucciones completas para el manipuleo o instalación de cada ítem de los equipos.
- k) Referencias a las normas bajo las cuales los equipos han sido diseñados.
- l) Dimensiones y pesos de transporte.
- m) Detalles de contacto de los equipos suministrados por el Contratista y que deben ser instalados y/o conectados a equipos suministrados por otro Contratista.

### **Cálculos y datos de funcionamiento para información**

Dentro de los treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de iniciación de la fabricación, el Contratista remitirá a fiscalización, para información y comentarios, los datos y cálculos de funcionamiento requeridos, en adición a los ya indicados en la lista aprobada de datos que serán remitidos para aprobación.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES COMPONENTES MECÁNICOS

### Alcance

En esta sección se procederá a realizar las especificaciones técnicas generales de los componentes mecánicos del “Diseño Definitivo de la Línea de Transmisión Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón”. Estas especificaciones presentan los criterios básicos que son comunes a los equipos por suministrar para la construcción, instalación y montaje de los componentes mecánicos de este proyecto que no se encuentren especificados técnicamente, para los componentes mecánicos que dispongan de especificación técnica particular, se utilizarán estas especificaciones particulares.

El equipo mecánico por suministrar estará completo, con todos sus accesorios, y listos para funcionar de acuerdo a lo estipulado.

Los motores estarán ensamblados y lubricados. Los mecanismos que actúen en base a presión y temperatura deberán ser calibrados en la fábrica, hasta donde sea posible.

Las especificaciones y los planos presentados en este diseño, mencionan y muestran las funciones asignadas a los equipos, mecanismos, circuitos y accesorios. Se deberá suministrar, en adición a los ítems mencionados o mostrados, todos los mecanismos auxiliares, partes, alambrados y demás componentes necesarios para un funcionamiento completo y adecuado del sistema y sus partes.

Se requiere que los equipos se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente alambrados, probados y listos para entrar en operación.

Cualquier información faltante pero no suministrada relacionada con equipos a ser suministrados por otros; serán suministrados más tarde a pedido del Contratista.

Los Diseños Definitivos Mecánicos y las Especificaciones Técnicas Mecánicas de los componentes principales del equipamiento mecánico e hidromecánico, consideraron las características de cada grupo como condición de diseño de licitación. Los diseños de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, Especificaciones Técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc., para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Especificaciones de materiales

Los materiales suministrados serán de la mejor calidad adecuada para los fines a que están destinados y estarán sujetos a la aprobación previa de fiscalización.

Los principales materiales usados en la fabricación de los equipos deberán ceñirse a la Norma ASME/ASTM correspondientes, última edición, de conformidad a las especificaciones técnicas de los componentes principales. Cuando sea necesario, el material deberá ser sometido a procesos de tratamiento térmico, de conformidad a lo estipulado en las Normas respectivas. Los materiales de componentes secundarios y de accesorios metálicos, deberán ser equivalentes o mejores a los siguientes:

#### **Acero Fundido**

Designación ASTM: A27, Especificaciones para Acero Fundido con contenido de Carbón para Aplicaciones Generales. Grado 65-35 o Grado 70-36; Designación ASTM: A148. Especificaciones para Acero Fundido de Alta Resistencia para Usos Estructurales, Grado 80-50; Designación ASTM: A296, Especificaciones para Aleaciones de Hierro-Cromo-Níquel.

#### **Aleaciones con Base de Níquel**

Resistentes a la Corrosión para Aplicaciones Generales, Grado 304 o Grado 410.

#### **Hierro Fundido**

Designación ASTM: A48, especificaciones de fundiciones de Hierro Gris, Grado 30.

#### **Acero Forjado**

Designación ASTM: A 668, Especificaciones para Acero al Carbón Forjado para Usos Industriales Generales, Clase E.

#### **Láminas de Acero – Partes Sujetas a Esfuerzos Importantes**

Designación ASTM: A515, Láminas de Acero al Carbón para Recipientes a Presión para Servicio a Temperaturas Intermedias y Altas y Designación ASTM: A516, Láminas de Acero al Carbón para Recipientes a Presión para Servicio a Temperaturas Moderadas y Bajas.

#### **Láminas de Acero – Cuando los Esfuerzos no son Importantes**

Designación ASTM: A283, Especificaciones para Láminas de Acero al Carbón con Esfuerzos de Tensión Intermedios y Bajos y de Calidad Estructural.

#### **Fundiciones de Bronce**

Designación ASTM: B143, Especificaciones para fundiciones de Bronce Estaño y Fundiciones Bronce Estaño con plomo, Aleación 1B o 2B.

#### **Cojinetes de Bronce, Casquillos, Discos, Láminas Sujetas a Desgaste**

Designación ASTM: B 584, “Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications”

#### **Pernos y Tuercas de Bronce**

Designación ASTM: B21, Especificaciones para Varillas y perfiles de Bronce para Uso Naval, Aleación de Cobre No. 5.

#### **Tubos de Cobre (sin costura)**

Designación ASTM: B68.

#### **Tuberías de Cobre**

Designación ASTM: B42.

#### **Tuberías de Bronce**

Designación ASTM: B43.

#### **Pernos, Pasadores y Tuercas**

Designación ASTM: A 307 para pernos y tuercas de cabeza hexagonal fuerte, semiacabados, para usarse con arandelas, con hilos cortados, rosca gruesa, cabezas y tuercas hexagonales, maquinados en serie, Clase 2, correspondiente a la norma ANSI B.01.1 y B.18.02.

#### **Fundiciones de Acero**

Todas las fundiciones de acero usadas en la manufactura de los equipos estarán de acuerdo con los últimos requerimientos aplicables según el Manual de Acero Fundido publicado por la "Steel Founder's Society of America".

#### **Acero Resistente a la Corrosión**

Se usará acero resistente a la corrosión en las unidades principales, accesorios y aditamentos, así:

- ✓ En Pernos y Tuercas, cuando estén sujetos a cambios frecuentes.
- ✓ En Pernos que sobresalgan del concreto, con tuercas sujetas a cambios.

Todas las superficies deslizantes, en contacto continuo con grasa y que permanecen sin movimiento por períodos largos, tales como los cojinetes de las ruedas de los transformadores, serán de bronce o recubiertas con bronce.

#### **Substituciones**

Las substituciones de los materiales especificados se harán únicamente con el consentimiento escrito de fiscalización. El Contratista será responsable de la idoneidad de los materiales usados en la construcción de los equipos.

#### **Soldaduras Durante la Instalación**

Las soldaduras en el sitio de montaje serán diseñadas y efectuadas utilizando materiales que no necesiten precalentamiento o tratamiento para el relevo de tensiones.

#### **Materiales Suministrados por Terceros**

Todos los materiales serán de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente y de clase y grado adecuados. Todos los materiales, suministros y elementos no suministrados directamente por el Contratista serán de fabricantes reconocidos y de buena reputación. Los nombres de estos fabricantes, junto con sus capacidades de operación y demás información pertinente, serán remitidos a fiscalización para su aprobación.

Se usarán factores de seguridad amplios para el diseño de todas las partes mecánicas, especialmente en las partes sujetas a esfuerzos alternativos. La siguiente TABLA 1 presenta un resumen de los esfuerzos máximos para los materiales.

**TABLA 1: LÍMITES DE ESFUERZOS DE LOS MATERIALES**

Material	Esfuerzo de Tensión	Esfuerzo de Compresión
Hierro Fundido	Un décimo (10%) del esfuerzo	700 kg/cm <sup>2</sup>
Acero Fundido	Un quinto (20%) del esfuerzo último o un tercio del punto de fluencia. Por seguridad se utilizará el menor valor.	El mismo que en tensión.
Láminas de Acero para las partes principales sujetas a presión hidráulica	De acuerdo con lo permitido por las normas ASME para Recipientes de Presión sin Fuego.	El mismo que en tensión.
Tubería de presión y accesorios.	De acuerdo con lo permitido por las normas ASME para tuberías de presión y accesorios.	El mismo que en tensión
Otros materiales	Un quinto (20%) del esfuerzo último o un tercio del punto de fluencia. Por seguridad se utilizará el menor valor.	El mismo que en tensión.

**Fuente:** INGECONSULT 2021

Los esfuerzos transmitidos al hormigón por las partes estructurales que apoyen sobre superficies de hormigón no excederán de 45 kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los materiales, suministros, partes y ensamblajes contemplados dentro del trabajo materia de estas Especificaciones serán sometidos a pruebas, a menos que expresamente se indique lo contrario, de acuerdo a los métodos más modernos aprobados para cada tipo de material y para cada clase de trabajo considerado. En el caso de que el Contratista desee usar materiales no fabricados especialmente para el trabajo materia de estas Especificaciones, deberá remitir a fiscalización la evidencia necesaria para probar que dicho material cumple con los requisitos de estas Especificaciones. En dicho caso, podrían eliminarse las pruebas detalladas en estos materiales.

Todas las pruebas o ensayos se harán con la presencia de un representante de la Fiscalización, debidamente autorizado. Cuando, por razones justificadas, no se cuente con la presencia de la Fiscalización, el Contratista deberá remitir a Fiscalización copias certificadas de las pruebas efectuadas de los resultados obtenidos, tan pronto como sea posible después de ejecutadas las pruebas.

Los resultados de estas pruebas se presentarán de tal manera que se pueda determinar el cumplimiento de la Especificación o de la norma aplicable para el material probado.

Las muestras y probetas para pruebas y análisis estarán marcadas claramente indicando el material que representan. Si se requiere, serán colocadas en cajas adecuadas y preparadas para embarque. Las muestras de materiales serán sometidas a aprobación cuando así se solicite. Los equipos, materiales y elementos instalados o usados sin tal aprobación estarán sujetos al riesgo de ser rechazados con posterioridad.

Los materiales y el trabajo enumerados a continuación serán suministrados por terceros:

- ✓ Recibo de los equipos en el sitio de destino y transporte desde allí hasta los sitios de montaje.
- ✓ Suministro e instalación de los Equipos para los Servicios Auxiliares de la Estación.
- ✓ Equipos de Control Supervisorio, Equipos de Onda Portadora y Comunicaciones.
- ✓ Todas las obras civiles necesarias.
- ✓ Alambrados eléctricos, ductos y cajas terminales externas a los equipos especificados.
- ✓ La mano de obra calificada y no calificada para el ensamblado en el sitio e instalación de los equipos.
- ✓ Suministro de energía eléctrica y aire comprimido para los trabajos de instalación.

## ESPECIFICACIONES GENERALES DE SOLDADURAS

Todas las soldaduras serán hechas por soldadores calificados y se harán por el método del arco eléctrico. La fabricación de todas las partes que soporten esfuerzos se hará de acuerdo con los requerimientos aplicables del Código ASME para Recipientes a Presión Inflamables, Sección VIII, con la excepción que no se permitirá el relevo de tensiones sobre áreas parciales.

### Preparación para las Soldaduras

Las partes que van a unirse mediante soldadura se cortarán a su tamaño preciso y serán enrolladas o baroladas para alcanzar la curvatura exacta de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos. Los filos a soldarse deberán lijarse, cortarse al fuego, o maquinarse según el tipo de soldadura requerido y para permitir una penetración completa. Las superficies cortadas dejarán a la vista el metal puro, libre de laminaciones y defectos superficiales debido al corte o al raspado, u otras condiciones perjudiciales. La superficie de los miembros a ser soldados estará libre de herrumbre, grasas o cualquier otro material extraño en una distancia no inferior a tres centímetros desde el borde de la soldadura. Se deberá tener cuidado al alinear y separar los bordes de los miembros que van a unirse con soldadura al tope para que se obtenga una penetración completa y fusión en la parte inferior de la unión. Los miembros que vayan a unirse mediante soldadura de fillet deberán colocarse uno cerca del otro y mantenerse unidos durante la soldadura. Se requerirá precalentamiento al soldar secciones pesadas o cuando las operaciones de suelda se efectúen con temperaturas ambientales bajas.

### **Procedimientos para las Soldaduras**

Todas las soldaduras se harán por el método del arco eléctrico, usando un proceso que excluya la influencia del medio ambiente sobre el material fundido y cuando sea posible, utilizando procesos de control que usen máquinas automáticas. Cada soldadura deberá ser uniforme en ancho y tamaño a lo largo de su longitud total.

Todos los agujeros, grietas y otros defectos se repararán picando o puliendo el defecto hasta encontrar el metal puro y luego re-soldando. Cada capa de suelda será uniforme, libre de escoria, grietas, agujeros y socavaduras; y, estará completamente fusionada a las capas de soldadura y al metal adyacente.

El último cordón deberá quedar libre de asperezas, y sin discontinuidades ni partes altas o bajas y deberá tener una superficie uniforme y mezclarse gradualmente con la superficie del metal base.

La soldadura al tope será ligeramente convexa, de altura uniforme y tendrá una penetración completa. Las soldaduras de fillet se harán con cuellos completos y con miembros de igual longitud.

La reparación, picado y pulido de las soldaduras se hará de tal manera que no se estríe o ranure ni se reduzca el espesor del metal base. Las varillas de soldadura a usarse para soldaduras manuales serán del tipo de revestimiento pesado y adecuadas para cualquier posición de soldado que se requiera.

Las Especificaciones Técnicas correspondientes a la soldadura de la tubería de conducción de la Línea de Transmisión Redes Calderón, se presentan más adelante, en los WPS (Welding Procedure Specification) correspondientes y que se encuentran consignados en la especificación 02.026, alcance de esta especificación, también se incluyen el tipo de pruebas no destructivas a realizarse para la soldadura de la tubería.

### **Partes con Esfuerzos Mínimos**

La fabricación de las partes que soporten esfuerzos menores, tales como soportes de pararrayos y cabinas de control, estará de acuerdo con los requerimientos aplicables de los párrafos 401 a 403 y 405 a 410 inclusive del Manual de la Sociedad Americana de Soldadura. No se requiere alivio de tensión en tales partes.

### **Cortadura al Fuego**

El acero estructural con bajo contenido de carbón puede ser cortado con sopletes guiados a máquina o a mano, en vez de tijeras o sierras. El corte al fuego de materiales distintos al acero estructural de bajo contenido de carbón necesitará la aprobación de fiscalización y donde se proponga, deberá mostrarse claramente en los planos de taller remitidos por el Contratista. Cuando

el soplete sea guiado mecánicamente no se requerirá picados o pulidos, excepto para remover las escorias y los filos agudos.

Cuando el soplete se opere manualmente el corte deberá picarse o maquinarse hasta el metal base excepto cuando los materiales no vayan a soldarse, en cuyo caso solamente se removerán las escorias y los filos rugosos. Cuando el soplete se opere mecánicamente, se permitirá escoplear con la llama como una preparación para la soldadura.

### **Pernos, tuercas, pasadores y conexiones roscadas**

Todos los hilos estarán limpios y adecuadamente cortados antes del ensamblado. Las partes roscadas serán ligeramente lubricadas o recubiertas con material para juntas, en cuanto sea aplicable, antes de efectuar las conexiones. Todas las conexiones roscadas se harán sin aplicar una fuerza excesiva.

### **Trabajos en máquinas**

A menos que se muestre de otra manera en los dibujos aprobados de taller, todas las tolerancias y calibraciones para el ajuste de elementos metálicos deberán ceñirse a las últimas normas ANSI B.04.1 para el ajuste que se indique o que sea requerido. Se dejará suficiente tolerancia de maquinado al colocar las plantillas para asegurar superficies puras de material sólido. Las superficies de contacto o de apoyo deberán ser verdaderas y exactas para asegurar contacto total. Todas las partes maquinadas utilizarán los procesos de fabricación correspondientes y las partes similares serán intercambiables. Los orificios perforados para los pernos, pernos de ajuste o clavijas estarán adecuadamente localizados y perforados usando plantillas, cuando sea necesario o esté especificado.

### **Pinturas y cubiertas protectoras**

- ✓ Las Especificaciones Técnicas de los recubrimientos de la tubería, se presentan en la sección correspondiente a Especificaciones Técnicas de las tuberías de la Línea de Transmisión Redes Calderón.
- ✓ Todas las superficies estarán completamente limpias de herrumbre, escamas, aceite, grasa y polvo antes del embarque y antes de pintarse. La pintura se aplicará únicamente sobre superficies secas y limpias.
- ✓ Las superficies internas o externas que no han sido maquinadas ni torneadas recibirán por lo menos una capa de cromato de zinc o de un sustituto aprobado. Cualquier superficie exterior que haya recibido soldadura durante su fabricación deberá pulirse hasta que quede lisa antes de la aplicación de la capa antioxidante.
- ✓ A menos que se haya establecido de otra manera, el sistema normalizado de pintura que el fabricante emplee para su equipo auxiliar misceláneo, como motores,

arrancadores, etc. serán satisfactorio. Todos los equipos tendrán una apariencia atractiva y limpia.

- ✓ Las manchas en las superficies exteriores serán eliminadas antes de la aplicación de la primera capa de pintura.
- ✓ Los requerimientos para el pintado de componentes de equipos especiales serán los siguientes:
- ✓ A menos que esté previsto de otra manera, las superficies exteriores e interiores de las cabinas, cubículos y cajas terminales de acero se limpiarán completamente después de su fabricación, utilizando chorro de arena, baños químicos u otros métodos después de lo cual deberán recibir un tratamiento fosfatizante inhibido contra la herrumbre o equivalente, antes de pintarlos, de acuerdo con el numeral 20-6.06.1 de Norma ANSI c37.20. Las superficies exteriores serán después recubiertas con al menos una (1) capa de producto compatible con las capas finales aplicando base donde sea necesario y pintadas dos (2) capas mínimo de una laca o esmalte sintético, resistente al aceite, de secado rápido, que tenga un acabado semibrillante similar al color Gris Claro No. 61 de la Norma ANSI (Nomenclatura Munsell 8.3 C6.10/0.54).
- ✓ Las superficies interiores recibirán por lo menos una (1) capa de pintura resistente a la corrosión de acuerdo con la práctica normal del fabricante.
- ✓ El espesor mínimo total de la capa seca del sistema total será de 37 micrones (0,05 mils) para los acabados primarios, 50 micrones (2 mils) para los acabados lacados y 75 micrones (3 mils) para los acabados esmaltados.
- ✓ El Contratista remitirá para la aprobación de fiscalización, las especificaciones y el nombre del fabricante de todas las pinturas que serán usadas en el trabajo. La pintura para las áreas visibles y accesibles deberá secar con una superficie que permita retoques.
- ✓ Los colores de los dispositivos mecánicos, cabinas, cubículos y cajas terminales serán aprobados por fiscalización.
- ✓ Junto con el equipo se embarcará una cantidad adecuada de lacas y esmaltes a prueba de aceite, para usar en retoques.

## **ESPECIFICACIONES DE PLANOS Y DATOS A SER SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA**

### **General**

Todos los planos y datos de componentes mecánicos se presentarán a fiscalización para su aprobación. Todos los dibujos y datos de aprobación (planos) deben entregarse dentro del plazo contractual. El programa de entrega y el contenido de los planos y datos que suministrará el Contratista aparece a continuación.

### **Lista de Planos y Datos para aprobación**

Dentro de los sesenta (60) días calendarios después de la fecha de la Orden de Proceder, el Contratista remitirá a fiscalización, para su aprobación, una lista de los planos, datos técnicos e instrucciones que se propone enviar posteriormente a fiscalización, para aprobación o información.

El Contratista también indicará el programa de entrega, en caso de ser diferente del indicado a continuación.

Esta lista se actualizará y complementará durante la duración del Contrato y se someterá nuevamente a fiscalización, para su aprobación.

### **Dibujos y datos para aprobación**

Dentro de los noventa (90) días calendario siguientes a la fecha de la Orden de Proceder o sesenta (60) días antes de iniciar la fabricación, cualquiera de estas dos fechas que se cumpla primero, el Contratista remitirá a fiscalización para aprobación, los planos de ensamblado, los cálculos que fiscalización solicite y datos técnicos que demuestren a cabalidad que los aparatos a ser suministrados están de acuerdo con las estipulaciones y cumplen con los requisitos de estas especificaciones.

Estos datos incluirán, pero no estarán limitados a lo siguiente:

- a) Planos generales y de ensamblado de todos los componentes mecánicos, con dimensiones generales, dimensiones de las partes principales, peso de embarque y peso instalado.
- b) Características mecánicas de los mecanismos y cualquier otra información necesaria para demostrar que los componentes mecánicos están de acuerdo con las estipulaciones y el objeto de estas Especificaciones.
- c) Posición y descripción de todos los accesorios, mecanismos de los componentes mecánicos.
- d) Diagramas funcionales elementales.
- e) Características mecánicas completas de todos los componentes.
- f) Fotografías, catálogos y recortes en los que se muestre el tipo y el número de estilo de cada componente y una descripción general de la construcción de cada ítem de equipo y de sus características de operación.
- g) Instructivos y manuales técnicos conteniendo instrucciones completas para el manipuleo o instalación de cada ítem de los componentes mecánicos.
- h) Referencias a las normas bajo las cuales los equipos han sido diseñados.
- i) Dimensiones y pesos de transporte.
- j) Detalles de contacto de los equipos suministrados por el Contratista y que deben ser instalados y/o conectados a equipos suministrados por otro Contratista.

### **Cálculos y datos de funcionamiento para información**

Dentro de los treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de iniciación de la fabricación, el Contratista remitirá a fiscalización, para información y comentarios, los datos y cálculos de funcionamiento requeridos, en adición a los ya indicados en la lista aprobada de datos que serán remitidos para aprobación.

## ESPECIFICACIONES RUBROS CIVILES

### 01.001 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Rubro:

#### 01.001.4.01 REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS m2

##### 1. DEFINICIÓN

El concepto de "Replanteo y nivelación de estructuras", se utiliza para el caso de edificaciones, estructuras y otras obras civiles en dónde la construcción del proyecto exija datos, en planta, en dos dimensiones.

El contratista será responsable del replanteo, nivelación y de las mediciones necesaria para materializar y ubicar perfectamente las obras permanentes indicadas en los planos, antes de su ejecución. Antes de empezar cada sección de obra, el Contratista tendrá que colocar las estacas necesarias para indicar los límites de las excavaciones, de las estructuras, de los rellenos y terraplenes y de todas las obras a ejecutarse.

Además, el Contratista tendrá que instalar los patrones necesarios para determinar con precisión la forma de los taludes de las excavaciones y de los terraplenes, y después deberá cuidar la conservación de los mismos y reponer los patrones que fuesen removidos durante la ejecución de los trabajos.

Es importante señalar que el Contratista deberá utilizar equipos adecuados y personal calificado para realizar los levantamientos topográficos en los diferentes frentes de la obra, obteniendo previamente al inicio de las actividades la aprobación del Ingeniero Fiscalizador en relación a los ítems antes mencionados (características técnicas de los equipos, experiencia y capacidad del personal calificado utilizado por el Contratista, remitiendo todos los documentos de respaldo necesario y requeridos por el Ingeniero Fiscalizador).

##### 2. ESPECIFICACIONES

Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- ✓ Ejecutar todos los procesos que permitan los trabajos de replanteo y de nivelación con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc. este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado.
- ✓ Todos los materiales y accesorios requeridos para los trabajos de replanteo y de nivelación con aparatos de precisión certificados

- ✓ Los controles de calidad que garanticen la precisión del trabajo, y el cumplimiento de las dimensiones y especificaciones detalladas en los planos para construcción.

## **Materiales**

Estacas, clavos, pintura esmalte o similar

## **Equipo mínimo**

Herramienta menor, equipo de topografía.

Si se usa equipos GPS, deben disponer de receptores a doble frecuencia. Los vértices principales de la red de apoyo se determinarán con método estático. El Contratista debe emplear instrumentación compatible con las características de precisión y de confiabilidad requerida para la Obra.

Los instrumentos de medida tendrán que cumplir las exigencias de precisión requerida en planos o especificaciones. Todos los instrumentos a ser empleados para los trabajos topográficos tendrán que haber sido calibrados y controlados, antes de ser transportados a la Obra, y serán periódicamente verificados durante el curso de la construcción con una frecuencia no superior a seis meses. Además, éste control se efectuará siempre que el instrumento sufra golpes violentos o cuando se verifican situaciones que afecten a su funcionamiento u originen su particular deterioro. La certificación del control de los instrumentos se efectuará conforme a las normas que serán establecidas antes de empezar los trabajos.

## **Procedimientos de trabajo**

Replanteo y nivelación de estructuras

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar pintura, estacas o tiras de madera perfectamente identificadas con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del Fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, los BMs y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Se deberá colocar referencias estables de ejes; las mismas que permanecerán fijas durante todo el proceso de construcción. Los trabajos de replanteo y de nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc. este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado. Las áreas a construir se demarcarán con estacas de madera y con piola, luego se ubicará el sitio exacto para

realizar los rellenos y excavaciones que se indiquen de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del fiscalizador.

Si durante la ejecución de la obra sobre la base de los planos proporcionados se advirtiera cualquier error en colocación, niveles o dimensiones de cualquier parte de la obra, el contratista deberá necesariamente informar al supervisor y a su requerimiento rectificar dicho error a su propio costo y a completa satisfacción del fiscalizador.

Hayan sido o no comprobadas las estacas o mojones de nivelación por el fiscalizador, el contratista será el responsable de la terminación de todas las partes de la obra, de acuerdo a las elevaciones, alineación y ubicación correctas.

Todas las mediciones serán ejecutadas por personal calificado, experimentado y aprobado por el ingeniero supervisor. El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y deberá ser fácilmente controlable.

Las tolerancias permitidas en trabajos de topografía, en general, son:

<b>Trabajos de topografía</b>	<b>Horizontal</b>	<b>Vertical</b>
Georreferenciación	1:100 000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm
Puntos de eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 10 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 10 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 50 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	± 10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Los formatos a utilizar para datos de campo y los obtenidos en oficina serán previamente aprobados por el Fiscalizador y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la EPMAPS y será entregada luego de que esta documentación esté organizada y sistematizada en medios electrónicos.

- Normalización

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>NORMA</b>	<b>Título</b>

<p><b>NTE INEN-ISO 4463-3</b></p>	<p>Métodos de medición para la construcción-replanteo y medición -parte 3: listas de control para la contratación de servicios de topografía y medición (ISO 4463-3:1995, IDT).</p>
-----------------------------------	---

- Siglas y abreviaturas
  - ✓ NTE Norma Técnica Ecuatoriana
  - ✓ INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización
  - ✓ ISO International Standard Organization
  
- Disposiciones

Antes del comienzo de las obras, el Ingeniero entregará al Contratista los puntos básicos necesarios para el replanteo de las obras, debidamente monumentados. El contratista es responsable de su conservación y mantenimiento, debiendo el Ingeniero, disponer los controles necesarios, para verificar el correcto posicionamiento. En cada área de trabajo principal, el Contratista debe ubicar mojones de control altimétrico, materializados con placas metálicas fijas, instaladas sobre roca u otros elementos inamovibles o sobre mojones de hormigón enterrados, distantes entre ellos no más de 200 m y de todos modos, por lo menos tres para cada eje principal.

- ✓ Las actividades topográficas principales previstas a ser ejecutada por el Contratista son las siguientes:
  - ✓ Aceptación de los Mojones Básicos y protección de los mismos.
  - ✓ Colocación de nuevos Mojones Básicos necesarios en el área de construcción.
  - ✓ Redacción de la monografía acompañada de coordenadas planeo-altimétricas descripción y fotografía de cada punto ya existente o de nueva colocación.
  - ✓ Colocación de mojones en el área de cada obra y estructura.
  - ✓ Levantamiento topográfico de detalle de las áreas como sea necesario para el pago de los trabajos y las actividades de los proyectos ejecutivos.

En caso de que el Contratista necesite efectuar medidas de control tendrá que establecer mayor cantidad de vértices de la red de apoyo y proveer el enlace óptico directo entre los puntos de referencias instalados.

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón

perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

## ENSAYOS

Los trabajos topográficos deberán cumplir con la siguiente tolerancia:

### TOLERANCIA DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Descripción	Precisión
Lectura directa de ángulos	0.0001 gon
Precisión instrumental mínima de medidas angulares	±0.0002 gon
Precisión de medida de distancias con estaciones totales	±0.003 + 0.002 m
Nivelación geométrica en ida y vuelta	± 0.003 m/√ km
Semieje mayor de las elipses de error de los vértices de apoyo	< 10 mm
Marca para placas y puntos de referencia	Ø < 2.2 mm

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

De acuerdo con lo definido en el proyecto en el caso de edificaciones y/o estructuras se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), conforme se conceptúa en "DEFINICIÓN". Las cantidades serán las reales ejecutadas, medidas en el terreno y aprobadas por el Fiscalizador, con aproximación a dos decimales.

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.001.4.02 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE EJES (m)	m
--	---

## 1. DEFINICIÓN. -

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos y/o a las disposiciones del Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

El concepto "Replanteo y Nivelación", se utiliza para el caso de obras longitudinales, como zanjas, ejes y otras en donde prevalezca una dimensión, en planta.

El contratista será responsable del replanteo, nivelación y de las mediciones necesaria para materializar y ubicar perfectamente las obras permanentes indicadas en los planos, antes de su ejecución. Antes de empezar cada sección de obra, el Contratista tendrá que colocar las estacas necesarias para indicar los límites de las excavaciones, de las estructuras, de los rellenos y terraplenes y de todas las obras a ejecutarse.

Además, el Contratista tendrá que instalar los patrones necesarios para determinar con precisión la forma de los taludes de las excavaciones y de los terraplenes, y después deberá cuidar la conservación de los mismos y reponer los patrones que fuesen removidos durante la ejecución de los trabajos.

Es importante señalar que el Contratista deberá utilizar equipos adecuados y personal calificado para realizar los levantamientos topográficos en los diferentes frentes de la obra, obteniendo previamente al inicio de las actividades la aprobación del Ingeniero Fiscalizador en relación a los ítems antes mencionados (características técnicas de los equipos, experiencia y capacidad del personal calificado utilizado por el Contratista, remitiendo todos los documentos de respaldo necesario y requeridos por el Ingeniero Fiscalizador).

## 2. ESPECIFICACIONES

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- ✓ Ejecutar todos los procesos que permitan los trabajos de replanteo y de nivelación con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc. este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado.
- ✓ Todos los materiales y accesorios requeridos para los trabajos de replanteo y de nivelación con aparatos de precisión certificados
- ✓ Los controles de calidad que garanticen la precisión del trabajo, y el cumplimiento de las dimensiones y especificaciones detalladas en los planos para construcción.

### Materiales

Estacas, clavos y pintura esmalte o similar

### **Equipo mínimo**

Herramienta menor, equipo de topografía

Si se usa equipos GPS, deben disponer de receptores a doble frecuencia. Los vértices principales de la red de apoyo se determinarán con método estático. El Contratista debe emplear instrumentación compatible con las características de precisión y de confiabilidad requerida para la Obra.

Los instrumentos de medida tendrán que cumplir las exigencias de precisión requerida en planos o especificaciones. Todos los instrumentos a ser empleados para los trabajos topográficos tendrán que haber sido calibrados y controlados, antes de ser transportados a la Obra, y serán periódicamente verificados durante el curso de la construcción con una frecuencia no superior a seis meses. Además, éste control se efectuará siempre que el instrumento sufra golpes violentos o cuando se verifican situaciones que afecten a su funcionamiento u originen su particular deterioro. La certificación del control de los instrumentos se efectuará conforme a las normas que serán establecidas antes de empezar los trabajos.

### **Procedimientos de trabajo**

Replanteo y nivelación de ejes (m)

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deberán ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar pintura, estacas o tiras de madera perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente, y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del Fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, los BMs y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Se deberá colocar referencias estables de ejes; las mismas que permanecerán fijas durante todo el proceso de construcción. Los trabajos de replanteo y de nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión certificados, como: estación total, teodolito, nivel de precisión, cintas métricas metálicas, etc. este trabajo estará a cargo de personal profesional experimentado. Las áreas a construir se demarcarán con estacas de madera y con piola, luego se ubicará el sitio exacto para realizar los rellenos y excavaciones que se indiquen de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del fiscalizador.

Inicialmente en la coordinación con el supervisor se efectuará un replanteo planimétrico de acuerdo a los puntos de referencia obtenidos en el terreno. El replanteo a detalle deberá contar con la aprobación escrita del fiscalizador, con anterioridad al inicio de cualquier obra de excavación.

Además de los B.M. existentes en la proximidad, el contratista deberá colocar un banco de niveles (B.M.) cada 500m como máximo.

Si durante la ejecución de la obra sobre la base de los planos proporcionados se advirtiera cualquier error en colocación, niveles o dimensiones de cualquier parte de la obra, el contratista deberá necesariamente informar al supervisor y a su requerimiento rectificar dicho error a su propio costo y a completa satisfacción del fiscalizador.

Hayan sido o no comprobadas las estacas o mojones de nivelación por el fiscalizador, el contratista será el responsable de la terminación de todas las partes de la obra, de acuerdo a las elevaciones, alineación y ubicación correctas.

Todas las mediciones serán ejecutadas por personal calificado, experimentado y aprobado por el ingeniero supervisor. El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y deberá ser fácilmente controlable.

Las tolerancias permitidas en trabajos de topografía, en general, son:

Trabajos de topografía	Horizontal	Vertical
Georreferenciación	1:100 000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm
Puntos deleje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 10 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 10 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 50 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	± 10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Los formatos a utilizar para datos de campo y los obtenidos en oficina serán previamente aprobados por el Fiscalizador y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la EPMAPS y será entregada luego de que esta documentación este organizada y sistematizada en medios electrónicos.

#### Normalización

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
NORMA	Título
NTE INEN-ISO 4463-3	

	<p>Métodos de medición para la construcción-replanteo y medición -parte 3: listas de control para la contratación de servicios de topografía y medición (ISO 4463-3:1995, IDT).</p>
--	---

#### Siglas y abreviaturas

- ✓ NTE Norma Técnica Ecuatoriana
- ✓ INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización
- ✓ ISO International Standard Organization

- Disposiciones

Antes del comienzo de las obras, el Ingeniero entregará al Contratista los puntos básicos necesarios para el replanteo de las obras, debidamente monumentados. El contratista es responsable de su conservación y mantenimiento, debiendo el Ingeniero, disponer los controles necesarios, para verificar el correcto posicionamiento. En cada área de trabajo principal, el Contratista debe ubicar mojones de control altimétrico, materializados con placas metálicas fijas, instaladas sobre roca u otros elementos inamovibles o sobre mojones de hormigón enterrados, distantes entre ellos no más de 200 m y de todos modos, por lo menos tres para cada eje principal.

- ✓ Las actividades topográficas principales previstas a ser ejecutada por el Contratista son las siguientes:
  - ✓ Aceptación de los Mojones Básicos y protección de los mismos.
  - ✓ Colocación de nuevos Mojones Básicos necesarios en el área de construcción.
  - ✓ Redacción de la monografía acompañada de coordenadas planeo-altimétricas descripción y fotografía de cada punto ya existente o de nueva colocación.
  - ✓ Colocación de mojones en el área de cada obra y estructura.
  - ✓ Levantamiento topográfico de detalle de las áreas como sea necesario para el pago de los trabajos y las actividades de los proyectos ejecutivos.

En caso de que el Contratista necesite efectuar medidas de control tendrá que establecer mayor cantidad de vértices de la red de apoyo y proveer el enlace óptico directo entre los puntos de referencias instalados.

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

## Ensayos

Los trabajos topográficos deberán cumplir con la siguiente tolerancia:

**TABLA 2: TOLERANCIA DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**

Descripción	Precisión
Lectura directa de ángulos	0.0001 gon
Precisión instrumental mínima de medidas angulares	±0.0002 gon
Precisión de medida de distancias con estaciones totales	±0.003 + 0.002 m
Nivelación geométrica en ida y vuelta	± 0.003 m/√ km
Semieje mayor de las elipses de error de los vértices de apoyo	< 10 mm
Marca para placas y puntos de referencia	Ø < 2.2 mm

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

De acuerdo con lo definido en el proyecto, el replanteo se medirá en metros (m), en el caso de obras longitudinales. Las cantidades serán las reales ejecutadas, medidas en el terreno y aprobadas por el Fiscalizador, con aproximación a dos decimales.

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

#### 01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

Rubro:

99.031.4.23 DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL m2

#### 1. DEFINICIÓN

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos.

Se procederá a cortar y retirar de los sitios de construcción arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

El desbroce, desbosque y limpieza, se efectuará por medios manuales o cualquier otro procedimiento que se obtengan resultados satisfactorios para la Fiscalización.

## **2. ESPECIFICACIONES**

### **MATERIALES**

No aplica.

### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor.

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Estas operaciones deben ser efectuadas manualmente. Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

### **ENSAYOS**

No aplica.

## **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El desbroce y limpieza manual se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas de m<sup>2</sup>. Se considerará toda el área ejecutada, señalada en los planos o dispuesta por el fiscalizador.

### 01.003 EXCAVACIONES

Rubros:

01.003.4.01 EXCAVACION ZANJA A MANO h=0,00-2,75m (EN TIERRA) m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de tierra de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

No aplica.

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor.

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a mano, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador,

procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

## Excavación a mano

Se entenderá por excavación a mano la efectuada por obreros con herramienta menor.

## Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño

con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación en tierra

Se refiere a la que se realiza en materiales consolidados o no, que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 0.05 m y el 40% del volumen excavado.

Los suelos pueden estar compuestos de arcilla, limo, arena, cascajo o cangahua, considerados en forma conjunta o independiente, sin tener en cuenta el grado de compactación.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

#### ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubro:

01.003.4.18 EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (CONGLOMERADO) m3

## **1. DEFINICIÓN**

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de conglomerado de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

## **2. ESPECIFICACIONES**

### **MATERIALES**

No aplica.

### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor para excavación a mano a cielo abierto en conglomerado.

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a mano. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijarán conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos, las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobreexcavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

#### Excavación a mano

Se entenderá por excavación a mano la efectuada por obreros con herramienta menor para excavación en tierra y conglomerado.

Se entenderá por excavación a mano la efectuada por obreros con herramienta menor y equipo liviano para excavación en roca.

#### Excavación a cielo abierto.

Son aquellas operaciones para remover y retirar volúmenes de tierra u otros materiales de un sitio definido, que permitirán cimentar estructuras especiales, dependiendo de las áreas de construcción a mano. Estas excavaciones se ejecutarán posteriores a los trabajos de retiro total de la capa vegetal, colocación de los niveles de terreno natural conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, actividades que se realizarán en condiciones naturales de

iluminación, ventilación y drenaje. Se clasificarán según los tipos de suelos aquí definidos: tierra, conglomerado y roca.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, materiales, transporte y desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

Excavación en conglomerado.-

Se considera conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometrías y un ligante, con propiedades de resistencia y cohesión de baja a media, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 0.05 m y 0.60 m.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

Especificaciones relacionadas

01.001 Replanteo y Nivelación

01.007 Acarreo y Transporte de Materiales

## **ENSAYOS**

No aplica.

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La excavación realizada se medirá, en banco, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), con aproximación a las décimas de metro cúbico.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubros:

01.003.4.24 EXCAVACION ZANJA A MAQUINA h=0,00-2,75m (EN TIERRA)	m <sup>3</sup>
---	----------------

## 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de tierra de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

No aplica.

### EQUIPO MINIMO

Retroexcavadora o excavadora

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a máquina, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobreexcavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

Excavación a máquina.

Se realiza mediante la utilización de equipos mecanizados pesados.

Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o,

autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Acorde a esta especificación, la excavación los últimos 0.10 m de una zanja se efectuará con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería y se hará con herramienta manual.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación en tierra

Se refiere a la que se realiza en materiales consolidados o no, que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 0.05 m y el 40% del volumen excavado.

Los suelos pueden estar compuestos de arcilla, limo, arena, cascajo o cangahua, considerados en forma conjunta o independiente, sin tener en cuenta el grado de compactación.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

### ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubro:

01.003.4.36 EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA) m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de tierra de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

#### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

No aplica.

#### EQUIPO MÍNIMO

Retroexcavadora o excavadora en excavaciones a máquina cielo abierto en tierra.

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a máquina, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

Excavación a máquina.

Se realiza mediante la utilización de equipos mecanizados pesados.

Excavación a cielo abierto.

Son aquellas operaciones para remover y retirar volúmenes de tierra u otros materiales de un sitio definido, que permitirán cimentar estructuras especiales a máquina. Estas excavaciones se ejecutarán posteriores a los trabajos de retiro total de la capa vegetal, colocación de los niveles de terreno natural conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, actividades que se realizarán en condiciones naturales de iluminación, ventilación y drenaje. Se clasificarán según los tipos de suelos aquí definidos: tierra, conglomerado, roca y basura.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, transporte y desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

Excavación en tierra

Se refiere a la que se realiza en materiales consolidados o no, que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 0.05 m y el 40% del volumen excavado.

Los suelos pueden estar compuestos de arcilla, limo, arena, cascajo o cangahua, considerados en forma conjunta o independiente, sin tener en cuenta el grado de compactación.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

Especificaciones relacionadas

01.001 Replanteo y Nivelación

01.007 Acarreo y Transporte de Materiales

### ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La excavación realizada se medirá, en banco, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), con aproximación a las décimas de metro cúbico.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

#### 01.005 RELLENOS

Rubros:

01.005.4.01 RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION) EQUIPO LIVIANO	m <sup>3</sup>
--	----------------

#### 1. DEFINICIÓN

Se entiende por "Rellenos" la colocación de material de excavación, en espacios definidos por el proyecto y/o dejados por las excavaciones, en capas notoriamente horizontales y compactadas.

Material de excavación

Es el material producto de la excavación, se utilizará para ejecutar los rellenos, previamente será desmenuzado y se eliminarán de su contenido: piedras, fragmentos duros, terrones, material orgánico y escombros.

Alcance

El Constructor previo a realizar las excavaciones de zanja o para estructuras, mediante ensayos de compactación de campo (Proctor) preliminares, determinará el grado de compactación existente del suelo a intervenir, cuyos resultados referenciales servirán para comparar con los resultados que salgan de ENSAYOS de compactación de campo de los rellenos efectuados. El costo de estas actividades estará a cargo del Constructor.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Agua.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, compactador mecánico.

### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Previo a iniciar cualquier relleno, se debe contar con la autorización por escrito del Fiscalizador; se utilizará el material producto de la propia excavación. El contratista, para tener referencias del grado de compactación existente en el/los frente/s de trabajo realizará el Ensayo de compactación Proctor modificado de manera preliminar el suelo existente.

El material del relleno se colocará en capas de espesor uniforme, no mayor a 0.30 m. y se compactará con el equipo apropiado mínimo, hasta obtener el grado de compactación mínimo exigido 90% en suelo natural, en base 98%, subbase 95% y 90% en suelo agrícola.

Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa ni tramo, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple con el % de compactación indicado en diseños.

Será responsabilidad del Constructor asegurar un contenido de humedad similar a la óptima, que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del relleno.

En los casos en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista el Constructor escarificará el material con el fin de airearlo hasta obtener la humedad óptima y continuará con los trabajos de colocación y compactación.

Cuando se rellenen zanjas que alojen tuberías, la primera parte, hasta alcanzar 0.30 m sobre la clave de la tubería, se hará invariablemente empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la

zanja deberán rellenarse y compactarse a mano, en capas de 0.30 m de espesor y simultáneamente en los dos costados, de manera prolija, con pala y apisonador manual. El cumplimiento de esta actividad dará seguridad al desplazamiento y soporte a la tubería instalada, para continuar con las otras capas de 0.30 m de relleno.

De allí en adelante el material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas de 0.30 m de espesor, utilizando un compactador mecánico, con riego de agua (según características del material), o secado, hasta obtener la humedad óptima y repitiendo el paso de los compactadores tantas veces sean necesarias hasta obtener el porcentaje de compactación requerido en los planos de diseño o dispuestos por el Fiscalizador.

El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, la inestabilidad de las paredes en zanjas o daños a terceros causadas por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos con material de relleno, hasta que el mortero o el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas, mínimo 6 horas, si se ha utilizado aditivo acelerante del fraguado.

El material no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ningún tramo de tubería se dejará parcialmente relleno por un período mayor a 48 horas, salvo lo dispuesto para pruebas hidráulicas.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería o cualquier otra estructura, hasta que el relleno tenga una altura mínima de 0.30 m sobre la clave de la misma.

Los rellenos en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, y para los casos en que el proyecto no contemple un sistema propio, la capa superficial será cubierta con material impermeabilizante, geotextil impermeable, para evitar la erosión y deslave del relleno por acción de las aguas pluviales. Se reforzará con muretes de hormigón armado, transversales a la zanja y anclados a los dos costados en tierra firme (no removida), y ubicados por lo menos cada 15 o 20 m. Para este u otro tipo de solución, u otros casos especiales, los trabajos serán programados y presentados por el Contratista para aprobación del Fiscalizador y no se iniciarán sin su autorización por escrito.

Cuando se utilice tablestacados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre la clave de la tubería, en el caso de utilizar material granular para realizar el relleno de la zanja la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el mismo sea rellenado completa y perfectamente con material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión y sumideros de calzada requeridos en las vías, incluyendo la instalación de sus cercos, tapas, rejillas metálicas o conexiones a pozos deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el

servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo, así mismo se prestará especial atención a la compactación del relleno realizado alrededor de los pozos de revisión y en los sitios que corresponden tanto en conexiones de sumideros de calzada como en acometidas de agua potable.

Luego de terminado el relleno de una zanja, el Constructor deberá limpiar y desalojar del sitio todo sobrante del material utilizado en el mismo, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

En los trabajos de relleno compactado se incluyen: el costo del material, acarreo, humectación, colocación, tendido, compactación, la utilización de maquinaria, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para realizar el relleno por capas hasta obtener el porcentaje de compactación indicado en los diseños o determinado por el Fiscalizador; se deben realizar además ENSAYOS necesarios para comprobar la calidad de los materiales utilizados en los mismos y su grado de compactación; el retiro de material sobrante y la limpieza de la vía o sitio de los trabajos.

## ENSAYOS

Pruebas y ensayos.

ENSAYOS de granulometría, límites "Atterberg", valor soporte (CBR), densidades de campo y cualquier otro que fuera especificado en los diseños, se efectuarán de acuerdo a los procedimientos pertinentes establecidos en las Normas INEN y a su falta en las Normas AASHTO, excepto cuando en los documentos contractuales se estipule otro método.

El control de la Densidad de Campo será llevado a cabo en presencia del Fiscalizador, de acuerdo al siguiente método:

Método del Densímetro Nuclear ASTM D 6938.

Control de calidad de los materiales para relleno.

Ensayos de densidad de campo. (%) Porcentaje de compactación

Exigencias de Compactación. -

El grado de compactación exigido, en relación al Proctor Modificado (AASHTO-T180) estará definido en el proyecto para rellenos con tierra, base y subbase; los suelos agrícolas serán ensayados en relación al Proctor Estándar (AASHTO-T99).

A falta de definición el mínimo exigido será del 90% para rellenos con tierra, 98% para capas de base, para capas de subbase 95% y 90% en suelo agrícola.

Otro criterio mandatorio será la ubicación de la zanja, si se encuentra sobre vías principales o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95% del AASHTO-T180; en el caso de que las

vías sean secundarias, tengan tráfico menor o en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno en lo posible debe ser similar al óptimo; para obtenerlo el Constructor añadirá la cantidad necesaria de agua si el material se encuentra demasiado seco, caso contrario se secará el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Obligatoriamente se realizarán, en forma aleatoria, ensayos de Densidad de campo (Compactación con el método de densímetro nuclear) en todos los rellenos ejecutados tanto en tendido de tuberías, conexiones domiciliarias de saneamiento, acometidas de agua potable, conexión de sumideros de calzada a pozos de revisión, estructuras, conformación de terrazas, y más.

Los resultados se compararán con los obtenidos en el Laboratorio de Suelos instalado por el Constructor o en uno de su elección; en cualquier caso, será aprobado por la Fiscalización.

Densidad de Campo: Método del Densímetro Nuclear.

Si en el Proyecto no se determina un método específico, ENSAYOS de campo para comprobar el % de compactación de los rellenos serán con Densímetro Nuclear.

El método permite determinar rápidamente y con precisión la Densidad Seca y la Humedad de los suelos en el campo, sin tener que recurrir a métodos de intervención física, tales como la extracción de testigos.

El Método del Densímetro Nuclear debe cumplir con lo señalado en la norma ASTM D 6938.

Se expresa la densidad seca del suelo extraído "in situ" en  $gr/cm^3$  y la humedad en porcentaje (%).

El ensayo sirve para valorar el grado de compactación conferido a un determinado material de relleno, base o subbase.

Para poder evaluar el grado de compactación al que se ha llegado es imprescindible conocer el resultado del ensayo Proctor del tipo de material que se está aplicando, así como el porcentaje de compactación requerido por la obra que se está valorando.

El Ensayo Proctor es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un tipo de suelo compactado.

Muestras.-

En rellenos de tierra, los lotes de control están condicionados por el más restrictivo de los extremos siguientes o de acuerdo al tipo de obra:

- a) En sistemas de agua potable por cada 100 m a lo largo de la red, un lote de ensayos. El lote tendrá un mínimo de dos determinaciones de densidad y humedad "in situ".
- b) O, en los sistemas de saneamiento un lote de ensayos entre pozos desde la rasante hacia la tubería cada 30 cm. El número de determinaciones de densidad y humedad "in situ" por cada lote dependerá de la profundidad del relleno.
- c) Para el caso de conexiones domiciliarias, se tendrá mínimo un lote por conexión domiciliar aprobada; y, un lote tendrá como mínimo dos (2) determinaciones de densidad y humedad "in situ" y/o en función del número de capas.

El número de conexiones sobre las que se aplicará el lote de ensayos estará condicionado por el más restrictivo de los extremos siguientes:

- c.1) El 10% del número total de conexiones ejecutadas, con aproximación, siempre, al entero superior.
- c.2) Mínimo cinco (5).

Del número de conexiones domiciliarias con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probadas, máximo un 20%, podrán estar por debajo del límite de compactación, siempre y cuando el promedio de compactación de las muestras falladas esté sobre el 90% del grado de compactación exigido en los diseños.

Ni una sola muestra podrá estar bajo el 80% de compactación, del grado de compactación exigido en los diseños. Cuando el número de muestras falladas superen el 20% del total de conexiones domiciliarias, el Contratista levantará los rellenos de todas las conexiones ejecutadas y volverá a realizar los rellenos compactados, a costo del Contratista, o realizará un lote de ensayos por cada conexión, a costo del Contratista, para aprobar o reprobar el relleno de cada conexión. Para el caso de que el porcentaje de compactación, aún de una sola conexión con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probada, sea menor al 80% del mínimo exigido, se volverán a realizar los rellenos de todas las conexiones ejecutadas, a costo del Contratista.

- d) Para bases y subbases: Los lotes de control se establecen a partir del más restrictivo de los parámetros siguientes:

Un lote por cada 250 m de vía o cada 3000 m<sup>2</sup> y por cada capa de 30 cm, o la fracción construida diariamente o la fracción construida por un mismo tipo de material, de la misma procedencia y tratada con el mismo equipo de compactación y por cada capa de 30 cm.

Cada lote tendrá un mínimo de seis determinaciones de densidad y humedad "in situ".

Los costos que demanden la realización de ENSAYOS de densidad de campo descritos son responsabilidad del Contratista.

El Constructor debe tener en obra sea propio o contratado tanto el equipo, el material y la mano de obra necesarios para ejecutar ENSAYOS.

El Constructor no podrá solicitar pago adicional o aumento en los precios unitarios por todos los controles que se efectúen en los diferentes lugares de las obras.

Si los ENSAYOS demuestran que los trabajos de colocación de material y compactación no fueron realizados de acuerdo con las normas técnicas o las instrucciones de la Fiscalización, o que los resultados obtenidos no corresponden a los valores especificados, definidos en los diseños o determinados por el Fiscalizador, el Constructor estará obligado, a su costo, a remover los materiales o demoler los trabajos rechazados y a reemplazarlos o ejecutarlos y probarlos nuevamente a entera satisfacción del Fiscalizador, sin derecho a reclamar pago adicional alguno.

Normativa.-

Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q, vigente.

Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q vigente.

AASHTO -T99 Ensayo de compactación Proctor estándar

AASHTO - T180 Ensayo de compactación Proctor modificado

Siglas y abreviaturas

AASHTO: La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes

EMAAP-Q: Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El Relleno compactado se medirá en sitio en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), corresponderá al volumen rellenado y compactado, con aproximación a la décima de metro cúbico.

No serán cuantificados para pago los rellenos de sobre-excavaciones no autorizadas por escrito por el Fiscalizador, realizadas fuera de los límites indicados en planos u ocasionadas por derrumbes imputables al Constructor.

El pago se lo realiza en función de la cantidad medida en m<sup>3</sup> y al valor del precio unitario contractual.

En caso de incumplimiento con el grado de compactación requerido según lo indicado en el título "Exigencias de Compactación", todos los trabajos adicionales de remoción, relleno, compactación y pruebas serán responsabilidad del Contratista.

Rubro:

01.005.4.07 RELLENO CON ARENA m3

## 1. DEFINICIÓN

Se entiende por "Rellenos" la colocación de material, en espacios definidos por el proyecto y/o dejados por las excavaciones. El relleno con arena no necesita compactación por las características del material.

Material pétreo (arena)

El concepto material pétreo debe cumplir con las características especificadas en los diseños; en los planos del proyecto o a las indicadas por el Fiscalizador.

Alcance

Se hace extensivo a la definición de "Rellenos", al suministro del material no producto de la excavación (material pétreo) carga, transporte y volteo, así como a la utilización del equipo y la mano de obra necesarios para la ejecución de cada concepto de trabajo.

El Constructor pondrá oportunamente a consideración del Fiscalizador para su aprobación, tanto el procedimiento como el material que utilizará para ejecutar el relleno.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Material pétreo (arena)

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Será el conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con arena seleccionado, hasta llegar a un nivel o cota determinado. El objetivo será el mejoramiento de las características mecánicas del suelo existente.

El material contará con la aprobación del Fiscalizador. Todo trabajo se efectuará en terrenos que no contengan agua, materia orgánica, basura o cualquier desperdicio.

Trazar los niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.

Se tenderá el material uniformemente.

### ENSAYOS

En caso que el Fiscalizador considere necesario hacer ensayos al material pétreo, se hará de acuerdo a la norma NTE INEN 696 “Áridos. Análisis granulométrico en los áridos, fino y grueso”:

Ensayos granulométricos para el material de relleno serán efectuados en un laboratorio autorizado, designado por el Contratista, la cantidad de los mismos o su frecuencia será determinada por el Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El Relleno se medirá en sitio en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), corresponderá al volumen relleno, con aproximación a la décima de metro cúbico.

No serán cuantificados para pago los rellenos de sobre-excavaciones no autorizadas por escrito por el Fiscalizador, realizadas fuera de los límites indicados en planos u ocasionadas por derrumbes imputables al Constructor.

El pago se lo realiza en función de la cantidad medida en m<sup>3</sup> y al valor del precio unitario contractual.

### 01.007 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Rubro:

01.007.4.02 ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo) m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICIÓN

Acarreo

Es el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, derrumbes y limpiezas desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización en rellenos, depósitos provisionales, banco de desperdicios o almacenamiento que se encuentren dentro de la "Zona de acarreo" señalada en el proyecto, esta especificación o por el Fiscalizador y, fuera de la "Zona de libre colocación".

El "acarreo", comprenderá también el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, de un sitio a otro, dentro de la "Zona de acarreo" e, incluyendo la "Zona de libre colocación", en el caso de que se requiera utilizar este material para reposición o relleno, los límites de la zona de acarreo estarán definidos en los diseños, caso contrario los definirá el Fiscalizador de la obra.

Acarreo Libre o, Libre acarreo.-

Es el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, derrumbes o limpiezas desde el sitio de origen a otro, dentro de la "Zona de libre colocación", sin derecho a una compensación adicional por este trabajo. Este costo debe incluirse en el rubro que ocasione dicho acarreo, los límites de la zona de libre colocación estarán definidos en los diseños, de no existir los definirá en el sitio el Fiscalizador.

Zona de acarreo.-

Para el caso de obras concentradas, la "Zona de acarreo" será el área contemplada dentro de un radio de un kilómetro, 1 km, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de acarreo" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de un kilómetro, 1 km.

Zona de libre colocación.-

Para el caso de obras concentradas, la "Zona de libre colocación" será el área contemplada dentro de un radio de cien metros, 100 m, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de libre colocación" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de cien metros, 100 m.

Alcances.-

Para el caso de "Acarreo libre" el traslado del material se podrá realizar al hombro, con carretillas, acémilas, equipo mecánico o cualquier otra forma aceptable.

Para el caso de "Acarreo" el trabajo se realizará con equipo mecánico

Los conceptos de: "Acarreo libre" y "Acarreo" incluirán los de carga, traslado y descarga.

Los conceptos de carga podrán ser realizados manualmente o con equipo mecánico (minicargadora, retroexcavadora, cargadora frontal) en base a las circunstancias que lo ameriten.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

No aplica

## EQUIPO

Herramienta menor, equipo mecánico (minicargadora, retroexcavadora o cargadora frontal) en base a las circunstancias que lo ameriten y vehículo para su acarreo (volqueta).

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

### Disposiciones

Previo a cualquier acarreo de material, el Contratista contará con un "Programa de acarreos", aprobado por el Fiscalizador, el que contenga una propuesta referencial, de material destinado a: "Zona de libre colocación", "Zona de Acarreo" y para "Sobre-acarreo".

El material proveniente de los cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, autorizados, que no sea requerido para rellenos, será desechado en sitios de depósito señalados en el Proyecto o escogidos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador, con el criterio de, siempre, ocasionar los mínimos costos.

Será responsabilidad del Contratista asegurarse de que haya una cantidad de material adecuado suficiente para la construcción de rellenos, antes de desalojar material fuera de la "Zona de libre acarreo" o de la "Zona de Acarreo", que pueda o no ser excedente. En caso de faltar material para rellenos, todo el material adecuado desechado por el Contratista, será reemplazado a su propio costo, previa aprobación del material, por el Fiscalizador.

Todo acarreo de material se irá a los sitios necesarios y/o señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el proyecto o las escogidas por el Contratista y aprobadas por el Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas visibles, para no alterar la vida de la comunidad ni el paisaje. Tampoco se permitirá la quema de los materiales removidos.

No se reconocerá pago alguno por acarreo de material de derrumbes en caso de que el Fiscalizador establezca que los mismos se deben a negligencia o descuido del Contratista.

Todo traslado de material, por cualquier medio, deberá programarse para que fluya sin interrupción del tráfico peatonal y/o vehicular, ni cause molestias a los habitantes del lugar.

Para el acopio de material a fin de utilizarlo en futuros rellenos, se elige primero la "Zona de Libre colocación" y de no dar abasto, previa autorización por escrito, del Fiscalizador, se irá hasta la "Zona de acarreo" en un sitio que no afecte a ninguna unidad de obra, ni interfiera en las tareas que se realizan en forma simultánea en el sector. Deberá preverse que el acopio no puede moverse de un lado a otro de la obra y, de darse, será bajo costo del Contratista.

El Contratista dispondrá de volquetas para traslado o transporte de materiales con baldes adecuados y en buen estado. El material trasladado o transportado no debe sobrepasar la altura del

compartimiento de carga o altura de los lados del balde y se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse o riegue durante el recorrido.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles. Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que, eventualmente, puede caer a las vías públicas. Todo vehículo que sea detectado contraviniendo estas disposiciones, será impedido de ingresar a las áreas de las obras, por el Fiscalizador.

## ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El acarreo del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, se medirá, en banco, es decir sobre perfil, en metros cúbicos, m<sup>3</sup>, con aproximación a las centésimas de m<sup>3</sup>., y se pagará de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato. En las cantidades a pagar no se incluirá esponjamiento.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

99.031.4202 SOBRECARREO MATERIAL DE EXCAVACION (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARA EN m3-km) u

#### 1. DEFINICIÓN

Traslado mecánico, autorizado por el Fiscalizador en forma escrita, del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes destinados a desalojar, fuera de la "Zona de acarreo", hasta las escombreras autorizadas o sitios determinados por el Fiscalizador.

Zona de acarreo.-

Para el caso de obras concentradas, "Zona de acarreo" será el área contemplada dentro de un radio de un kilómetro, 1 km, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de acarreo" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de un kilómetro, 1 km.

Alcance.-

El concepto de: "Sobre-acarreo" se debe al especificado es decir sólo traslado mecánico, no se reconocerá las labores de carga y descarga, debido a que están contempladas en "Acarreo libre" y "Acarreo".

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

No aplica

### EQUIPO

Volqueta

### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Todo sobreacarreo de material se hará a los sitios necesarios y/o señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el proyecto o las escogidas por el Contratista y aprobadas por el Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas visibles, para no alterar la vida de la comunidad ni el paisaje. Tampoco se permitirá la quema de los materiales removidos.

Todo traslado de material, por cualquier medio, deberá programarse para que fluya sin interrupción del tráfico peatonal y/o vehicular, ni cause molestias a los habitantes del lugar.

El Contratista dispondrá de volquetas para traslado o transporte de materiales con baldes adecuados y en buen estado. El material trasladado o transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde y se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse o riegue durante el recorrido.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles. Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que, eventualmente, puede caer a las vías públicas. Todo vehículo que sea detectado contraviniendo estas disposiciones, será impedido de ingresar a las áreas de las obras, por el Fiscalizador.

La distancia de sobre-acarreo deberá medirse a lo largo del recorrido más corto posible determinado por la Fiscalización.

Si el Contratista prefiere transportar el material por otro recorrido más largo, el pago del sobre-acarreo se realizará por la distancia de transporte medida a lo largo de la ruta fijada por la Fiscalización.

El Contratista dispondrá de la mano de obra necesaria para la realización de cada concepto de trabajo.

## ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Para Sobre-acarreo, la cantidad del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes se medirá por unidades, u, con aproximación a las centésimas de unidad, que se calcularán multiplicando los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos en banco y a desalojar, por los kilómetros transportados, contabilizados desde fuera de la "Zona de acarreo" y se pagará con los precios contractuales. Para el Análisis de Precio Unitario, una unidad, u, equivale a transportar, un kilómetro (km) un metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material. En las cantidades a pagar no se incluirá esponjamiento y se calculará con aproximación a las centésimas de m<sup>3</sup> y km.

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

#### 01.009 ACERO DE REFUERZO

Rubro:

01.009.4.01	ACERO REFUERZO FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg
-------------	--	----

#### 1. DEFINICIÓN. -

Acero en barras:

El acero en barra es un producto laminado en caliente y de sección circular, con resaltes transversales. El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de: estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Acero de refuerzo  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

Alambre de amarre

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. -

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario. Estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ , grado 42 ( $\text{kgf/mm}^2$ ), de acuerdo con los planos.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 016. Las varillas de acero cumplirán con la siguiente norma:

- NTE INEN 2167 "Varillas de acero corrugadas y lisas de baja aleación para refuerzo de hormigón. Requisitos". En caso de soldadura en barras de acero de refuerzo se hará el procedimiento de acuerdo a la AWS D 1.4 y se utilizará la varilla que cumpla con los requisitos de esta norma.

Y el alambre de refuerzo:

- NTE INEN 1511 "Alambre conformado en frío para hormigón armado. Requisitos".

El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El Contratista proveerá de la mano de obra necesaria para la realización de cada concepto de trabajo.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos, y siguiendo las

recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción vigente (NEC) establecidas para: el corte, doblez y colocación del acero de refuerzo.

Antes de proceder a su colocación, las varillas de acero deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden embebidas en el hormigón. Ningún hormigón podrá ser vaciado antes de que el fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación del acero.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, para que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con Fiscalización.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 016 vigente.

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

El pago se realizará por kilogramo (kg) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

99.031.4264	VARILLA ROSCADA Ø 12 L = 30CM	u
99.031.4265	VARILLA ROSCADA Ø 14 L = 30CM	u
99.031.4266	VARILLA ROSCADA Ø 16 L = 30CM	u

## 1. DEFINICIÓN. -

Acero en barras:

El acero en barra es un producto laminado en caliente y de sección circular, con resaltes transversales. El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de: estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas,

descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

La rosca será compatible a las tuercas utilizadas.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Varilla rosca L=30 cm diferentes diámetros

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. -

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario. Estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ , grado 42 ( $\text{kgf/mm}^2$ ), de acuerdo con los planos.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 016. Las varillas de acero cumplirán con la siguiente norma:

- NTE INEN 2167 "Varillas de acero corrugadas y lisas de baja aleación para refuerzo de hormigón. Requisitos". En caso de soldadura en barras de acero de refuerzo se hará el procedimiento de acuerdo a la AWS D 1.4 y se utilizará la varilla que cumpla con los requisitos de esta norma.

Y el alambre de refuerzo:

- NTE INEN 1511 "Alambre conformado en frío para hormigón armado. Requisitos".

El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El Contratista proveerá de la mano de obra necesaria para la realización de cada concepto de trabajo.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos, y siguiendo las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción vigente (NEC) establecidas para: el corte, doblez y colocación del acero de refuerzo.

Antes de proceder a su colocación, las varillas de acero deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden embebidas en el hormigón. Ningún hormigón podrá ser vaciado antes de que el fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación del acero.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, para que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con Fiscalización.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 016 vigente.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro y colocación de las varillas se medirá en unidades (u).

El pago se realizará por unidad (u) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.009.4.83 MALLA ELECTROSOLDADA (PROVISION Y MONTAJE)	Kg
--	----

#### 1. DEFINICIÓN. -

Malla electro soldada.

Son elementos formados por varillas lisas o corrugadas dispuestas perpendicularmente para formar recuadros, estas varillas están unidas mediante procesos de electrosoldado. El trabajo consiste en el

suministro, transporte, corte y colocación de malla electro soldada de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Malla electrosoldada  $f_y=5000\text{kg/cm}^2$ , alambre de amarre, disco de corte.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, amoladora.

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimientos de cualquier materia extraña que pueda reducir o desaparecer la adherencia.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 016. Las mallas de acero cumplirán con la siguiente norma:

- NTE INEN 2209 "Mallas electrosoldadas para refuerzo de hormigón elaboradas con alambres de acero conformados en frío".

Y los alambres de refuerzo;

- NTE INEN 1511 "Alambre conformado en frío para hormigón armado. Requisitos".

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que, contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la malla que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 016 vigente.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro y colocación de la malla electrosoldada se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural aprobado por el Fiscalizador

El pago se hará por kilogramos (kg) de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

## 01.010 ENCOFRADO / DEENCOFRADO

99.031.4.25 ENCOFRADO/DEENCOFRADO ESTRUCTURAS

m<sup>2</sup>

### 1. DEFINICIÓN. -

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Pingos, alfajías, clavos, tableros, desmoldante

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

Alcance

LTR-F3-GEN-ESP-I-P-0000-C

Comprende el uso de todos los encofrados y desencofrados requeridos para la correcta fundición de los elementos de hormigón presentes en la obra.

Ejecutar todos los procesos que permitan los trabajos de encofrados y desencofrados.

Todos los materiales, equipos y accesorios requeridos para los trabajos de encofrados y desencofrados.

Los controles de calidad que garanticen el cumplimiento de las especificaciones del trabajo. Así como el cumplimiento de las dimensiones y especificaciones detalladas en los planos para construcción.

### **Dimensiones y Materiales**

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

### **Procedimientos de Trabajo**

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción,

colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

El encofrado deberá ser liso y lubricado por el lado en contacto con el hormigón y en el canto superior, y deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse. Será instalado con las pendientes, cotas y alineaciones estipuladas y será mantenido firmemente mediante las estacas, abrazaderas, separadores tirantes y apoyos que sean necesarios.

El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado. Los encofrados para las aceras, islas divisorias y entradas pavimentadas no deberán quitarse hasta después de 12 horas de que se haya concluido el acabado de la superficie pavimentada.

#### Equipo

El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo.

#### Normalización

GPE INEN 16

#### Siglas y Abreviaturas

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

GPE: Guía Práctica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los encofrados se medirán en metros cuadrados ( $m^2$ ) con aproximación de dos decimales.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

Rubro:

99.031.4203 TABLESTACAS METALICA CON MACHIMBRE E=6MM (INCLUYE SUMIN. TRANS. INST) m<sup>2</sup>

### 1. DEFINICIÓN. -

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbes de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad, proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes.

#### **Tablaestacado metálico de zanja (retornable)**

Las pantallas o tablestacas metálicas, constituyen una estructura de contención, definitiva o temporal (recuperable), que permiten realizar excavaciones de cualquier tipología: talud, zanja, pozo, sótano, etc. El sistema es adaptable a cualquier forma o dimensión, según la modulación de las tablestacas.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### **MATERIALES**

Tablestacado metálico (retornable)

#### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor, excavadora

#### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde existan viviendas cercanas, se proveerá de los medios de soporte, provisionales, que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Para la instalación del tablestacado se requiere la utilización de equipo o maquinaria que garantice la suficiente energía para izarlas, transportarlas y enterrarlas con rapidez manteniendo su verticalidad, el anclaje en el suelo se realiza mediante procedimientos de vibración o golpes fuertes con baja velocidad evitando al máximo daños del material, este empotramiento tendrá un mínimo de 1.50 metros en el terreno. Si no se dispone de información sobre la fricción del terreno y la fuerza requerida para empotrar las pantallas se puede realizar pruebas de hincado en campo.

Las pantallas de tablestacas y sus apuntalamientos deben estar acorde a los diseños y planos del proyecto, los trabajos realizados deberán estar a entera satisfacción de la Fiscalización.

En el caso de requerir puntales se debe considerar que deben ser telescópicos colocados de tal forma que garantice un soporte y estabilidad a la pantalla de tablestacado, para la cabeza y pie del puntal se puede utilizar placas metálicas como medios de apoyos.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación del tablestacado metálico de zanja será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

#### 01.011 HORMIGONES

Rubros:

01.011.4.01	HORMIGON PREMEZCLADO f' <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> INCLUYE ADITIVO, TRANSPORTE -	m3
01.011.4.48	HORMIGON PREMEZCLADO f' <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup> INCLUYE ADITIVO, TRANSPORTE	m3
01.011.4.118	HORMIGON PREMEZCLADO f' <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> INCLUYE ADITIVO, TRANSPORTE	m3
99.031.4.40	HORMIGON PREMEZCLADO F' <sub>C</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> CIMENTACION	m3

#### 1. DEFINICION. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Se entiende como hormigón premezclado al concreto preparado en planta, el cual es transportado a obra por medio de un camión mixer de hormigón y vertido en sitio.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES. –

Hormigón premezclado, aditivo

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, vibrador

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. –

GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones premezclados cumplirán con la NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS”

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )
HS	280
HS	240
HS	250
HS	210
HS	140

Los hormigones de resistencia menor a 210Kg/cm<sup>2</sup>, serán considerados como hormigones para uso NO estructural, pudiendo ser usados en: replantillos, hormigones ciclópeos, bordillos, aceras, cunetas, etc.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo al cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá bajo aprobación del Fiscalizador cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que esto represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### MANIPULACIÓN. -

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

Para el hormigonado deben estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

#### REPARACIONES.-

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, o mínima porosidad superficial al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de retirar los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del Fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, u otros aprobados. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

#### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. -

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la Fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1 (uno) cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

#### ENSAYOS. –

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS” y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubro:

01.011.4.30 HORMIGON PREMEZCLADO REPLANTILLO  $f'c=180$  kg/cm<sup>2</sup> INCLUYE ADITIVO,  
TRANSPORTE - m<sup>3</sup>

### 1. DEFINICION. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Se entiende como hormigón premezclado al concreto preparado en planta, el cual es transportado a obra por medio de un camión mixer de hormigón y vertido en sitio.

### 2. ESPECIFICACIONES.-

#### MATERIALES. –

Hormigón premezclado, aditivo

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. –

##### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones premezclados cumplirán con la NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS”

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	$f'c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
HS	180

Los hormigones de resistencia menor a 210Kg/cm<sup>2</sup>, serán considerados como hormigones para uso NO estructural, pudiendo ser usados en: replantillos, hormigones ciclópeos, bordillos, aceras, cunetas, etc.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo al cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá bajo aprobación del Fiscalizador cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que esto represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### MANIPULACIÓN. -

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

Para el hormigonado deben estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### **CURADO DEL HORMIGÓN.-**

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar este método:

-esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida

#### **ENSAYOS. –**

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS” y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubro:

01.011.4.45 BOMBEO DE HORMIGON INCLUYE TUBERÍA (EQUIPO: ESTACIONARIO, TELESCOPICO O SIMILAR) HASTA 60 METROS m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICION

El bombeo de concreto es el proceso en el cual se transfiere concreto líquido a través de una manguera o un tubo a espacios o zonas de acceso limitado en la obra hasta 60 metros desde la bomba.

El tamaño, la forma, la gradación y las proporciones del agregado son importantes en la obtención de una mezcla para el bombeo de hormigón.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES. –

No aplica

##### EQUIPO MÍNIMO

Bomba para hormigón (incluye tubería) o similar

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. –

El servicio de bombeo para hormigón premezclado consta de cuatro partes:

- a) Tolva: es el conducto en el que se descarga el concreto premezclado de la olla revoladora (mixer). En el interior de este conducto se encuentra una hélice que homogeniza la mezcla y evita de segregación.
- b) Bomba hidráulica: sistema compuesto de válvulas y cilindros que succionan el hormigón para expulsarlo momentos después.
- c) Tubería: serie de accesorios como abrazaderas, codos y mangueras montables, cuya función es hacer llegar el concreto a la distancia, de manera vertical u horizontal, según lo requiera la obra.
- d) Motor: impulsor para la bomba hidráulica.

Para que el proceso de bombeo sea ideal se necesita de un abastecimiento constante de hormigón, además de:

- Conocimiento de las especificaciones para el uso de este tipo de colación
- Buen control de calidad
- Distribución homogénea de agregados
- Granulometría adecuada
- Materiales dosificados y mezclados perfectamente

### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

El bombeo de hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.011.4157 HORMIGON PREMEZCLADO  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> – A/C 0,45 – INCL. ADITIVO m<sup>3</sup>

### 1. DEFINICION

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Se entiende como hormigón premezclado al concreto preparado en planta, el cual es transportado a obra por medio de un camión mixer de hormigón y vertido en sitio.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Hormigón premezclado incluye aditivo

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, vibrador

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones premezclados cumplirán con la NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS"

#### DURABILIDAD DEL HORMIGÓN

La relación agua/cemento y la resistencia a la compresión del hormigón deben estar conforme al código ACI 350 "Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures".

Para los trabajos en túneles el contratista preverá la logística e insumos necesarios para la adecuada ejecución de los trabajos.

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

La construcción de túneles está conformada de tres zonas y son: solera (losa inferior), hastiales (paredes laterales) y la cúpula (arco superior), se recomienda para estos dos últimos elementos utilizar un hormigón con agregado chispa y autonivelante.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

Tipo de hormigón	f'c (Kg/cm2)	Relación agua/cemento
HS	280	0,45
HS	350	0,40

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo al cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### MANIPULACIÓN. -

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

Para el hormigonado deben estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que

estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

#### REPARACIONES.-

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, o mínima porosidad superficial al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de retirar los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del Fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, u otros aprobados. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

#### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. -

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la Fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1 (uno) cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

#### ENSAYOS

El contratista entregará a la Fiscalización el diseño del hormigón donde se verifique la relación agua/cemento.

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS” y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubro:

01.011.4.08 HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA (f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>) EN SITIO m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICION

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Hormigón ciclópeo

Hormigón conformado por un porcentaje de hormigón simple y un porcentaje de piedra, las proporciones de los componentes y la resistencia del hormigón serán definidos por el diseñador

El hormigón ciclópeo 40% piedra ( $f'c=180$  kg/cm<sup>2</sup>).

Es un tipo de material utilizado en cimentaciones, como soporte de cadenas de amarre, en lechos de ríos o quebradas. Para su fabricación se va colocando piedras de entre 10 y 30 de diámetro, humedecidas, en el hormigón en masa de una resistencia de 180 kg/cm<sup>2</sup>, cuidando que su porcentaje sea menor o igual al 40% del volumen total del elemento.

El Hormigón Ciclópeo 40% piedra ( $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>).

Consistirá de una masa de concreto simple a la que se incorporan piedras de los tamaños mayores posibles a 2 pulgadas en adelante, hasta 30 cm., dependiendo del elemento a construir, uniformemente distribuidas en su seno, cuidando que su porcentaje sea menor o igual al 40% del volumen total del elemento.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Cemento, Árido fino, Árido grueso, agua, piedra bola.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, concretera o mezcladora.

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones hechos en obra cumplirán con la NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con el respaldo del laboratorio y la aprobación del Fiscalizador. El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo a cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que el cambio represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### AMASADO DEL HORMIGON

Se realizará el amasado a máquina. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad se hará por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### MANIPULACIÓN. -

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 305R, -ACI 306R. El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

#### REPARACIONES.-

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, o mínima porosidad superficial al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de retirar los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del Fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, u otros aprobados. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

## HORMIGÓN CICLÓPEO

Algunas Características que deben tener:

- 1.- Las piedras deben ser sanas no intemperizadas
- 2.- Sin grietas o reventaduras
- 3.- No tener forma de laja
- 4.- Peso de aproximadamente 15kg
- 5.- El tamaño de la piedra no superará el 1/3 de la dimensión más corta de la sección del tramo que se esté fundiendo.
- 6.-Aproximadamente 60% de Concreto Simple con una resistencia indicada.
- 7.- La separación entre las piedras deben ser menor que 0,15m y no estar a menos de 0,20m del coronamiento

## ENSAYOS

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" o NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubro:

99.031.4.37 HORMIGON ARMADO CADENA F'C=180 KG/CM2 INC. ENCOFRADO/DESENCOFRADO  
m3

99.031.4.38 HORMIGON ARMADO F'C = 210 KG/CM2 (COLUMNAS INC. ENCOFRADO). m3

#### 1. DEFINICION. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Se entiende como hormigón premezclado al concreto preparado en planta, el cual es transportado a obra por medio de un camión mixer de hormigón y vertido en sitio.

El rubro incluye acero de refuerzo  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> y encofrado/desencofrado.

## 2. ESPECIFICACIONES.-

### MATERIALES. –

Hormigón premezclado resistencia según rubro, aditivo  
Desmoldante, pingos, alfajías, clavos, tableros  
Acero de refuerzo  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, vibrador

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. –

#### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

El acero de refuerzo será de acuerdo a la especificación técnica 01.009 y los encofrados/desencofrados a la especificación técnica 01.010 de este documento.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones premezclados cumplirán con la NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS"

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON  $f'c$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

HS 180

Los hormigones de resistencia menor a  $210 \text{ Kg/cm}^2$ , serán considerados como hormigones para uso NO estructural, pudiendo ser usados en: replantillos, hormigones ciclópeos, bordillos, aceras, cunetas, etc.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo al cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá bajo aprobación del Fiscalizador cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que esto represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### MANIPULACIÓN. -

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

Para el hormigonado deben estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### **CURADO DEL HORMIGÓN.-**

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar este método:

-esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida

#### **ENSAYOS. –**

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS” y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. –

El hormigón armado será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubros:

99.031.4.39 HORMIGON PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> (LOSA ENTREPISO) INC.  
ENCOFRADO/DESENCOFRADO m<sup>3</sup>

#### 1. DEFINICION. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Se entiende como hormigón premezclado al concreto preparado en planta, el cual es transportado a obra por medio de un camión mixer de hormigón y vertido en sitio.

El rubro incluye encofrado/desencofrado.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES. –

Hormigón premezclado, aditivo, desmoldante, encofrado losas

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, vibrador

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. –

GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los encofrados/desencofrados serán de acuerdo a la especificación técnica 01.010 de este documento.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones premezclados cumplirán con la NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS"

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )
HS	280
HS	240
HS	250
HS	210
HS	140

Los hormigones de resistencia menor a 210Kg/cm<sup>2</sup>, serán considerados como hormigones para uso NO estructural, pudiendo ser usados en: replantillos, hormigones ciclópeos, bordillos, aceras, cunetas, etc.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo al cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá bajo aprobación del Fiscalizador cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que esto represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### MANIPULACIÓN. -

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

#### VACIADO.-

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

Para el hormigonado deben estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

El Constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

#### REPARACIONES.-

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, o mínima porosidad superficial al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de retirar los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del Fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, u otros aprobados. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

#### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. -

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la Fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1 (uno) cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

#### ENSAYOS. –

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-1 “HORMIGONES. HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS” y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

Los encofrados/desencofrados a la especificación técnica 01.010 de este documento.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

## 01.012 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Rubro:

01.012.4.03 JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 cm (PROVISION Y MONTAJE) m

### 1. DEFINICION

Juntas impermeables PVC 18 cm

Se entenderá por juntas de PVC, la cinta de ancho indicado en los planos y que sirve para impermeabilizar aquel plano de unión que forman dos hormigones que han sido vertidos en diferentes tiempos, que pertenecen a la misma estructura, y además tienen que formar un todo monolítico.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Bandas (cinta) PVC 18 cm

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Las juntas de PVC serán puestas en los sitios y forma que indique los planos del proyecto y/o la fiscalización. Los planos que formen las juntas de PVC serán perpendiculares a la principal línea de flujo de agua y en general estarán colocados en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

Juntas verticales

El encofrado se debe hacer en dos mitades; por la hendidura deberá pasar la mitad de la banda PVC o se doblará longitudinalmente y se encofrará.

Al retirar el encofrado aquella parte de la banda PVC que no está embebida en el hormigón se despliega a su posición final para ser fundida en el elemento contiguo. Las bandas no pueden ser perforadas.

Juntas horizontales

Solamente se dejará sobresalir la mitad de la banda.

Si la fiscalización así lo indica se pondrán chicotes de barras extras para garantizar de esta forma unión monolítica entre las partes.

La banda cumple con las normas ASTM D 2240, ASTM D-638 y ASTM D-1004 vigentes o equivalentes.

### ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cintas o juntas impermeables de PVC serán medidas en metros lineales con dos decimales de aproximación determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

99.031.4101	PLANCHAS DE NEOPRENO E=1 CM	m2
-------------	-----------------------------	----

### 1. DEFINICION

Este trabajo consistirá en el suministro, fabricación e instalación de los aparatos de apoyo que sirven para transmitir las cargas verticales de la superestructura, sobre la infraestructura y a las fundaciones, las componentes horizontales de las reacciones causadas por la acción del viento, sismo y otras cargas especiales. Los apoyos deberán ser del tipo y geometría indicados en los planos, tendrán un espesor de 0.01 m.

### 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Placa de neopreno (e=0.01 m)

## EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El apoyo elastomérico será simple, constituido de caucho natural o sintético de primera calidad con un módulo de elasticidad a una temperatura de 20º C o más, deberá tener una dureza (Shore A) grado 65 +- 5 y deberá cumplir con la norma ASTM D 412 y ASTM D 2240.

A menos que se indique lo contrario en los planos, el aparato de apoyo se asentará sobre una capa de mortero de cemento con endurecedor, de al menos un centímetro (1.0 cm.) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal; la superficie de contacto del apoyo debe estar limpia, pero no será lisa con el fin de que se produzca la fuerza de fricción necesaria.

Si el Constructor dispone de otra tecnología o de otros materiales que puedan reemplazar a los descritos en esta especificación lo puede hacer siempre que cuente con la autorización por escrito del Fiscalizador sin que el cambio genere compensación alguna.

## ENSAYOS

El apoyo de neopreno deberá cumplir con los requerimientos que establecen las normas ASTM D 412 y ASTM D 2240.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las placas de neopreno se medirán en metros cuadrados, con 2 decimales de aproximación.

Las cantidades a pagarse por las placas de neopreno serán las unidades medidas en metros cuadrados, de placas instaladas y aceptadas de conformidad con los requisitos contractuales.

Estas cantidades se pagarán a los precios contractuales, estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte e instalación de los aparatos de apoyo, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y todas las operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

#### 01.014 MAMPOSTERÍAS

Rubro:

01.014.4.05 MAMPOSTERIA BLOQUE CARGA 15 cm m2

## 1. DEFINICION. -

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de mortero de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales. Los mampuestos son bloques de carga de tamaños y formas regulares.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Agua
- Arena puesta en obra
- Bloque de carga 15x20x40 cm
- Cemento Portland Tipo 1

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Andamio (módulo)

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. -

Las mamposterías de bloque serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos y/o por el Ingeniero Fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:3, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o 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 piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado podrá ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. 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, tapa marcos, pasamanos etc.

Se utilizará mampostería de bloque en muros ubicados bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previos la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

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.

## ENSAYOS

Para la fabricación de bloques de hormigón, se deberá cumplir las Normas Técnicas NTE INEN 2619:2012 y la NTE INEN 3066:2016

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La mampostería de bloque de carga será medida en m<sup>2</sup> con aproximación a 2 decimales. Determinándose la cantidad directamente en obra y sobre la base de lo determinado en el proyecto y las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato

El pago se hará a los precios establecidos en el contrato, valor que incluye: costos de mano de obra, bloques de primera calidad, mortero de pega 1:3, equipos y herramientas, transporte horizontal y vertical, retiro de sobrantes a la disposición autorizada y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad, previa aprobación por Fiscalización.

#### 01.016 CAMINERÍA, VÍAS Y PAVIMENTO

Rubro:

01.016.4.19 IMPRIMACION ASFALTICA – EQUIPO PESADO m<sup>2</sup>

#### 1. DEFINICION

IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, asfalto diluido de curado rápido, o de emulsión asfáltica, sobre la superficie conformada por una base o sub-base granular compactada.

Previo a la imprimación la superficie de contacto deberá estar libre de partículas sueltas y previamente aprobadas su alineamiento, anchos y grado de compactación misma que se indicaran en los planos respectivos o por el Fiscalizador.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

#### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Asfalto, Diesel

El material asfáltico a aplicar en éste trabajo será un Asfalto Cut-back. Grado MC-30, que cumpla con la norma ASTM D-2027 (ASSHTO M-28) (TIPO CURADO MEDIO). El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

## **EQUIPO MÍNIMO**

Distribuidor de asfalto, escoba mecánica, herramienta menor

El distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará mediante una bomba de presión con fuerza motriz independiente, a fin de poder regularla con facilidad; el asfalto será aplicado uniformemente a través de una barra provista de boquillas que impidan la atomización.

El tanque del distribuidor dispondrá de sistema de calentamiento regulado con recirculación para mantener una temperatura uniforme en todo el material bituminoso. El distribuidor deberá estar provisto además de un rociador manual.

El equipo señalado será el mínimo requerido para este tipo de trabajo; el Contratista deberá proveer maquinaria adicional, si en opinión del Supervisor, la misma resulta necesaria para la culminación exitosa del trabajo de acuerdo a la presente especificación.

Todo el equipo necesario para realizar apropiadamente este trabajo deberá encontrarse en la zona del trabajo en condiciones óptimas y con la aprobación del Supervisor, antes del inicio de los trabajos.

## **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

### **IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

Equipo. El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto, la superficie deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el Fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.

El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto.

Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la superficie.

Circulación de vehículos. No deberá permitirse el tránsito sobre una capa de imprimación mientras no se haya completado la penetración del asfalto distribuido en la superficie

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra sea 10 °C en ascenso y cuando las condiciones climáticas, en opinión del Supervisor, sean favorables, es decir, no esté brumoso ni lluvioso. La temperatura de la superficie del pavimento deberá ser superior a 15 °C. No se podrá colocar material asfáltico que no pueda curar durante las horas del día.

## **ENSAYOS**

La imprimación estará conforme con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La imprimación se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Se pagará con la partida imprimación asfáltica, los metros cuadrados de superficie imprimada y aceptada por el Supervisor. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, humedecimiento de la base, aplicación de material de secado (arenado), mano de obra, herramientas, equipos, transporte del asfalto líquido, del material de secado (arena), del agua eventualmente e imprevistos necesarios para completar el trabajo a entera satisfacción del Supervisor.

Rubro:

01.016.4.23	DESADOQUINADO	m <sup>2</sup>
-------------	---------------	----------------

#### 1. DEFINICION

Son actividades que el Contratista debe realizar para quitar los adoquines existentes de una calzada, como trabajo previo a realizar excavaciones, el adoquín removido debe ser almacenado en sitio de trabajo o en una zona de acopio temporal.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

No aplica

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Antes de iniciar los trabajos de quitar los adoquines, la superficie a intervenir debe estar señalada en el sitio, el Contratista procederá a levantar los adoquines uno a uno evitando la fractura de los mismos y dañar los filos, debe apilarlos en un lugar cercano para su posterior utilización.

##### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El rubro desadoquinado medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

Se pagará por las cantidades medidas aprobadas por el Fiscalizador y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

01.016.4.25 READOQUINADO (MATERIAL EXISTENTE) - INCL. CAMA DE ARENA Y EMPORADO  
m2

## 1. DEFINICION

### RE ADOQUINADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Se entenderá por re adoquinado a la operación de reposición con el material retirado y que fue adecuadamente almacenado bajo responsabilidad del Contratista. El re adoquinado estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Arena fina, Cemento Portland

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Trabajo que se realiza después de concluidos otros trabajos previos como la colocación de tubería de agua potable o alcantarillado, el relleno compactado de subrasante; esta superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se humedecerá y compactará con plancha compactadora, así mismo se repondrán las capas que conforman el pavimento, esto es capa de subbase y capa de base.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena, el emporado posterior y la utilización del adoquín obtenido del desadoquinado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el re adoquinado.

La capa de arena podrá ser de hasta 5 cm de espesor en toda la superficie a adoquinar; sobre esta capa se asentarán los adoquines maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios de 5 mm como máximo, que se rellenarán con el emporado de arena fina y cemento. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua; así mismo los adoquines que serán reinstalados deberán estar en buenas condiciones, sin fracturas y con filos regulares, los que no cumplan estas condiciones serán rechazados.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El re adoquinado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

99.031.4.02 ADOQUIN HEXAGONAL GRIS (F'C=400 KG/CM<sup>2</sup>) INCLUYE CAMA DE ARENA Y EMPORADO  
m<sup>2</sup>

#### 1. DEFINICION

Se entenderá por adoquinado la provisión y la operación de construir la capa de rodadura, con la utilización de una capa de arena fina y la colocación de los adoquines sobre ella, empleando arena adecuada y adoquines nuevos, materiales que cumplirán las especificaciones correspondientes previamente determinadas. El adoquinado estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

- Adoquines hexagonales de color gris f'c=400kg/cm<sup>2</sup>
- Agua
- Arena puesta en obra
- Cemento portland Tipo 1

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

##### ADOQUINADO

Trabajo que se realiza después de concluidos otros trabajos previos como la colocación de tubería de agua potable o alcantarillado, el relleno compactado de subrasante; esta superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se humedecerá y compactará con plancha compactadora, así mismo se repondrán las capas que conforman el pavimento, esto es capa de subbase y capa de base.

Los adoquines deberán ser nuevos, contruidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones, forma y color de los mismos serán los determinados en los planos o los que indiquen el fiscalizador.

El Contratista deberá suministrar al fiscalizador, antes de su utilización, muestras representativas de los adoquines a fin de realizar las pruebas de calidad. Los valores de resistencia a la compresión a los 28 días serán de 400 kg/cm<sup>2</sup>.

Para el adoquinado, la subbase de material granular deberá estar debidamente preparada; una vez asentados los adoquines y rellenas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El Fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación, y con una regla de 3 metros que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles de los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie adoquinada será de 1 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán corregidas levantando el adoquín en la sección con defectos, nivelando la capa de asiento o cambiando de adoquines, a satisfacción del fiscalizador y acosta del contratista.

Sobre la superficie de apoyo que deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón manual o mecánico. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios de 5 mm como máximo, que se rellenarán con el emporado de arena fina y cemento Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

## **ENSAYOS**

Los adoquines deberán cumplir la siguiente norma:

NTE INEN 3040: "Adoquines de hormigón. Requisitos y métodos de ensayo"

## **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El adoquinado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

OBLIGACIONES. - El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de los Adoquines vehiculares colocados, hasta la recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencias en la construcción.

Rubro

99.031.4.03 BASE CLASE 2 – (TRANSPORTE/TENDIDO/COMPACTADO) m3

## 1. DEFINICION

### BASE CLASE 2

Se entiende por base clase 2 al material formado por fragmentos de roca o grava triturada, siendo el material grueso triturado y que corresponde al menos al 50% del peso.

Los espesores y tipos de base estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Base clase 2 (en obra), agua

### EQUIPO MÍNIMO

Rodillo compactador, motoniveladora, tanquero, herramienta menor

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos consisten en la preparación de la base, selección y mezclado, tendido en obra, conformación y compactación y ensayos, se sujetará a lo establecido en el subcapítulo correspondiente de “RELLENOS”.

Previo a la colocación de la base las capas inferiores estarán compactadas y niveladas, evitando esparcir el material sobre capas blandas, la base estará limpia de cualquier material extraño.

La compactación de la base, se lo realizará con equipo pesado, pues no será colocado en zanjas, para instalación de tubería. Se deberá alcanzar el grado de compactación mínimo del 98% o lo requerido por el proyecto, este proceso de compactación se lo realizará con la humedad óptima o lo más cercano a esta. En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento,

cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

## ENSAYOS

La base debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

El control de la Densidad de Campo será llevado a cabo en presencia del Fiscalizador, de acuerdo al siguiente método:

- Método del Densímetro Nuclear ASTM D 6938.

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La base se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro

99.031.4.85	MEJORAMIENTO DEL SUELO EXISTENTE, SUB BASE CLASE 3	m <sup>3</sup>
-------------	--	----------------

### 1. DEFINICION

SUB-BASE CLASE 3

Se entiende por subbase clase 3 al material compuesto por agregados gruesos, provenientes de cribado de gravas o rocas que están mezcladas con arena o material finamente triturado.

Los espesores y tipos de subbase estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Sub Base clase 3 (en obra), agua

#### EQUIPO MÍNIMO

Rodillo compactador, motoniveladora, tanquero

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos consisten en la preparación de la subbase, selección y mezclado, tendido en obra, conformación, compactación y ensayos, se sujetará a lo establecido en el subcapítulo correspondiente de "RELLENOS".

Previo a la colocación de la subbase las capas inferiores estarán compactadas y niveladas, evitando esparcir el material sobre capas blandas, la subbase estará limpia de cualquier material extraño.

La compactación de la sub base, se lo realizara con equipo pesado, pues no será colocado en zanjas, para instalación de tubería. Se deberá alcanzar el grado de compactación mínimo del 95% o lo requerido por el proyecto, este proceso de compactación se lo realizará con la humedad óptima o lo más cercano a esta. En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento, cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

## ENSAYOS

La subbase debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

El control de la Densidad de Campo será llevado a cabo en presencia del Fiscalizador, de acuerdo al siguiente método:

- Método del Densímetro Nuclear ASTM D 6938.

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La subbase se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro

99.031.4.04 BORDILLO DE CONFINAMIENTO H.S F'C=180 KG/CM2 (40 X 15 CM) INC. ENCOF.  
m

### 1. DEFINICION

Bordillo

Los bordillos son estructuras de concreto simple que se construyen en uno o en ambos lados de las vías, usados generalmente para: limitar aceras peatonales, brindar seguridad, separar superficies del mismo o diferente nivel, confinamiento de áreas y encauzamiento de las aguas.

Este rubro comprende el Hormigón Simple  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  para los bordillos nuevos que se construirán monolíticamente con la cuneta y dejando las respectivas juntas. Sus medidas están indicadas en los planos. El objetivo es la construcción de bordillos de hormigón y su respectiva cuneta, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Se usará encofrado de madera o metálico.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Cemento tipo Portland

Agua

Arena

Ripio

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, vibrador, encofrado, concretera

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Se procede a realizar el replanteo según los planos arquitectónicos una vez identificado el lugar en el que se va a proceder a realizar la acera. Se procede a realizar la excavación para confeccionar el bordillo de confinamiento el cual estará hecho con hormigón de  $180 \text{ kg/cm}^2$  si es necesario se realizará un previo compactamiento para asegurar la estabilidad del suelo.

Para la construcción del bordillo se realizarán las siguientes actividades:

El encofrado será de madera o metálico recto, para evitar que se desplace durante el vaciado y vibrado del hormigón y que el bordillo se deforme.

En el vaciado se utilizará hormigón simple de  $f'c=180\text{kg/cm}^2$ . Las dimensiones para el bordillo son las especificadas en los planos y/o a las órdenes de fiscalización. El hormigón deberá vaciarse por capas de 15 cm de altura y vibrarse previa a la colocación de la siguiente capa, se debe seguir la misma secuencia hasta cubrir la altura propuesta.

Desencofrado, retiro de la estructura de madera o metálica.

Los hormigones pueden ser fabricados en obra o premezclados, según las necesidades del proyecto, para que se facilite la fundición de las estructuras, el uso entre hormigones realizados en obra o premezclados no representará cobros adicionales.

El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño; así mismo podrá usar indistintamente hormigón preparado en obra o premezclado con autorización del fiscalizador en forma escrita.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado.

### **ENSAYOS**

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" o NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los bordillos se medirán por metro (m), medidos directamente de obra y deberán ser aprobados por Fiscalización

Los bordillos se pagarán por metro (m) al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

99.031.4.05 BORDILLO H.S. TINA F'C=180KG/CM2 H = 20CM, B = 10 CM, V =0.02 M3/ML m

## 1. DEFINICION

Bordillo

Este rubro comprende el Hormigón Simple  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  para los bordillos nuevos que se construirán monólicamente con la cuneta y dejando las respectivas juntas. Sus medidas están indicadas en los planos. El objetivo es la construcción de bordillos de hormigón y su respectiva cuneta, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Se usará encofrado de madera o metálico.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Cemento tipo Portland

Agua

Arena

Ripio

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, vibrador, encofrado, concretera

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Se procede a realizar el replanteo según los planos arquitectónicos una vez identificado el lugar en el que se va a proceder a realizar la acera. Se procede a realizar la excavación para confeccionar el bordillo de confinamiento el cual estará hecho con hormigón de  $180 \text{ kg/cm}^2$  si es necesario se realizará un previo compactamiento para asegurar la estabilidad del suelo.

Para la construcción del bordillo se realizarán las siguientes actividades:

El encofrado será de madera o metálico recto, para evitar que se desplace durante el vaciado y vibrado del hormigón y que el bordillo se deforme.

En el vaciado se utilizará hormigón simple de  $f'c=180\text{kg/cm}^2$ . Las dimensiones para el bordillo son las especificadas en los planos y/o a las órdenes de fiscalización. El hormigón deberá vaciarse por capas de 15 cm de altura y vibrarse previa a la colocación de la siguiente capa, se debe seguir la misma secuencia hasta cubrir la altura propuesta.

Desencofrado, retiro de la estructura de madera o metálica.

Los hormigones pueden ser fabricados en obra o premezclados, según las necesidades del proyecto, para que se facilite la fundición de las estructuras, el uso entre hormigones realizados en obra o premezclados no representará cobros adicionales.

El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño; así mismo podrá usar indistintamente hormigón preparado en obra o premezclado con autorización del fiscalizador en forma escrita.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado.

## ENSAYOS

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" o NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los bordillos se medirán por metro (m), medidos directamente de obra y deberán ser aprobados por Fiscalización

Los bordillos se pagarán por metro (m) al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

99.031.4.15	CONSTRUCCION DE ACERAS Y BORDILLOS H.S. f'c=180 Kg/cm2.	m2
-------------	---	----

#### 1. DEFINICION

Este ítem se refiere a la construcción de la acera conjuntamente con el bordillo de confinamiento para las caminerías internas de la construcción.

Este rubro comprende el Hormigón Simple  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  para los bordillos y aceras que se construirán. Sus medidas están indicadas en los planos. El objetivo es la construcción de bordillos de hormigón y su respectiva cuneta, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón. Se usará encofrado de madera o metálico.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Aditivo para hormigón

Hormigón  $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$

Piedra

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, encofrado

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Se procede a realizar el replanteo según los planos arquitectónicos una vez identificado el lugar en el que se va a proceder a realizar la acera. Se procede a realizar la excavación para confeccionar el bordillo de confinamiento el cual estará hecho con hormigón de  $180 \text{ kg/cm}^2$  si es necesario se realizará un previo compactamiento para asegurar la estabilidad del suelo.

Para la acera se extenderá una capa de piedra bola, una vez nivelado el lugar se procederá a colocar hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup> en un espesor de 8cm, el acabado del hormigón será antideslizante.

Para la construcción del bordillo se realizarán las siguientes actividades:

El encofrado será de madera o metálico recto, para evitar que se desplace durante el vaciado y vibrado del hormigón y que el bordillo se deforme.

En el vaciado se utilizará hormigón simple de  $f'c=180\text{kg/cm}^2$ . Las dimensiones para el bordillo son las especificadas en los planos y/o a las órdenes de fiscalización. El hormigón deberá vaciarse por capas de 15 cm de altura y vibrarse previa a la colocación de la siguiente capa, se debe seguir la misma secuencia hasta cubrir la altura propuesta.

Desencofrado, retiro de la estructura de madera o metálica.

Los hormigones pueden ser fabricados en obra o premezclados, según las necesidades del proyecto, para que se facilite la fundición de las estructuras, el uso entre hormigones realizados en obra o premezclados no representará cobros adicionales.

El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño; así mismo podrá usar indistintamente hormigón preparado en obra o premezclado con autorización del fiscalizador en forma escrita.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado.

## ENSAYOS

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" o NTE INEN 1855-1 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREMEZCLADO. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas

(especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El contrapiso terminado en aceras y construcción de bordillos, se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales y su pago será igualmente por metro cuadrado "m<sup>2</sup>", en base de una medición ejecutada en el sitio y a los precios establecidos en el contrato.

Rubro:

99.031.4419 ROTURA Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA 3"-4" (INCL. CORTE DE FILOS)  
m<sup>2</sup>

#### 1. DEFINICIÓN

ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA.-

Se entenderá por rotura a la operación de quebrar elementos, hacer pedazos y removerlos del área indicada. Los elementos serán los señalados en los planos o los que apruebe, por escrito, el Fiscalizador.

CARPETA ASFÁLTICA. -

Se entiende por "Carpeta Asfáltica" al transporte, tendido, compactado y sellado de capas de rodadura construidas de hormigón asfáltico en caliente.

El tipo y espesor de la carpeta asfáltica será de 3" a 4", siendo producto del diseño de pavimentos que es función, entre otros parámetros, del tráfico vehicular al que está expuesta la vía.

Para el caso de reposición, la carpeta a restaurar, será del mismo espesor y propiedades que la carpeta original.

El asfalto estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

**MATERIALES:**

Disco diamantado para corte de asfalto, aditivo, material pétreo, asfalto, diesel

### **EQUIPO MÍNIMO:**

Herramienta manual, martillo mecánico o neumático, cortadora de asfalto, compactador mecánico, volqueta

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:**

- ROTURA O CORTE DE CARPETA ASFALTICA

Es el conjunto de actividades que el Contratista realizará para romper y retirar capas de pavimento, colocado en frío o caliente, de varios espesores y que son parte de las calzadas a remover para la ejecución de obras.

Los trabajos se iniciarán con el análisis de planos, ubicación en obra de los elementos a derrocar, posteriormente se debe aislar la zona de trabajo con vallas, cintas o barricadas, etc., Se marcará las partes a romper y procederá con la rotura propiamente dicha.

El Contratista debe proveer la herramienta, el equipo o maquinaria idónea como cortadoras de asfalto (Paving breaker), la misma que permita un corte definido y limitado, además de la mano de obra suficiente en calidad y cantidad.

Una vez identificado el sitio donde se realizará el trabajo, se procederá a señalar los límites del área de pavimento o asfalto a romper. Por estas líneas se pasará la cuchilla o disco de la cortadora de asfalto (Paving braker), perforando todo el espesor de la capa asfáltica obteniendo filos regulares. De ser necesario se harán cortes transversales al área, perimetralmente cortada, facilitando el levantamiento de las capas de pavimento por trozos. Debe cuidarse que los materiales extraídos se almacenen por clase o tipo, en sitios de acopio temporal, dentro del área de libre desalojo de la obra, para una posible reutilización.

Así mismo se obliga a transportar los escombros resultantes al sitio asignado como acopio temporal o zona de libre disposición y a dejar el área intervenida limpia y disponible para ejecutar en ella otras obras programadas.

El contratista deberá tomar todas las precauciones al momento de realizar la rotura y el derrocamiento a fin de precautelar que no se produzcan daños a terceros, en caso de presentarse los mismos serán cubiertos a costo del contratista.

- REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA 3"-4"

CARPETA ASFÁLTICA. -

Calidad de los materiales y equipos. -

El hormigón asfáltico será mezclado en planta, en caliente, con agregados compuestos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas, y asfalto emulsionado, mezclado en planta y colocado sobre una capa base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los planos del proyecto.

Carpeta asfáltica (equipo liviano)

La carpeta asfáltica colocada en zanjas de redes o conexiones domiciliarias se lo hará con equipo liviano, material (hormigón asfáltico), transporte, tendido y compactado. El equipo liviano para la compactación se utilizará un compactador mecánico.

El Contratista, antes de colocar la capa de rodadura, contará con la aprobación del Fiscalizador de los trabajos preliminares como son la colocación de sub- base, base e imprimación de la base con emulsión asfáltica, solo entonces transportará el asfalto desde la Planta Mezcladora al sitio y lo distribuirá. Luego se compactará la capa de asfalto utilizando equipo liviano o pesado de acuerdo a las condiciones del sitio.

Cuando los documentos contractuales estipulen la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en el Manual Básico MS-19 de Emulsión de Asfalto del Instituto de Asfalto (AI) y la Asociación de Fabricantes de Emulsiones de Asfalto (AEMA), sometidas a los ensayos según el método Marshall Modificado.

El espesor de la capa terminada de hormigón emulsionado no deberá variar en más de 6 mm de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el Contrato.

Se hace extensivo el concepto carpeta asfáltica a las actividades que comprenden: bacheo, reposición de pavimento asfáltico o reposición de carpeta asfáltica, utilizando para el efecto carpeta asfáltica mezclada en caliente.

## ENSAYOS

La mezcla para la carpeta asfáltica debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La rotura y reposición de carpeta asfáltica se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

## 01.018 HERRERIA

Rubro:

99.031.4.86	PASAMANOS TUBO HG 2", - 1 ½" H=90 CM INC. PROVISION/INSTALACION
m	

## 1. DEFINICION

Pasamanos

Las barandas o pasamanos para escaleras y bordes de balcones son elementos de: sujeción, agarre con el fin de brindar de seguridad y estabilidad a las personas, evitando en todo caso el riesgo de caída. Los pasamanos estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES. –

Tubo de HG (diámetro según rubro), electrodo, pintura anticorrosiva, pintura esmalte, disolvente, agua, cemento.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, soldadora

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra especializada para la instalación del pasamanos.

La baranda estará compuesta por un tubo redondo de 2" que se soportará en la plataforma metálica proyectada, dos tubos galvanizados intermedios de 2" y un tubo de 1 1/2" para el remate de la baranda. Todos los elementos contarán con pintura anticorrosiva y esmalte color aluminio. Los pasamanos para las escaleras serán tubos galvanizados de 2" con pintura anticorrosiva y esmalte.

El pasamanos consiste en la instalación de tubería de hierro galvanizado conjuntamente con sus accesorios y sueldas, conforme a lo requerido en el proyecto,

De requerirse el constructor preparará planos de taller, ampliando y complementando todos los detalles requeridos para su fabricación y su instalación, para su posterior aprobación de Fiscalización

Todos los trabajos de instalación de pasamanos quedarán a satisfacción de Fiscalización.

### ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación del pasamano se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales

Rubro:

99.031.4108 PROTECCION (VARILLA CUADRADA DE ½" ANGULO 1X1/8, PLATINA 1/2X1/8)  
m2

### 1. DEFINICION. –

Son elementos constructivos de complemento para protección de ventanas y puertas. Las protecciones de hierro ventanas/puertas estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES. –

Acero de refuerzo  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ , ángulo, platina 12x3mm (1.70 kg), electrodo, pintura esmalte, pintura anticorrosiva

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, equipo de suelda, equipo de pintura

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La ventana está elaborada con perfilaría metálica, varilla cuadrada 1/2", un ángulo de 1x1/8, platina 1/2x1/8mm las características según diseño o indicaciones de coordinación. Para el acabado se aplicará como mínimo una capa de pintura anticorrosiva y dos capas de pintura esmalte con soplete.

El anclaje a la mampostería se lo realizará mediante soldadura, para lo cual se debe prever la instalación de varilla corrugada de 12mm en los muros de hormigón armado, dicha varilla sobresaldrá del muro 7 cm.

#### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metros cuadrados (con aproximación a las centésimas), previa aprobación de fiscalización.

El pago se efectuara de acuerdo a las cantidades medidas y con el precio establecido en el contrato, que cubre materiales, mano de obra, equipos, transporte y cualquier otro ítem.

#### 01.022 GEOMEMBRANAS

Rubros:

99.031.4.34	GEODREN PLANAR - INCLUYE GEOTEXILES NO TEJIDOS DE PP Y u GEODRÉN DE DRENAJE (PROVISION E INSTALACION)
99.031.4.35	GEODREN TUBULAR TIPO GEOCOMPUESTO SISTEMA DE DRENAJE u INTEGRAL, TIPO GEORED DE HDPE CONFINADO EN AMBAS CARAS GEOTEXTIL NO TEJIDO-CON TUBERIA FLEXIBLE PERFORADA 4"(PROVISION E INSTAL)
99.031.4.36	GEOTEXTIL TEJIDO DE PET ALTO MODULO TIPO BX30 (PROVISION u E INSTALACION)

#### 1. DEFINICIÓN

Los geodren son sistemas conformados por geotextiles y/o geomembranas que se ubicarán en zonas específicas del proyecto para sostenimiento del terreno o drenaje del mismo.

Los geotextil en un material sitetico y textil de polister o polipropileno, de características deformable para aplicaciones geotecnicas y viales.

Las geomembranas son elementos elaborados con resinas vírgenes y selectas de polímeros (PVC o polietileno), las cuales son química y biológicamente inertes, muy resistentes a procesos degenerativos de los suelos.

ALCANCE.-

Este trabajo consistirá en la colocación de una geomembrana, neopreno y geotextil de fibra sintética (PVC, polietileno), sobre suelo natural utilizada en la construcción de carreteras, reservorios, lagunas de oxidación, piscinas de recolección de lodos, lagunas de tratamiento de crudos, construcciones de túneles, canales y/o rellenos sanitarios. Se utilizará para la protección e impermeabilización de los suelos debido a su baja permeabilidad.

Ejecutar todos los procesos que permitan los trabajos de colocación de geomembrana y geotextil.

Todos los materiales, equipos y accesorios requeridos para los trabajos de colocación de geomembrana y geotextil

Los controles de calidad que garanticen el cumplimiento de las especificaciones del trabajo. Así como el cumplimiento de las dimensiones y especificaciones detalladas en los planos para construcción.

## 2. ESPECIFICACIONES

Las características de los materiales serán las indicadas en los planos del proyecto.

Los rubros geodren planar/tubular serán conformados según los planos de detalles del proyecto o indicaciones de Fiscalización,

El geodren tubular incluirá el material granular y la tubería perforada para drenaje.

El geodren planar incluirá el material granular

### DIMENSIONES Y MATERIALES.-

Las geomembranas y geotextiles deberán satisfacer los requerimientos especificados en el contrato en función a los planos de detalle.

El material que sirve de refuerzo y de dissipador de gases, debe ser un geotextil de tipo no tejido, el mismo que ayuda de refuerzo a la geomembrana en el punzonamiento y la disipación de gases.

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

Las uniones longitudinales y transversales de la geomembrana, deberán ser pegadas y/o termoselladas con un traslape indicado por el proveedor., de acuerdo a la naturaleza del polímero con que esté fabricada la geomembrana (PVC o polietileno) y a las recomendaciones del fabricante.

Este traslape deberá también mantenerse en el caso de que sea necesario efectuar reparaciones con parches o remiendos una vez realizada la excavación y compactación del suelo natural y los taludes, se procederá a la colocación de la geomembrana, la cual debe estar debidamente termosellada y soldada en las uniones de traslape. Previamente a lo anterior se debe colocar el geotextil que servirá como refuerzo y dissipador de gases.

El fiscalizador deberá comprobar que se cumplan los requerimientos y especificaciones establecidas en el contrato

### EQUIPO.-

El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo

NORMALIZACIÓN.-

NTE INEN-ISO 10320 “Geotextiles Y Productos Relacionados Con Geotextiles. Identificación In Situ (Iso 10320:1999, Idt)”

NTE INEN 2476 “Especificaciones De Geotextiles Para Aplicaciones En Vías. Requisitos”

SIGLAS Y ABREVIATURAS.-

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Para el rubro GEOTEXTIL TEJIDO DE PET ALTO MODULO TIPO BX30 la unidad corresponde al metro cuadrado (m<sup>2</sup>), será medido por (metro cuadrado) m<sup>2</sup> revisado y Aprobado por Fiscalización y pagado al precio contractual.

Para el rubro GEODREN PLANAR y GEODREN TUBULAR la unidad corresponde al metro cuadrado (m<sup>2</sup>), será medido por (metro cuadrado) m<sup>2</sup> revisado y Aprobado por Fiscalización y pagado al precio contractual.

#### 01.024 RÓTULOS Y SEÑALES

Rubro:

01.024.4.08 CONO DE SEÑALIZACION VIAL (h mínima 90cm) (PROVISION Y COLOCACION)  
u

##### 1. DEFINICION

Se entenderá por cono de señalización vial al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar y colocar conos que cumplan objetivos como: señalar zonas o áreas de peligro y determinar zonas restringidas.

##### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Cono señalización vial

### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

El cono de señalización será de PVC flexible, color naranja fluorescente, de una altura igual o mayor a 90 cm, y base cuadrada de mínimo 35 cm por lado o hexagonal de mínimo 18 cm por lado. También tendrá dos fajas de cinta reflectante de 10 cm de ancho. Se ubicará para la seguridad de las operaciones en los sitios que demanden los trabajos y a solicitud del Fiscalizador.

El diseño entregará el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

### **ENSAYOS**

No aplica

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los conos de señalización se medirán por unidad (u), entregada, ubicada y resguardada durante la construcción.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.12 BARRIL DE TOL DE 55 GALONES PARA BARRICADA (INCLUYE PROVIS./TRANSP./MONTAJE./PINTURA) - VARIOS USOS<sub>u</sub>

### **1. DEFINICION**

Barril de tool para barricadas de 55 galones.-

Es un tambor o balde metálico nuevo y relleno, a utilizarse en sitios de las obras para proteger a trabajadores y peatones y/o resguarde a conductores de accidentes por excavaciones profundas. Se podrá utilizar uno o varios para formar una valla protectora y estará definido en cada proyecto y, siempre, previa autorización, por escrito, del Fiscalizador.

### **2. ESPECIFICACIONES**

#### **MATERIALES**

Tanque de tool, pintura esmalte, disolvente

## EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, equipo de pintura

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Es una estructura cilíndrica, tambor, fabricado en tool galvanizado, con una capacidad de 55 galones, (220 litros aproximadamente), tendrá un espesor mínimo de 0,7 mm (1/32"), y un diámetro entre 0,55m y 0,60 m.

Exteriormente debe ser pintado y, las características y leyenda, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Interiormente se rellenará con material de excavación.

El tambor será mantenido en buenas condiciones durante todo el transcurso de la obra, y su reparación o recambio a solicitud del Fiscalizador, será a costo del Contratista. Al final de la obra, el Contratista retirará de la obra el barril de tool.

## ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El "Barril de tool para barricadas de 55 galones", se medirá por unidad

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.38 CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD CON LEYENDA ROLLO 250m (PROVISION E INSTALACION)  
u

### 1. DEFINICION

Se entenderá por cinta plástica de seguridad al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar cintas que cumplan objetivos como: señalar zonas o áreas de peligro y determinar zonas restringidas.

### 2. ESPECIFICACIONES

## MATERIALES

Cinta plástica con leyenda rollo 250 m

## EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Cinta plástica utilizada para demarcar o señalar áreas específicas, comúnmente, zonas de trabajo o de peligro.

El plástico utilizado será resistente a la humedad, corrosión, aceites, adhesivos no corrosivos, trabajará en un rango de temperatura de -7°C hasta 60°C, de color amarillo, leyenda color negro u otra definida por la Empresa, liviana y flexible. La Leyenda debe advertir sobre el peligro latente debido a los trabajos que se están realizando, con un aumento en la visibilidad diurna y nocturna. La cinta será colocada en postes tubulares marcados con pintura reflectiva, y tendrá al menos dos filas.

El diseño de la leyenda, será entregado por el Fiscalizador, quién coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS, para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

La cinta de plástico tendrá, al menos, 0,10 m de ancho y el rollo de 250 m de longitud. La cinta colocada en los sitios de inminente peligro, será mantenida en sitios visibles y en buenas condiciones durante todo el tiempo de ejecución de la obra o mientras persista el peligro.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La cinta plástica de seguridad se medirá en unidades (u), cada unidad corresponde a un rollo de cinta plástica de 250 m de longitud y mínimo 0.10 m de ancho.

En el precio unitario de los rótulos y cinta plástica se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

99.031.4318 ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO EN LONA BANNER Y MARCO METALICO, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA (PROVISION Y MONTAJE) m2

#### 1. DEFINICION

Se entenderá por rótulos al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar letreros que cumplan objetivos como: informar sobre las características de la obra, señalar zonas o áreas de peligro, determinar zonas restringidas, señalar zonas de tránsito, o comunicar cualquier información a la comunidad.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Agua
- Tubo de HG 2"
- Arena puesta en obra m3
- Perno 5/8" x 4"
- Ripio triturado puesto en obra
- Cemento portland tipo 1
- Electrodo # 6010 1/8
- Rotulo en lona banner y marco metálico incluye logotipo

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Taladro eléctrico

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rótulo con características del proyecto en lona banner y marco metálico, con postes HG 2" incluidos logos y leyendas se colocará de acuerdo a las disposiciones del Fiscalizador en sitios para prevenir accidentes, para advertir desvíos, zonas restringidas o para cualquier información que demande la comunidad referente al proyecto.

El rótulo de señalización en lona banner con postes de HG 2" incluidos logos y leyendas se colocará de acuerdo a las disposiciones del Fiscalizador en sitios para prevenir accidentes, para advertir desvíos, zonas restringidas a para cualquier información que demande la comunidad referente al proyecto. El rótulo será rectangular en lona banner de fibra de poliéster con marco metálico. La altura total será de 3m considerando que el rótulo deje una altura libre mayor o igual a 1,80m desde el nivel del suelo, permitiendo el libre tránsito peatonal. La lona banner tendrá una altura entre 1.00 y 1.20 m, y será asegurado a un marco metálico, construido en taller y sujeto a especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto. Los postes se colocarán sobre una base de hormigón simple para asegurar su estabilidad y defensa. El diseño entregará el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Localización.-

Los rótulos se colocarán en lugares visibles que impidan el paso vehicular en algunos casos y en otros que no interfieran al tránsito vehicular ni peatonal

### ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los rótulos se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tablero construido e instalado, con una aproximación a las décimas de metro cuadrado, y se pagarán con los precios contractuales.

En el precio unitario de los rótulos incluirán el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

99.031.4136	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO CABALLETE 0,70X0,50 M.	u
-------------	---	---

## 1. DEFINICION

Este ítem tiene el objetivo de implementar señalética de medio ambiente y seguridad industrial con características móviles, a fin de prevenir incidentes o accidentes del personal en la obra, vehículos o transeúntes e indicar la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales; para tal efecto la señalización deberá ser visible y adecuada en las áreas de trabajo, sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para instalación de una adecuada señalización y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos a probados por Supervisión Ambiental.

Los materiales a ser utilizados se enlistan a continuación:

INSUMOS Y MATERIALES	UNIDAD
Rótulo tipo caballete dimensiones según rubro incluye: CARTEL IMPRESO TIPO BANNER LISTON DE MADERA 2" x 2" CLAVOS	u

### EQUIPO MÍNIMO

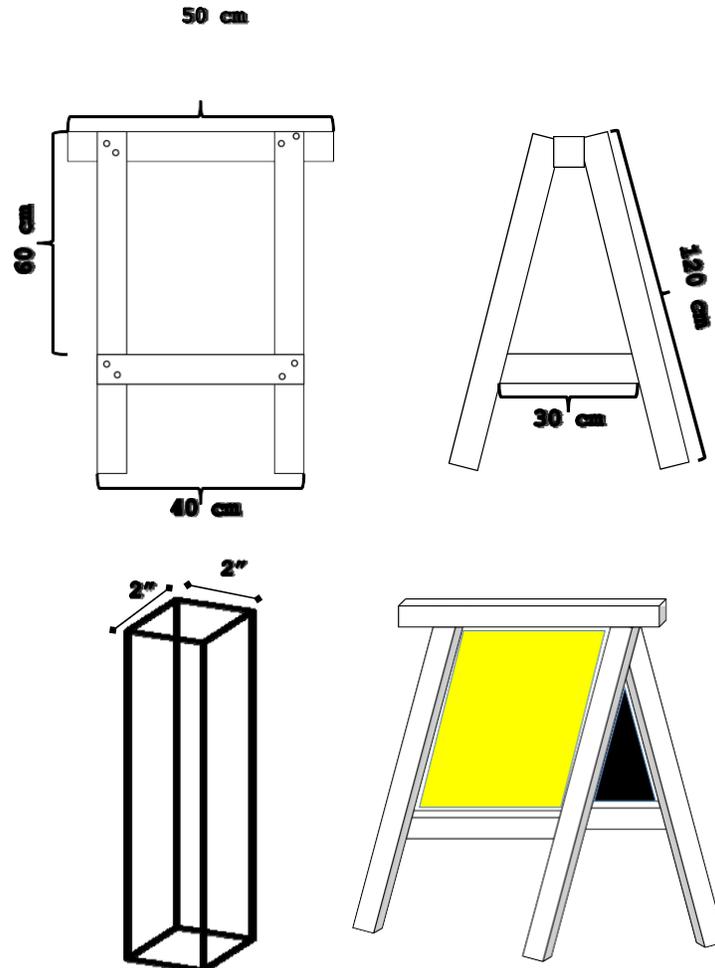
Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Para darle las características de movilidad a los letreros contemplados en este ítem, la señalética

móvil deberá tener las siguientes características (Figura 1):

Figura 1: Esquema de la señalética de seguridad móvil



El cartel impreso (tipo banner) deberá estar dispuesto en ambas caras del caballete. Los pictogramas impresos en el banner deberán ser visibles de tamaño adecuado y presentar colores adecuados.

Para la señalización deberán considerarse los siguientes temas:

Tipo	Inscripción
<i>Advertencia</i>	PRECAUCIÓN – HOMBRES  TRABAJANDO PRECAUCIÓN – OBRA  EN CONSTRUCCIÓN PRECAUCION –  ZANJA ABIERTA  OBRA EN CONSTRUCCION – REDUZCA LA VELOCIDAD (Aplicable en obras correspondiente a la red principal)  OBRA EN CONSTRUCCION – UTILICE LA ACERA DEL FRENTE (Aplicable en obras correspondiente a redes secundarias)
<i>Prohibición</i>	INGRESO SOLO PARA PERSONAL AUTORIZADO PROHIBIDO ECHAR BASURA – UTILICE EL CONTENEDOR
<i>Uso Obligatorio</i>	OBLIGACIÓN DE USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

A continuación, se ilustran pictogramas referenciales que pueden adecuarse en la aplicación de este ítem:





**PRECAUCION  
HOMBRES  
TRABAJANDO**



**ATENCION  
ZANJA ABIERTA**

La señalización de obra deberá estar disponible desde el inicio hasta la culminación de las obras, por lo que cualquier reposición que sea necesaria, por pérdida o uso indebido, será asumida por la empresa Contratista.

El especialista ambiental de la EPMAPS presentará los diseños y la cantidad de los letreros móviles necesarios para la ejecución de obra, para que el Contratista pueda construirlos y tenerlos disponibles al inicio de la obra, según la característica de la obra (es decir número de frentes, área donde se desarrolla la obra, etc.)

El especialista ambiental de la empresa Contratista dispondrá los letreros en los diferentes frentes de trabajo, de acuerdo a las características del sector donde se ejecuta la obra.

Considerando que la señalización móvil presenta dos caras en cada uno de los caballetes, puede considerarse pictogramas diferenciados a cada lado de los mismos, por ejemplo, los pictogramas de advertencia se muestren al exterior de las zanjas (dirigidos a peatones, conductores o población ajena al proyecto) y los pictogramas dirigidos al personal de obra sean colocados al interior del caballete. Todos los letreros de señalización que sean utilizadas en el proyecto deberán cumplir con la norma NTE INEN 2288.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido por pieza de señalización dispuesta en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Rubro:

99.031.4137	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD TIPO PEDESTAL 0,60X0X60 M.	u
-------------	---	---

### 1. DEFINICION

Este ítem tiene el objetivo de implementar señalética de medio ambiente y seguridad industrial con

características móviles, a fin de prevenir incidentes o accidentes del personal en la obra, vehículos o transeúntes e indicar la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales; para tal efecto la señalización deberá ser visible y adecuada en las áreas de trabajo, sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

El contratista proveerá todos los insumos y materiales, equipos necesarios correspondientes, para instalación de una adecuada señalización y de esta manera prevenir incidentes debiendo ser estos a probados por Supervisión Ambiental.

Los materiales a ser utilizados se enlistan a continuación:

INSUMOS Y MATERIALES	UNIDAD
Rótulo tipo pedestal dimensiones según rubro	u
Hormigón simple $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	m <sup>3</sup>

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Para darle las características de movilidad a los letreros contemplados en este ítem, la señalética móvil deberá tener las siguientes características:

Tipo pedestal 0,60x0x60 sus diagonales y altura de 2m, con una base de hormigón:



Para la señalización deberán considerarse los siguientes temas:

Tipo	Inscripción
<i>Advertencia</i>	<p>PRECAUCIÓN – HOMBRES</p> <p>TRABAJANDO PRECAUCIÓN</p> <p>– OBRA EN CONSTRUCCIÓN</p> <p>PRECAUCION – ZANJA</p> <p>ABIERTA</p> <p>OBRA EN CONSTRUCCION – REDUZCA LA VELOCIDAD (Aplicable en obras correspondiente a la red principal)</p> <p>OBRA EN CONSTRUCCION – UTILICE LA ACERA DEL FRENTE (Aplicable en obras correspondiente a redes secundarias)</p>
<i>Prohibición</i>	<p>INGRESO SOLO PARA PERSONAL AUTORIZADO</p> <p>PROHIBIDO ECHAR BASURA – UTILICE EL CONTENEDOR</p>
<i>Uso Obligatorio</i>	OBLIGACIÓN DE USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

A continuación, se ilustran pictogramas referenciales que pueden adecuarse en la aplicación de este ítem:





**PRECAUCION  
HOMBRES  
TRABAJANDO**



**ATENCION  
ZANJA ABIERTA**

La señalización de obra deberá estar disponible desde el inicio hasta la culminación de las obras, por lo que cualquier reposición que sea necesaria, por pérdida o uso indebido, será asumida por la empresa Contratista.

El especialista ambiental de la EPMAPS presentará los diseños y la cantidad de los letreros móviles necesarios para la ejecución de obra, para que el Contratista pueda construirlos y tenerlos disponibles al inicio de la obra, según la característica de la obra (es decir número de frentes, área donde se desarrolla la obra, etc.)

El especialista ambiental de la empresa Contratista dispondrá los letreros en los diferentes frentes de trabajo, de acuerdo a las características del sector donde se ejecuta la obra.

Todos los letreros de señalización que sean utilizadas en el proyecto deberán cumplir con la norma NTE INEN 2288.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido por pieza de señalización dispuesta en obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Rubro:

99.031.4319 SEÑALIZACIÓN (LETREROS 2,40X1,80 M, MARCO METÁLICO Y POSTES).

u

#### 1. DEFINICION

Se entenderá por rótulos al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar letreros que cumplan objetivos como: informar sobre las características de la obra, señalar zonas o áreas

de peligro, determinar zonas restringidas, señalar zonas de tránsito, o comunicar cualquier información a la comunidad.

## 2. ESPECIFICACIONES

El letrero será de tool recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico, construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto. En forma general, el rótulo debe tener 2,4 m de ancho por 1,8 m de alto y las características y leyenda, con los datos del proyecto, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Localización.-

Los rótulos se colocarán en lugares visibles que impidan el paso vehicular en algunos casos y en otros que no interfieran al tránsito vehicular ni peatonal

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los rótulos se medirán por unidad (u), de tablero construido e instalado, y se pagarán con los precios contractuales.

En el precio unitario de los rótulos y cinta plástica se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

### 01.025 HERRERIA

Rubro

01.025.4.05 ESCALERA MARINERA DE ACERO INOXIDABLE CON GUARDAHOMBRE (INCL. INSTALACION) m

#### 1. DEFINICIÓN

Las escaleras son elementos que posibilitan el tránsito entre dos espacios a distintas alturas. Las escaleras estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

- Pernos de expansión

- Mortero
- Escalera marinera con acero inoxidable con guardahombre

#### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra especializada para la instalación de la escalera de acero inoxidable, el cuál debe ser resistente a la humedad, corrosión etc.

La escalera consiste en la instalación de tubería de acero inoxidable AISI 304 conjuntamente con sus accesorios y soldas, conforme a lo requerido en el proyecto, la escalera con guardahombre será fabricado de acuerdo a los planos de diseño aprobados.

En lo posible se seguirán las recomendaciones de la siguiente norma:

INEN-ISO 16143-2 “Aceros inoxidables para usos generales — parte 2: productos semiacabados, barras, varillas y perfiles resistentes a la corrosión (ISO 16143-2:2014, IDT)”

#### ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión e instalación de escalera metálica se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

#### 01.027 ENLUCIDOS Y ESTUCADOS

Rubro

99.031.4.26 ENLUCIDO HORIZONTAL PALETEADO FINO E=2,0 CM, MORTERO 1:6 INC. ANDAMIOS  
m2

#### 1. DEFINICIÓN

Este rubro consiste en la colocación del mortero necesario en todos los sitios conforme planos de diseño u órdenes de Fiscalización.

#### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

- Mortero cemento:arena 1:6

#### **EQUIPO MÍNIMO**

- Herramienta manual
- Módulo de andamios

#### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido:

En los enlucidos horizontales cielo raso se utilizará mortero 1:6 (cemento, arena). Se humedecerá la parte inferior de la losa para el enlucido posterior, el acabado final será paleteado grueso.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm, en los 3000 mm del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

#### **ENSAYOS**

No aplica

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos horizontales; con aproximación de dos decimales, incluidos los filos de las aristas.

Rubro

99.031.4.27 ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO NC. IMPERMEABILIZANTE m2

## 1. DEFINICIÓN

Se conoce como enlucido a la conformación de un revestimiento sobre mamposterías o elementos verticales con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:6, e incluye impermeabilizante para mortero. El acabado final de la superficie final será lo más liso posible con el objetivo de ser una base para otros terminados posteriores.

La superficie deberá quedar regular, aplomada, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Mortero cemento:arena 1:6
- Impermeabilizante líquido para mortero (aditivo)

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Módulo de andamios

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra para realizar adecuadamente el rubro enlucido.

#### Enlucidos verticales:

#### Requerimientos previos:

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificadas su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero.

Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido:

- El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m<sup>2</sup>, para su aprobación.
- Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.
- No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.
- Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.
- Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.
- Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.
- Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.
- Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje.

#### Durante la ejecución:

Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m<sup>2</sup>.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm, ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución del enlucido de los filos (encuentros de superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

#### Impermeabilizante:

El impermeabilizante será líquido, el mezclado, forma de aplicación, dosificación y demás características se realizará según las recomendaciones del fabricante.

#### Posterior a la ejecución:

Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm<sup>2</sup>), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a cordal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un cordal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm, en los 3000 mm del cordal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm, en 3000 mm de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

## ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El enlucido con impermeabilizante se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, deberá ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro

99.031.4.29 ESTUCADO DE PAREDES Y TUMBADOS (EMPASTE - BASE PINTURAS) m<sup>2</sup>

## 1. DEFINICIÓN

El trabajo comprende un estucado de todas las superficies ya enlucidas de albañilería y concreto en las paredes, columnas vigas y cielo raso expuestos a la vista de este rubro. Este rubro incluye todo el trabajo, filos, fajas y boquetes; se aplicará el estuco luego de enlucir las superficies.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Lija
- Resina
- Espesante
- Revestin
- Carbonato tipo A

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Módulo de andamios

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El estucado o empaste se aplicará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante; cuando sea necesario se emparejará cualquier irregularidad del trabajo de enlucido aplicando el estuco en los huecos o partes irregulares antes del estucado final.

Limpiar las superficies de enlucidos antes de aplicar el estuco.

El espesor total seco deberá ser de al menos 1,0 mm. Para lograr este espesor, puede ser necesario aplicar más de dos capas, dependiendo de la herramienta utilizada.

Se debe aplicar el estuco de 5 a 6 días después de que el enlucido este seco y esparcirlo con espátula o llana.

## ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se la hará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), para el estucado de paredes y tumbado; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

### 01.028 PINTURA

Rubro

01.028.4.03 PINTURA CAUCHO EXTERIOR m<sup>2</sup>

#### 1. DEFINICIÓN

Son pinturas diseñadas para recubrimiento y protección de superficies de mamposterías exteriores y/o demás elementos que señale el proyecto, resistentes a la intemperie y luz solar. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos y corrosivos, que proporcione un acabado estético y proteja los elementos estructurales.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES. –

- Pintura látex vinil acrílico para exteriores
- Lija
- Yeso
- Masilla elastomérica
- Sellador de paredes exteriores.

Pintura diseñada con polímeros acrílicos de avanzada tecnología, para obtener Acabados de excelente resistencia a la intemperie, lavabilidad y cubrimiento Sólidos en peso: 52 +/-1%. Sólidos en volumen: 34 +/-1%.

Densidad: 1,2 - 1,5 gr. /cm<sup>3</sup>. Rendimiento teórico: 9 - 10 m<sup>2</sup>/ litro por mano en superficies lisas y selladas. En superficies texturadas o porosas y dependiendo del equipo de aplicación el

### EQUIPO MÍNIMO

- Andamios módulo incluye transporte
- Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

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 ser pintadas deberán estar totalmente secas y preparadas, de tal manera que se encuentren libres de grasa, polvo, moho, y otros contaminantes, además las superficies que presenten huecos o cuarteaduras deben ser reparadas, de tal manera que presenten absoluta uniformidad, sin huecos, sin rayas ni raspados, ni salientes, 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. Se utilizarán las pinturas y materiales básicos de marca y tipo calificados, los que serán aprobados por fiscalización, inclusive en el color previo a la colocación.
- \* 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, pudiendo exigirse más manos dependiendo del adelgazamiento de la pintura hasta cuando no se note transparencias, lo que estará sujeto a la aprobación de la fiscalización.
- \* 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.

### ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la pintura anticorrosiva que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN 061.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y aplicación de la pintura exterior, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas, de las áreas realmente ejecutadas en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

Rubro

01.028.4.04 PINTURA CAUCHO INTERIOR m2

#### 1. DEFINICIÓN

Pintura que tiene como base una emulsión pigmentada de resinas sintéticas, de dilución en agua y que seca por evaporación.

La pintura es el revestimiento que se aplica a mampostería, elementos de hormigón y otros interiores, mediante pintura de caucho sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento final en color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos indicados en planos del proyecto, por la Fiscalización.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Pintura de caucho, lija, yeso, cemento blanco

### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta manual

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

#### REQUERIMIENTOS PREVIOS

Se verificará en obra y planos de detalle, las superficies que deben ser pintadas y sus colores. Verificación de la calidad del material y muestra aprobada: no debe presentar grumos o contaminantes y la fecha de producción del material no deberá exceder el año a la fecha de la realización de los trabajos.

Se definirán los elementos de acabado que se colocarán en las uniones viga -pared, pared - piso, pared - pared, etc. para definir los límites de la pintura. La pintura será de la calidad, que permita su lavado y desmanchado con agua.

Las superficies a pintar estarán libres de polvo, grasa u otros contaminantes. Para el efecto se procederá a limpiar las superficies de la siguiente manera:

- Limpieza de restos de mortero o empaste: eliminarlos con espátula y lija.
- Limpieza de polvo: pasar la brocha por toda la superficie.
- Limpieza de grasa: lavar la superficie con detergente y agua, sacar todo resto de jabón y esperar su secamiento.

Los elementos a pintar deberán presentar un: enlucido, estucado o empastado: totalmente seco, firme, uniforme y plano, sin protuberancias o hendiduras mayores a +/- 1 mm.; se realizarán pruebas de percusión para asegurar que no exista material flojo. De ser necesario, deberá ser reparada con un cemento de fraguado rápido o empaste para paredes interiores, para evitar el tiempo de fraguado de un cemento normal o masilla alcalina.

Todos los trabajos de albañilería serán concluidos. Los pisos serán instalados y protegidos, así como cielo raso y cualquier elemento que pueda ser afectado en la ejecución del trabajo.

Las instalaciones eléctricas y similares estarán concluidas, incluyendo la instalación y protección de las piezas eléctricas, las que deberán protegerse adecuadamente.

Protección de puertas, ventanas, muebles, sanitarios, pisos y demás elementos que pueden ser afectados con la ejecución del rubro.

Fiscalización aprobará estos requerimientos previos y los adicionales que estime necesarios antes de iniciar el rubro. De requerirlo, el constructor a su costo, deberá realizar muestras de la pintura sobre tramos enlucidos, empastados o similares existente en obra, según indicaciones de Fiscalización.

#### DURANTE LA EJECUCIÓN

Control de calidad de los materiales: todos los materiales ingresarán en los envases sellados originales del fabricante. La certificación del fabricante deberá establecer claramente que la pintura es lavable. No se permitirá el ingreso de materiales adicionales no permitidos para la ejecución del rubro. Tanto en las pruebas previas, etapas de trabajo y acabado final de la pintura, la aprobación será de la Fiscalización.

Verificar que las brochas y rodillos utilizados estén en buen estado, ya que esto incidirá en el rendimiento de los materiales y la calidad del trabajo. No se admitirá brochas de nylon. Control del sellado o emporado previo de las superficies a pintar.

Se verificará que la dilución de la pintura sea la recomendada según las especificaciones técnicas del producto y se realice únicamente con agua limpia.

Control del tiempo de aplicación entre cada capa, según especificaciones del fabricante; ya que éstos procedimientos mejoran la adherencia entre cada aplicación.

Se verificará la calidad del área ejecutada después de cada mano señalando las imperfecciones que deben ser resanadas.

Se controlará la ejecución de la pintura hasta los límites fijados previamente.

Aplicación de un mínimo de tres capas de pintura, o las necesarias hasta conseguir un acabado uniforme, según criterio de fiscalización.

La última mano de pintura, será aplicada antes de la entrega - recepción de la obra. El constructor y la fiscalización, implementarán los controles necesarios para verificar el cumplimiento completo de cada capa de pintura.

#### **POSTERIOR A LA EJECUCIÓN**

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 características que demuestren mal aspecto del acabado. Será sin defecto alguno a la vista.

Verificación de la limpieza total de los trabajos ejecutados, así como de los sitios afectados. Protección total del rubro ejecutado, hasta la entrega - recepción de la obra.

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

Una vez concluido el proceso de pintura, Fiscalización efectuará la verificación de que éstas se encuentran perfectamente pintadas.

#### **ENSAYOS**

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la pintura anticorrosiva que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN

061. La pintura cumplirá con los requisitos y especificaciones del Tipo 1, según la clasificación del numeral 3 de la norma INEN 1544. Pinturas Arquitectónicas. Pinturas al agua tipo emulsión (látex). Requisitos.

Fiscalización podrá exigir al constructor, a costo de éste, las pruebas y ensayos que se requiera para la aceptación de la pintura. Podrá tomar como guía, la normativa INEN para éstos casos: NTE INEN 1538, NTE INEN 1542, NTE INEN 1543, entre otros.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y aplicación de la pintura se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas, de las áreas realmente ejecutadas en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

Rubro

01.028.4.06 PINTURA REVESTIMIENTO EPOXICO m2

#### 1. DEFINICIÓN

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección, tuberías de acero y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos y corrosivos, que proporcione un acabado estético y proteja los elementos estructurales.

Pintura epóxica

La pintura epóxica es un recubrimiento de dos componentes elaborado a base de resina epóxica. Este material provee alta resistencia química a sustancias corrosivas como el agua, álcalis y ácidos, produce recubrimientos duros de acabado brillante y mejora la adherencia con el recubrimiento posterior.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Pintura (recubrimiento epóxico) 2 componentes

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

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.
- \* Protección de estructuras que pueden ser afectadas por este rubro.
- \* La preparación de la pintura epóxica se realizará siguiendo las recomendaciones del proveedor, respetando los criterios de aplicación de disolventes en caso de ser requeridos y aplicando los tiempos de secado indicados por el fabricante.
- \* Preparación de las superficies: todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. Los metales se pueden preparar utilizando herramientas manuales o mecánicas (SSPC-SP2 y SP3) de acuerdo a la Tabla N°1.

Tabla N°1: Preparación de superficies

Norma*	Nombre	Descripción
SSPC-SP2	Limpieza con herramientas manuales	Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas manuales (cepillos manuales, lijas, etc.) para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.
SSPC-SP3	Limpieza con herramientas manuales mecánicas	Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado.

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
- \* El espesor seco recomendado será de 3 mils o según ficha técnica del proveedor.
- \* Se verificará que la proporción de la mezcla 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:

- \* 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. Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la pintura epóxica que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN 061. Además dependiendo de su utilización deberán cumplir lo siguiente:

- Cisternas de agua potable, tuberías de agua potable, tanques de almacenamiento de agua cumpliendo la Norma FDA 21 CFR 175.300.
- Estructuras marinas cumpliendo la Norma ASTM B 117.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y aplicación del revestimiento epóxico se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas de m<sup>2</sup>, realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto y revisados por Fiscalización.

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

Rubro

01.028.4.35	PINTURA TRAFICO (INC. MICROESFERAS DE VIDRIO)	m
-------------	---	---

#### 1. DEFINICIÓN

Comprende el suministro y aplicación de la pintura para tráfico incluido las microesferas reflectivas de vidrio para demarcar y señalar pavimentos de asfalto, concreto o pisos en general. La señalización, el color de pintura y demás características del rubro se realizará en los sitios indicados conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Pintura para tráfico  
Disolvente  
Microesferas reflectivas para pintura de tráfico

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual  
Equipo pintura

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano adecuada para la señalización con pintura de tráfico y aplicación de la microesfera.

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.
- \* Protección de estructuras que pueden ser afectadas por este rubro.
- \* Las superficies a limpiar estarán limpias y secas, libres de elementos que contaminen como: arena, aceite, grasas etc.
- \* La preparación de la pintura de tráfico se realizará siguiendo las recomendaciones del proveedor, respetando los criterios de aplicación de disolventes en caso de ser requeridos y aplicando los tiempos de secado indicados por el fabricante. Será aplicada de manera manual o con equipos de pintura.
- \* Sobre la película húmeda recién aplicada rociar micro esferas de vidrio en una cantidad de 200 gramos/litro.
- \* Las microesferas y sus características como: la granulometría, uniformidad de tamaño, índice de refracción etc. serán aprobadas por Fiscalización para su uso. Las microesferas pueden cumplir la NTC 4744 o norma similar. Serán aplicadas de manera manual o con equipos de pintura,

Durante la ejecución:

- \* Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- \* La aplicación de la pintura y el uso de microesferas se realizará siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- \* Se verificará que la proporción de la mezcla sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- \* Comprobar que la herramienta manual o el equipo de pintura 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:

- \* La superficie pintada será entregada en buen estado.
- \* Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la pintura de tráfico que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN 061.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y aplicación de la pintura incluida las microesferas se medirá en metros con aproximación a las centésimas de m, medidos en obra y revisados por Fiscalización. El ancho será de 0.12 m de ancho.

El pago se realizará por metro (m) aprobado por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

Rubro

99.031.4.41	IMPERMEABILIZANTE ELASTOMERICO	m2
-------------	--------------------------------	----

#### 1. DEFINICIÓN

Comprende el suministro y aplicación del impermeabilizante elastomérico, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar utilizado para impermeabilizar losas de concreto con problemas de filtración y humedad.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Impermeabilizante elastomérico

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Eliminar suciedad, polvo, grasa, pintura suelta u otras impurezas, antes de su colocación. En concretos nuevos estos deberán estar completamente secos, limpios y libres de alcalinidad.

Se aplica con rodillo o brocha o según recomendaciones del fabricante. Se aplicará como mínimo dos manos del producto. El producto deberá cumplir con la norma ASTM D 6083.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y aplicación del impermeabilizante se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a las centésimas de m<sup>2</sup>, de las áreas realmente ejecutadas en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

## 01.030 DERROCAMIENTO

Rubro:

99.031.4.18 DERROCAMIENTO CERRAMIENTO BLOQUE INC. COLUMNAS DE H.A. (INC. DESALOJO DE ESCOMBROS) m<sup>2</sup>

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por derrocamiento de mampostería de bloque con columnas de hormigón armado que forman parte de un cerramiento, el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para deshacer, desmontar y/o desmantelar las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

- No aplica

#### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Martillo neumático o similar
- Minicargador o similar
- Volqueta

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Se procede a desmontar todos los accesorios y estructuras que se encuentren ancladas a la mampostería de igual manera identificar y desmantelar si es necesario acometida de agua y luz, si presentan dificultades para el derrocamiento de la mampostería una vez preparado el sitio se procede realizar la demolición teniendo en cuenta no afectar estructuras que se encuentren contiguas.

Para la demolición en caso que la mampostería supere el 1,5m de alto se requerirá el armado de andamiaje y la protección adecuada para un trabajo en altura.

Una vez derrocada la mampostería se procede a limpiar y lugar para dejarlo listo para el replanteo.

Se entenderá por zona de libre colocación la comprendida entre las líneas que delimitan la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten o invadan los derechos de un tercero o que no se interfiera en forma alguna con la ejecución de los trabajos, se podrá ampliar la zona de libre colocación.

El derrocamiento de mampostería deberá ejecutarse con la utilización de zapapico, con cuñas y mazo o por otros procedimientos que no dañe el resto de la mampostería que puedan aprovecharse.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las mamposterías será propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

El derrocamiento o demolición de estructuras en que intervengan diferentes materiales, se sujetará a lo establecido en las presentes especificaciones, siguiéndose los lineamientos marcados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando se efectúen derrocamientos a niveles inferiores al terreno natural, dejando al descubierto cimientos de construcciones colindantes, el Constructor tomará las precauciones para proteger las excavaciones y los predios vecinos.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes personas u objetos.

El material resultante se enviará a la escombrera de Oyacoto o a la escombrera que disponga la fiscalización.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El derrocamiento de mamposterías se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales y al efecto se procederá a realizar la medición una vez replanteado se ha identificado el lugar del derrocamiento, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la mampostería por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado. El pago se lo realizará siempre y cuando la demolición no haya afectado a estructuras aledañas y se haya realizado la limpieza correspondiente del sitio.

Los trabajos de derrocamiento de mamposterías que ejecute el Constructor, incluyendo desalojo de escombros, le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubro:

99.031.4.20 DERROCAMIENTO DE GRADAS DE HORMIGON SIMPLE m3

#### 1. DEFINICIÓN

Consiste en la demolición de gradas existentes en los taludes las cuales sirven para el acceso a la parte superior del tanque.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- No aplica

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Se revisará en los planos arquitectónicos la ubicación de las gradas que se van a demoler para proceder a derrocar el hormigón. Para esto se realizará con herramienta menor para evitar afectar a la infraestructura de los tanques.

El derrocamiento o demolición de estructuras en que intervengan diferentes materiales, se sujetará a lo establecido en las presentes especificaciones, siguiéndose los lineamientos marcados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes personas u objetos. Una vez realizado el derrocamiento se procederá a retirar los escombros del sitio.

Para la ejecución de este rubro se tomará en cuenta la seguridad necesaria para los trabajadores.

### ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El volumen del derrocamiento de las gradas de hormigón se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubro:

99.031.4.21 DERROCAMIENTO DE HORMIGON ARMADO A MANO m3

## 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por derrocamiento de estructuras de hormigón armado, el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para deshacer, desmontar y/o dismantelar las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Consiste en el derrocamiento de muros de hormigón armado de las estructuras de control existentes las cuales se derrocará parcialmente para generar accesos a las estructuras nuevas que se encuentran proyectadas.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- No aplica

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a la ejecución se debe excavar la tierra que se encuentra en la parte posterior del muro para evitar deslizamientos de tierra, la excavación se encuentra contemplada en un rubro diferente.

Se procede a identificar y verificar las perforaciones que se van a realizar, estas medidas se encuentran especificadas en los planos arquitectónicos. Se realizará una inspección previa para verificar que no existan instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas dentro de los muros antes de iniciar la demolición.

Se derrocará utilizando herramienta menor procurando no afectar toda la estructura, se evitará utilizar maquinaria que genere vibraciones fuertes.

Una vez realizado el derrocamiento se procederá a limpiar y remover los escombros generados evitando la acumulación dentro de las estructuras de control.

## ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón armado se medirán en metros cúbicos (m3) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen

de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubro:

99.031.4.22 DERROCAMIENTO DE HORMIGON SIMPLE m3

## 1. DEFINICIÓN

Consiste en el derrocamiento de hormigón en aceras el cual no conste con acero de refuerzo. El Constructor tendrá que ejecutar todo un conjunto de operaciones que, para deshacer, desmontar y/o dismantelar las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- No aplica

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes personas u objetos.

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las estructuras será propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

El derrocamiento de estructuras en que intervengan diferentes materiales, se sujetará a lo establecido en las presentes especificaciones, siguiéndose los lineamientos marcados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando se efectúen derrocamientos a niveles inferiores al terreno natural, dejando al descubierto cimientos de construcciones colindantes, el Constructor tomará las precauciones para proteger las excavaciones y los predios vecinos.

## ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubro:

99.031.4417	ROTURA BORDILLOS CAMINERIAS.	m
-------------	------------------------------	---

### 1. Definición

Consiste en el retiro de bordillos de hormigón existente para la ampliación de la circulación vehicular. Los elementos serán los señalados en los planos o los que apruebe, por escrito, el Fiscalizador, para preparar espacios de obras.

## 2. Especificaciones

Los trabajos se iniciarán con el análisis de planos, ubicación en el terreno de los elementos a derrocar, para identificar los tramos de bordillo que se proceden a retirar y aislar la zona de trabajo con vallas, cintas o barricadas, marcar las partes a romper y proceder con la rotura propiamente dicha. En el sitio no debe existir tuberías he instalaciones que puedan verse afectadas al momento del derrocamiento.

Dependiendo del material a romper o derrocar el Contratista debe proveer la herramienta, el equipo o maquinaria idónea y la mano de obra suficiente en calidad y cantidad.

Así mismo se obliga a transportar los escombros resultantes al sitio asignado como acopio temporal o zona de libre disposición y a dejar el área intervenida limpia y disponible para ejecutar en ella otras obras programadas.

El contratista deberá tomar todas las precauciones al momento de realizar la rotura y derrocamiento a fin de precautelarse que no se produzcan daños a terceros, en caso de presentarse los mismos serán cubiertos a costo del contratista.

### Disposición de materiales producto de la rotura

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañados o destruidos por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las estructuras serán propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

## 3. Medición y forma de pago.

La forma de pago será metro lineal de bordillo derrocado (m), con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura la longitud del bordillo o parte que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto, el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto, el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho

el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m3) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m3-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubros:

99.031.4135	ROTURA Y REPOSICIÓN DE BORDILLOS F´C 210 KG/CM2 (INC. DESALOJO)	m3
99.031.4418	ROTURA Y REPOSICIÓN DE ACERA/GRADAS F´C 210 KG/CM2 (INC. DESALOJO)	m2

## 1. Definición

### - ROTURA Y REPOSICIÓN DE ACERA/GRADAS F´C 210 Kg/cm2 (INC. DESALOJO)

Se entenderá por rotura, la operación de romper y remover los elementos en los lugares donde hubiese necesidad de ellos, previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales y con una resistencia de hormigón no menor a 210 Kg/cm2.

Previo al derrocamiento, liberación o retiro se tomarán todas las seguridades respectivas, cuando el proyecto así lo determine.

### - ROTURA Y REPOSICIÓN DE BORDILLOS F´C 210 Kg/cm2 (INC. DESALOJO)

Tiene la función de establecer el límite de las rampas con áreas verdes o desniveles entre pisos. En el derrocamiento y reposición se tomarán todas las seguridades respectivas, cuando el proyecto así lo determine. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales y con una resistencia de hormigón no menor a 210 Kg/cm2.

## 2. Especificaciones

### Alcance

Todos los trabajos de derrocamiento deberán realizarse en presencia de la supervisión y de los profesionales asignados por los contratistas, cuidando la integridad de la infraestructura existente. De darse alguna rotura de infraestructura existente, el Contratista deberá encargarse de recuperar las características de la estructura afectada y dejarla tal como se encontraba previo al inicio de los trabajos. En caso de alguna afectación al cableado, que derive en afectación al servicio, será reparada por la empresa correspondiente a costo del Contratista.

Todos los trabajos se llevarán a cabo de acuerdo a lo indicado en los planos, especificaciones y memorias correspondientes.

### Dimensiones y materiales

En cuanto al desalojo de materiales y escombros, consistirá en el acarreo de los materiales en una longitud aproximada de cincuenta metros, desde el sitio de acumulación, hasta los volquetes y, con estos al sitio de descarga autorizado por la fiscalización.

No se admitirá una acumulación mayor a 12 m<sup>3</sup> de material excedente por períodos mayores a 24 horas. Es responsabilidad del Contratista solicitar los permisos y las instancias que corresponden para la circulación de vehículos pesados, si estos ingresan fuera de las horas legales permitidas.

El desalojo incluye envío (desalojo) de material resultante del derrocamiento tanto de aceras como de bordillos, a la escombrera que disponga la fiscalización y se lo realizará con volqueta.

## 3. Medición Y Forma De Pago

### ROTURA Y REPOSICIÓN DE ACERA/GRADAS F´C 210 KG/CM2 (INC. DESALOJO)

La medición y pago se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acera rota y recuperada con aproximación de dos décimas de m<sup>2</sup>., previa verificación de Fiscalización.

### - ROTURA Y REPOSICIÓN DE BORDILLOS F´C 210 Kg/cm2 (INC. DESALOJO)

La medición y pago se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de bordillos rotos y posteriormente recuperados con aproximación de dos décimas de m<sup>3</sup>., previa aprobación de Fiscalización.

## 01.037 DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS

Rubro:

01.037.4.15	DESMONTAJE ESTRUCTURA METALICA	kg
-------------	--------------------------------	----

## **1. DEFINICIÓN**

El trabajo consiste en desmontar perfiles metálicos de una estructura.

## **2. ESPECIFICACIONES**

### **MATERIALES**

- Acetileno
- Disco de corte
- Disco de desbaste
- Oxígeno

### **EQUIPO MÍNIMO**

- Equipo de suelda autógena o similar
- Amoladora
- Herramienta manual

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

La especificación se hace extensiva a la provisión de: material, equipo y mano de obra necesaria para desmontar la estructura metálica.

Previo a iniciar los trabajos, el Constructor revisará los planos y las estructuras para desinstalar en los sitios requeridos por el proyecto o indicados por Fiscalización.

### **DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA**

El desmontaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos de seguridad que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de plano general de la estructura.
- Estudio de piezas lo que corresponde al análisis de pesos de pieza, manipulación y enganche de piezas.
- Estudio de fases de desmontaje.
- Selección de personal para el equipo de desmontaje; incluirá la selección de jefe de desmontaje, montadores y soldadores.
- Selección de la maquinaria.
- Selección de elementos de amarre para el desmontaje (cadenas, pinzas, ganchos, cables, etc.).

### **ENSAYOS**

No aplica

## **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El desmontaje de la estructura metálica se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de estructura metálica desmontada por el Contratista, se verificará con la respectiva planilla de aceros.

El pago se realizará por kilogramo (kg) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 02.004 ACCESORIOS DE ACERO

Rubros:

99.031.4410	CODO ACERO 100mm <45° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4276	CODO ACERO 100mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4411	CODO ACERO 150mm <45° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4277	CODO ACERO 150mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4412	CODO ACERO 200mm <45 (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4278	CODO ACERO 200mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4413	CODO ACERO 250mm <45° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4279	CODO ACERO 250mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4414	CODO ACERO 300mm <45 (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4280	CODO ACERO 300mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.10	CODO ACERO 350mm <45° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4281	CODO ACERO 350mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4282	CODO ACERO 400mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4283	CODO ACERO 450mm <45 (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4284	CODO ACERO 450mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.11	CODO ACERO 500MM <45° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.12	CODO ACERO 500MM 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.13	CODO ACERO 600mm <45 (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4415	CODO ACERO 600mm 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4285	CODO ACERO 75MM 90° (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.16	CRUZ ACERO 300X300X300X300MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4.17	CRUZ ACERO 300X300X350X350MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4287	CRUZ ACERO DIAMETRO 600 MM	u
99.031.4304	FILTRO EN LÍNEA D.N. Ø=100MM	u
99.031.4305	FILTRO EN LÍNEA D.N. Ø=150MM	u
99.031.4306	FILTRO EN LÍNEA D.N. Ø=200MM	u
99.031.4307	FILTRO EN LÍNEA D.N. Ø=250MM	u
99.031.4308	FILTRO EN LÍNEA D.N. Ø=300MM	u
99.031.4312	PLACA DE ORIFICIOS DE ACERO INOXIDABLE - ESPESOR 35 MM Ø= 100MM	u
99.031.4.99	PLACA DE ORIFICIOS DE ACERO INOXIDABLE - ESPESOR 35 MM Ø= 150MM	u
99.031.4313	PLACA DE ORIFICIOS DE ACERO INOXIDABLE - ESPESOR 35 MM Ø= 75MM	u
	PLACA METÁLICA SOLDADA A TUBERÍA D= 1.60 M; E = 0.0128 M FY= 2500	
99.031.4100	KG/CM2	u
99.031.4416	REDUCCION ACERO 100 A 250 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4114	REDUCCION ACERO 100 A 50 MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4115	REDUCCION ACERO 150 A 100 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4116	REDUCCION ACERO 150 A 200 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4117	REDUCCION ACERO 250 A 150 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4118	REDUCCION ACERO 250 A 200 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4119	REDUCCION ACERO 300 A 150 MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4120	REDUCCION ACERO 300 A 200 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u

99.031.4121	REDUCCION ACERO 350 A 300 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4122	REDUCCION ACERO 400 A 250 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4123	REDUCCION ACERO 400 A 300 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4124	REDUCCION ACERO 400 A 350 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4125	REDUCCION ACERO 450 A 250 mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4126	REDUCCION ACERO 500 A 300 MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4138	SIFON ACERO 250 MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4421	TEE ACERO 100X100X100mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4204	TEE ACERO 100X100X300MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4205	TEE ACERO 100X100X450MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4206	TEE ACERO 100X100X500MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4207	TEE ACERO 100X100X600MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4208	TEE ACERO 100X300X300MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4209	TEE ACERO 100X400X400MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4210	TEE ACERO 100X500X500MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4422	TEE ACERO 150X150X150MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4423	TEE ACERO 150X150X250mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4424	TEE ACERO 200X200X200mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4425	TEE ACERO 250X250X150mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4426	TEE ACERO 250X250X200mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4427	TEE ACERO 250X250X250mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4428	TEE ACERO 300X300X200mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4429	TEE ACERO 300X300X300mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4323	TEE ACERO 300X350X350MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4211	TEE ACERO 300X500X500MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4212	TEE ACERO 300X600X600MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4430	TEE ACERO 350X350X350mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4324	TEE ACERO 400X400X250mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4325	TEE ACERO 400X400X400mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4327	TEE ACERO 450X450X450mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4213	TEE ACERO 500X500X300MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4214	TEE ACERO 500X500X400MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4215	TEE ACERO 500X500X500MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4328	TEE ACERO 600X600X400mm (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4216	TEE ACERO 800X100X100MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4217	TEE ACERO 800X800X350MM (MAT/REC/TRANS/INST)	u
99.031.4442	VENTOSA ACERO DIAMETRO 200 MM	u
99.031.4405	VENTOSA ACERO DIAMETRO 250 MM	u
99.031.4406	VENTOSA ACERO DIAMETRO 350 MM	u
99.031.4407	VENTOSA ACERO DIAMETRO 400 MM	u
99.031.4408	VENTOSA ACERO DIAMETRO 50 MM	u
99.031.4409	VENTOSA ACERO DIAMETRO 600 MM	u
99.031.4268	YEE DE 45°ACERO D.N. Ø=100MM (MAT.TRAN.INST)	u
99.031.4269	YEE DE 45°ACERO D.N. Ø=150MM (MAT.TRAN.INST)	u
99.031.4270	YEE DE 45°ACERO D.N. Ø=200MM (MAT.TRAN.INST)	u
99.031.4271	YEE DE 45°ACERO D.N. Ø=250MM (MAT.TRAN.INST)	u
99.031.4272	YEE DE 45°ACERO D.N. Ø=300MM (MAT.TRAN.INST)	u

## 1. Definición

Este trabajo consiste en la instalación de varios accesorios que conforman las líneas de transmisión Redes - Calderón, a la vez los accesorios a instalarse en todas las cámaras de válvulas.

## Alcance

El Contratista instalará todos los accesorios indicadas en los planos y/o en los sitios donde indique la EPMAPS, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos hidráulicos correspondientes.

## 2. Especificaciones

### Procedimiento de Trabajo

Para efectos de montaje, por sistema para By-Pass se entenderá el suministro e instalación de los siguientes componentes de D=50mm (2"): Dos (2) salidas radiales de acero SCH 40 L=0,20m con un extremo liso para soldar y un extremo bridado, dos (2) válvulas de compuerta con rueda de manejo, con extremos bridados, una válvula reductora de presión tipo globo con extremos bridados y rueda de manejo, dos (2) codos de acero de 90º SCH-40 con extremos bridados, una unión de desmontaje Autoportante, con extremos bridados, un neplo D=50mm L=0,40m con extremos bridados, cuatro (4) placas de orificios de acero inoxidable y los tornillos, empaques y elementos necesarios para su correcta instalación.

Cada placa de orificios (PDO) de acero inoxidable, tendrá un orificio concéntrico con el diámetro en milímetros indicado en el despiece del plano de detalle respectivo.

Cada placa de orificio (PDO) de acero inoxidable deben marcarse en bajo relieve en el borde exterior respectivo, con el orden de instalación indicado en los planos (PDO-1, PDO-2, PDO-3, PDO-4) siendo la PDO-1 la más cercana al sitio de descarga de la purga prosiguiendo su instalación en orden numérico hasta la PDO-4 correspondiente a la placa más alejada del sitio de descarga de la purga.

La finalidad de estas placas es la reducción de presión a través de pérdidas de energía debido a fricción, el funcionamiento de una placa de orificio se basa en el efecto Venturi. Este consiste en un fenómeno que hace disminuir la presión de un fluido que atraviesa una tubería, y este aumenta su velocidad debido a una disminución del diámetro de la tubería.

Los filtros especificados tipo yee, se instalan mayormente en sitios cercanos a accesorios reductores de presión y en puntos de medición de caudal, pueden instalarse en otras partes de la infraestructura del sistema de acueducto siempre que se cumplan las condiciones de presión y diámetro especificados en base al diseño del proyecto.

Las tuberías de acero recubiertas de 100mm, 75mm y 50mm son pequeños tramos de tuberías utilizados en los by pass del proyecto, en las cámaras de válvulas de aire y como tubería de aireación, por este motivo se ha considerado el espesor mínimo de 7.14 mm ya que estas tuberías no forman parte de la línea de conducción y no estarán sometidas a grandes presiones.

### Disposiciones

- Las uniones auto portantes con extremos bridados deberán ser de acero, fabricadas según lo establecido en la última versión de la Norma de la American Water Works Association (AWWA) C219.

- Todos los componentes de cada sistema de bypass (válvulas, codos, accesorios y elementos necesarios para su adecuada instalación, deben ser fabricados, para una presión de trabajo de trescientos setenta (370) metros de columna de agua (mca).
- Las válvulas tipo globo serán bridadas, taladradas según especificación ANSI, diseñadas para una presión de trabajo de 370 mca o su equivalente en la Norma ISO clase PN40 como mínimo, operadas con rueda de manejo (CRM). Las bridas del cuerpo de la válvula deberán ser fabricadas y dimensionadas de acuerdo con la Norma AWWA C-207, ANSI B16,5 Clase 300.
- Los accesorios de dimensiones estándar cubiertos por la norma C208 de la AWWA debe usarse siempre que sea posible.
- Todas las válvulas serán probadas hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará de acuerdo con la Norma AWWA C-504.
- Las válvulas de compuerta serán fabricadas de acuerdo con la Norma AWWA C515.
- Las válvulas de compuerta serán bridadas, Las bridas de las válvulas deberán cumplir con la norma ANSI/ASME B 16-5 Clase 300.
- El cuerpo de la válvula deberá ser de hierro nodular ASTM A-536
- Para el recubrimiento de tuberías de menor diámetro y accesorios de acero de la línea de conducción deberán cumplir con la norma ANSI/AWWA C213 Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines.
- El contratista, durante la adquisición de las válvulas, accesorios y los diferentes componentes que conforman cada sistema de Bypass deberá tener el cuidado que las bridas compañeras de cada componente (salidas, radiales, codos, válvulas, neplos, placas de orificios de acero inoxidable, ect), coincidan en su configuración y sus características, con el objeto de evitar dificultades durante el proceso de montaje respectivo.
- **NORMATIVA**
- **REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR**
- ANSI/AWWA C200 Steel water pipe 6in (150 mm) and larger
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges For WaterworksService-Sizes4inthrough 144 in (100 mm through 3600 mm) (Bridas de tubería de acero para sistemas de abastecimiento).
- ASTM A283 Standard Specification for Low and Intermediate Tensile Strength Carbon Steel Plates.
- ASTM A572 Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium - Vanadium Structural Steel (Especificación normalizada paraa cero estructural de alta Resistencia de baja aleación de columbio-vanadio).
- ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless (Especificación normalizada para tubos de acero negro e inmersos en caliente, galvanizados, soldados y sin costura).
- NTE INEN 2470Tubosde acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos.
- RTE INEN 027 Tubos de acero al carbono soldado.
- ISO 9001 Sistemas de gestión de calidad: requisitos.
- SECIX ANSI/ASME Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

- 02.002.M.01.06 Siglas y Abreviaturas.-
- ANSI American National Standards Institute
- ASME Sociedad americana de ingenieros mecánicos
- AWWA American Water Works Association
- AWS American Welding Society
- ASTM American Society for Testing Materials
- ISO International Organization for Standardization
- NTE INEN Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización
- PQR Registro de la calificación del procedimiento de soldadura
- RTE INEN Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización
- WQR Calificación del personal de soldadura ligado al WPS
- WPS Especificación del procedimiento de soldadura
- Se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las anteriores siempre y cuando se garantice una calidad de tubería equivalente o superior a la exigida por aquellas.

Extremos de las secciones.- Los extremos para tuberías de 2" a 4" serán roscados y con unión. Para tubería de diámetro mayor a 4", los extremos de las secciones de tubería serán lisos, cortados en ángulo recto para acoplamiento con uniones mecánicas y biselados para acoplamiento por soldadura.

Los elementos de acero inoxidable estarán basados en la norma AISI correspondiente, y estarán conforme a los planos del proyecto

#### **Costuras principales.-**

Todas las costuras rectas longitudinales, helicoidales o circulares de la tubería soldada por fusión eléctrica, serán soldadas a tope mediante una máquina automática. No habrá más de una (1) costura recta longitudinal en las tuberías.

Toda la tubería será acabada en tal forma que tenga una superficie lisa interior después de que se la haya revestido con el material indicado por el fiscalizador. La superficie externa de la pared de la tubería no tendrá proyecciones perpendiculares que puedan afectar el revestimiento exterior de la tubería.

#### **Costuras circulares.-**

Para tubería fabricada con costura recta longitudinal y soldada a tope, se aceptará hasta dos (2) costuras circulares en cada sección de tubería de nueve (9) m de longitud y hasta tres (3) en cada sección de tubería de doce (12) m de longitud.

Para tubería fabricada con costura helicoidal no habrá costuras circulares (transversales).

Todas las soldaduras serán bruñidas o desbordadas en el interior de la tubería para que la altura del reborde de la soldadura no sea más de 1,5 mm (un dieciseisavo de pulgada, 1/16") sobre el contorno de la superficie de la plancha.

#### **Recubrimientos:**

### **Recubrimiento epóxico:**

El recubrimiento epóxico de las tuberías, uniones, accesorios y piezas especiales, se hará de acuerdo con los requisitos siguientes:

#### **Normativa:**

- AWWA C210: Sistema de recubrimiento de epóxico líquido para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua,
- AWWA C218: Liquid Coating for Aboveground Steel Water Pipelines and Fittings,
- AWWA C213: Recubrimiento de epóxico adherido por fusión para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua,
- AWWA C222: Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings,
- NTE INEN-ISO 12944: Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores (de la 1 a la 8),

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La Unidad de Control de Calidad en Materiales verificará los certificados entregados; de requerirse ensayos de laboratorio adicionales, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

El Fiscalizador no aceptará recubrimientos rallados, zonas sin recubrimiento ni pintura mal aplicada. Deberán estar rotulados los accesorios cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se realice su fabricación.

Aplicación de base epóxica de 2 partes:

Un sistema de base epoxi de 2 partes se aplica con pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa de acuerdo a la norma aplicada.

La pintura no deberá aplicarse mientras llueve en la intemperie.

La imprimación (primera capa de pintura) deberá ser aplicada tan pronto como sea posible después de la preparación de la superficie, y nunca después de pasadas 8 horas desde que se realizó la limpieza.

Cada capa de pintura deberá ser exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.

Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc., según las instrucciones del fabricante.

### **Recubrimiento con sistema de recubrimiento tipo Polyken y monocinta**

#### **Normativa:**

- AWWA C209: Sistemas de recubrimientos de cinta para tuberías y accesorios de agua de acero,
- AWWA C214: Machine-Applied Polyolefin Tape Coatings for Steel Water Pipe (para uso exterior de tuberías de acero).
- Recubrimientos con cintas de polietileno serán aplicados de acuerdo a los métodos descritos por la norma AWWA C214,
- AWWA C215: Revestimiento de poliolefinas extruidas para el exterior en tuberías de acero para el transporte de agua,
- ASTM D1000: Standard Test Methods for Pressure-Sensitive Adhesive-Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications.

El sistema de recubrimiento tipo Polyken contra la corrosión está compuesto por tres elementos y la monocinta con dos elementos:

#### **Sistema de tres elementos o sistema tipo Polyken:**

- Primer: líquido adhesivo, recomendado para usar en tuberías de acero, tiene como objetivo el cubrir y rellenar desperfectos en la superficie de la tubería, a su vez permite dar el anclaje necesario con el adhesivo de las cintas de protección.

- Cinta anticorrosiva: está formada por polietilenos de adhesivo de hule butílico y resinas sintéticas. Garantizando una alta adherencia al ducto cubierto con Primer, está diseñada para ser aplicada manualmente o con máquina dando excelente conformidad debido a la alta protección anticorrosiva del polietileno con el adhesivo de hule butílico. La cinta tipo Polyken anticorrosiva protege altamente contra la corrosión química y electrolítica.

- Cinta de protección mecánica: está formada con polietileno y adhesivo de hule butílico (cinta de protección mecánica tipo Polyken), tiene como objetivo el proteger a la cinta interior anticorrosiva contra cualquier golpe o daño que ésta pueda sufrir, ésta se adhiere perfectamente en forma permanente, tiene propiedades que no la permiten desintegrarse. Su diseño está realizado para aplicarse manualmente o con máquina, resiste cualquier condición climatológica.

El sistema de cintas de recubrimiento que se va a instalar son la cinta de aislamiento anticorrosivo como capa interna en contacto con las piezas especiales; la cinta de protección mecánica como capa externa, adicionalmente como capa adhesiva se usará el Primer.

#### **Sistema de dos elementos o monocinta:**

- Primer: líquido adhesivo, recomendado para usar en tuberías de acero, tiene como objetivo el cubrir y rellenar desperfectos en la superficie de la tubería, a su vez permite dar el anclaje necesario con el adhesivo de las cintas de protección.

- Monocinta: cinta autoadhesiva de poliolefina, tiene la capacidad anticorrosiva y mecánica a la vez.

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La Unidad de Control de Calidad en Materiales verificará los certificados entregados; de requerirse ensayos de laboratorio adicionales, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

### **Instalación:**

#### **Instalación Primer:**

La colocación de la cinta requiere de la aplicación de un compuesto adherente, el mismo que se aplicará de conformidad con las recomendaciones del fabricante. El adherente, más conocido como Primer para las cintas a utilizar es el #1019.

Una vez preparada la superficie (ver Tabla N°1), se debe realizar la aplicación del recubrimiento adhesivo líquido Primer, el cuál brinda la adherencia adecuada para el tipo de cinta, hasta lograr una cobertura uniforme. La aplicación se realizará con brocha limpia, no contaminada con thinner, disolventes, gasolina, diésel u otro contaminante.

#### **Instalación Sistema tipo Polyken:**

A continuación se prosigue con la instalación de la cinta anticorrosiva, ésta se debe instalar con un traslape mínimo de una pulgada, salvo que el fabricante exprese lo contrario. La instalación de la segunda capa será realizada con la cinta para protección mecánica en el mismo sentido de la capa anterior. El traslape de la capa de protección mecánica, no deberá aplicarse directamente sobre el traslape de la capa de anticorrosivo. Los traslapes no deberán coincidir el uno con el otro y deberán tener un desplazamiento mínimo de 50% o según especificaciones del fabricante.

Durante la aplicación del recubrimiento se debe verificar lo siguiente:

- Temperatura, tiempos de curado y secado deben ser los especificados por el fabricante así como verificar la homogeneidad en las diferentes capas de recubrimiento. En el caso de las cintas se debe comprobar que la tensión de aplicación sea la correcta.

#### **Instalación Monocinta:**

Es de aplicación en frío, posee gran conformabilidad y sus propiedades elastoméricas permiten su adaptación en la expansión y contracción producida por el subsuelo. Se aplica en forma manual, para grandes diámetros preferentemente con máquinas encintadoras. La cinta debe suministrarse junto con el adhesivo líquido (primer imprimante) requerido para aplicarla con un 50% de traslape o según especificaciones del fabricante.

#### **Verificación instalación:**

Una vez terminada la instalación del recubrimiento se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- La superficie del recubrimiento debe quedar firme al tacto y sin burbujas de aire atrapadas dentro de la misma.

- Debe existir un correcto traslape entre cintas, esto previene la corrosión ya que la mezcla de sus componentes forma un sellado hermético que previene la incrustación o filtración de agentes corrosivos alargando la vida útil de los elementos de acero.

El Contratista responsable de la aplicación del sistema de recubrimiento deberá proporcionar todo el equipo, el personal técnico especializado, así como los servicios necesarios para la aplicación de un sistema de cintas. Los recubrimientos dañados deberán ser reparados por el Contratista.

## Preparación de las Superficies

Una correcta preparación de superficie previo a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia ya que el rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, incrustaciones y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceites, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleando para ello cepillos con alambre de acero.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales como la norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council) definiendo encada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura de acuerdo a la

Tabla N°1.

Tabla N°1: Preparación de superficies

SSPC-SP2: Limpieza con herramientas manuales. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas manuales (cepillos manuales, lijas, etc.) para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.

SSPC-SP3: Limpieza con herramientas manuales mecánicas. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.

SSPC-SP5: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado metal blanco. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Metal Blanco. Utiliza cualquier tipo de abrasivo proyectado a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. Es utilizada donde las condiciones son extremadamente severas, con contaminantes ácidos, sales en solución, etc.

SSPC-SP6: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado comercial. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Comercial. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, polvo, óxido y los restos de capa de laminación no deben superar al 33% de la superficie encada pulgada cuadrado de la misma. Los restos deben verse sólo como de distinta coloración.

SSPC-SP7: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado rápido. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado rápido o ráfaga. Este tipo de

limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la cascara de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, capa suelta de laminación, óxido suelto y capas de pintura desprendidas. Conserva la capa de laminación donde está firmemente adherida. Es utilizado sólo en los casos de condiciones muy poco severas y presentará áreas de probables fallas.

SSPC-SP10: Limpieza con chorro abrasivo- Granallado /arenado semi-blanco. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado semi blanco. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación, restos de pintura y otros materiales extraños. Se admite hasta un 5% de restos de contaminantes que pueden aparecer sólo como distinta coloración en cada pulgada cuadrada de la superficie. Es la especificación más comúnmente utilizada. Reúne las características de buena preparación y rapidez en el trabajo. Se lo utiliza para condiciones regulares a severas.

SSPC-SP11: Limpieza manual con herramientas mecánicas - metal desnudo. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para producir una superficie de metal desnudo eliminando impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustaciones produciendo una rugosidad mínima de 25 micrones. Esta norma es adecuada cuando se requiere una superficie limpia y rugosa, pero donde el proceso de granallado / arenado no es factible o permitido usar.

\* La norma a ser utilizada dependerá de la descripción del rubro contratado. Si no se especifica el tipo de limpieza se lo hará en base al SSPC-SP3 cuando se realice limpieza mecánica y SSPC-SP10 para limpieza con chorro abrasivo arenado semi-blanco (granallado) conforme la norma AWWA C210.

La superficie el tubo deberá estar seca antes de la aplicación del recubrimiento.

#### INSTALACIÓN.-

El transporte e instalación de tuberías de acero recubiertas comprende las siguientes actividades: tubería puesta en obra hasta el lugar de su instalación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales para distribuirla a lo largo de las zanjas, la ubicación en el nivel de instalación y la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales o accesorios.

El constructor proporcionará la tubería de acero, que señale el proyecto, incluyendo las uniones y los empaques de las uniones que se requieran para su instalación si es el caso.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra, previa a la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el Fiscalizador, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor separadas entre sí 1,20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en la especificación correspondiente.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

- \* Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto.
- \* Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
- \* Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, cuerpo, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
- \* La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
- \* Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
- \* El Ingeniero Fiscalizador de la Obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.
- \* Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presenten curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.
- \* Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

### **3. Medición y Forma de Pago**

Los accesorios de acero serán recubiertos conforme normas de esta especificación.

El pago y medición de los accesorios se realizará por unidad (U).

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

## 02.028 SUM/INST. UNIONES MECANICAS

Rubros:

99.031.4232	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 200 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4431	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 100 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4432	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 150 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4433	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 250 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4434	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 300 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4435	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 350 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4436	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 400 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4437	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 450 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4438	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 500 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4439	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 600 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u
99.031.4440	UNION MECÁNICA LÁMINA DE ACERO RECUBIERTA DN 800 MM (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST)	u

### 1. Definición

Se entenderá por suministro e instalación de uniones mecánicas, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador. Estas uniones se utilizan para acoplar tuberías y accesorios de extremos lisos desde 2" (50 mm) hasta 144" (3600 mm).

Unión mecánica: elemento para acoplar sistemas de agua, formados por tuberías, accesorios y equipos de extremos lisos.

Las uniones consisten en un tambor central, 2 empaques, 2 anillos laterales, pernos y tuercas para ajuste.

### 2. Especificaciones

#### Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Unión Mecánica" a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

El suministro e instalación de uniones mecánicas comprende las siguientes actividades: suministro y transporte al lugar de colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o sitios de instalación, los acoples de tuberías y/o accesorios y/o equipos y, las pruebas, una vez instaladas, para su aceptación por parte de la Fiscalización.

### **Materiales**

Unión Mecánica laminada de acero, compuesta de tambor, 2 anillos, 2 empaques, pernos, tuercas y arandelas.

### **Equipo**

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; posicionar y manipular; realizar el proceso de soldadura, instalar y montar.

### **Disposiciones**

#### **Suministro**

El Contratista proporcionará las uniones mecánicas de los diámetros, material, presiones nominales de trabajo y otros parámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y almacenadas las uniones mecánicas. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspecciona el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

#### **Normalización**

El diseño de la Unión mecánica es responsabilidad del fabricante; debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma ANSI/AWWA C219 vigente o sus equivalentes.

Requerimientos particulares de la EPMAPS:

- La presión nominal de trabajo mínima es de 200 psi.
- El fabricante debe garantizar técnicamente el funcionamiento del accesorio a la presión de trabajo requerida en los documentos contractuales y/o memorias y/o planos y/o especificaciones técnicas del proyecto o a la presión nominal de trabajo, mínima, establecida.

#### **UNIÓN MECÁNICA DE ACOPLAMIENTO RECTO, ACOPLAMIENTO DE TRANSICIÓN Y ACOPLAMIENTO REDUCIDO**

- Acopla tuberías y accesorios de extremos lisos desde 2" (50 mm) hasta 144" (3600 mm). Consiste en un tambor o manguito central, dos juntas de estanqueidad (empaques de forma trapezoidal), dos anillos laterales o de extremo, pernos, tuercas y arandelas.

- El material de fabricación del tambor y de los dos anillos laterales, podría ser de acero o de hierro dúctil siempre que cumplan o excedan los requisitos de las normas:

Tambor elaborado en acero: ASTM A283 grado C, ASTM A666 tipo 304L; también se podría utilizar otros grados de acero con igual o mayor límite elástico, como los enumerados en las normas ANSI/AWWA C200 y AWWA manual M11.

Los tambores elaborados a partir de tubos de fábrica o tuberías deberán reunir los requerimientos para los materiales según la norma ANSI/AWWA C200.

Tambor elaborado en hierro dúctil: NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o equivalente ASTM A536 grado 65-45-12.

Anillos laterales elaborados en acero: ASTM A576 grado 1020, ASTM A276 tipo 304L.

Anillos laterales elaborados en hierro dúctil: NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o equivalente ASTM A536 grado 65-45-12.

- El espesor del tambor y los dos anillos laterales sean estos de acero o de fundición de hierro dúctil serán diseñados bajo criterios de la norma ANSI/AWWAC219.

Tabla N° 1.- Longitudes de tambores

- |    |  |   |
|----|--|---|
| a. | 100 mm                                 | Para diámetros comprendidos entre 2" y 6" inclusive   |
| b. | 120 mm                                 | Para diámetros comprendidos entre 8" y 12" inclusive  |
| c. | 172 mm                                 | Para diámetros comprendidos entre 14" y 18" inclusive |
| d. | Lo que indique la norma ANSI AWWA C219 | Para diámetros superiores                             |

- Los pernos serán de acero inoxidable debiendo cumplir o exceder los requisitos establecidos en la norma ASTM F593, la resistencia mínima a la tensión de 40000 psi. Las tuercas son de acero al carbono bajo los requerimientos establecidos en la norma ASTM A563 y galvanizadas bajo la norma NTE INEN 672.

- Los pernos y tuercas deben ser fabricados conforme los requisitos de las normas ANSI/ASME B18.2.1 y ANSI/ASME B 18.2.2 respectivamente y se roscarán de acuerdo con la norma ANSI/ASME B1.1.

- La longitud de los pernos que unen las tapas de las uniones debe sobrepasar por lo menos 0.02 m de la longitud de la pieza ensamblada con la tuerca.

- Las juntas de estanqueidad (empaques de forma trapezoidal) deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM D2000, ser vulcanizadas, moldeadas o extruidas, de caucho natural o sintético, adecuadas para el servicio de agua a 65°C., que garantice un sello perfecto, diseñado bajo criterios de la norma ANSI/AWWAC219

Las propiedades físicas mínimas del material de la junta están indicadas en la tabla "Minimum Physical Properties of Gasket Material" de la Norma ANSI/AWWA C219.

- Las uniones mecánicas recibirán un recubrimiento interior y exterior anticorrosivo de fábrica, bajo los requisitos establecidos en cualquiera de las normas ANSI/AWWA C210, ANSI/AWWA C213, ANSI/AWWA C218, ANSI/AWWA C222, ANSI/AWWA C224 y ANSI/AWWA C550.

- El color de la unión mecánica acoplamiento recto es azul turquesa.

- Las uniones mecánicas para acoplamiento de transición y acoplamiento reducido tienen los siguientes colores:

Tambor negro y anillos laterales de acuerdo al tubo que empata, así:

TUBO	SIGLAS	COLOR DE ANILLOS
Acero	A	Azul turquesa
PVC	PVC	Verde esmeralda
Asbesto Cemento ISO	AC ISO	Gris oscuro
Asbesto Cemento	ASTM AC ASTM	Gris claro
Hierro dúctil	HD	Rojo
PRFV	PRFV	Blanco

#### REGLAMENTOS Y NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

Reglamento Norma Título

NTEINEN 672 Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción.  
Requisitos generales

NTE INEN 2499 Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos

ANSI/AWWA C219 Sleeve-type couplings for plain-end pipe

ANSI/ASME B1.1 Unified inch screw threads

ANSI/ASME B18.2.1 Square and Hex Bolts and Screws, Inch Series

ANSI/ASME B18.2.2 Square and hexnuts

ASTM A283 Standard specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates

ASTM A536 Standard specification for ductile iron casting

ASTM A563 Standard specification for carbon and alloy steel nuts

ASTM A576 Standard specification for steel bars, carbon, hot-wrought, special quality

- ASTM A666 Standard Specification for Annealed or Cold-Worked Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar
- ASTM D2000 Standard classification system for rubber products in automotive applications
- ASTM F593 Standard specification for stainless steel bolts, hex cap screws, and studs.
- ANSI/AWWA C200 Standard for steel water pipe 6 in. and larger
- AWWA Manual M11 Steel-pipe-a guide for design and installation
- ANSI/AWWA C210 Standard for liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines
- ANSI/AWWA C213 Standard for fusion-bonded epoxy coating for the interior and exterior of steel water pipelines
- ANSI/AWWA C218 Coating the exterior of aboveground steel water pipelines and fittings
- ANSI/AWWA C222 Polyurethane coatings for the interior and exterior of steel water pipe and fittings
- ANSI/AWWA C224 Two-layer nylon-11-based polyamide coating system for the interior and exterior of steel water pipe, connections, fittings, and special sections
- ANSI/AWWA C550 Standard for protective y interior costings for valves and hydrants

#### Siglas y Abreviaturas

- ANSI American National Standards Institute
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- AWWA American Water Works Association
- ASTM American Society for Testing Materials
- INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización
- RTE Reglamento Técnico Ecuatoriano

#### **INSTALACIÓN DE LA UNIÓN:**

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor para que no se deterioren. Previamente a su instalación el Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas y no se podrán emplear en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el diseño y/o el Fiscalizador.

Antes de su instalación, las uniones deberán ser limpiadas de tierra, excesos de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Para la instalación de la unión se colocan los dos extremos de los tubos en el tambor. Los empaques se colocarán a continuación en las ranuras que, para el efecto, vienen en el tambor, luego se colocarán los anillos laterales agujereados por los cuales se pasan los pernos y tuercas procediendo a su ajuste, siguiendo las instrucciones del fabricante de la unión.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante la prueba hidrostática a que se somete a la tubería.

Las uniones, en sus tipos, deberán ser exactamente de conformidad a lo indicado en el proyecto.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos, para fines de pago, en unidades (u) colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

No se medirán, para fines de pago, las uniones que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el Fiscalizador, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En la instalación de uniones quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección demás actividades que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás formarán parte de la instalación de las uniones.

El pago se realizará por unidad aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

#### 02.021 PASAMUROS DE ACERO

Rubros:

99.031.4.87	PASAMURO ACERO DIAMETRO 100 MM	u
99.031.4.88	PASAMURO ACERO DIAMETRO 150 MM	u
99.031.4.89	PASAMURO ACERO DIAMETRO 200 MM	u
99.031.4.90	PASAMURO ACERO DIAMETRO 250 MM	u

99.031.4.91	PASAMURO ACERO DIAMETRO 300 MM	u
99.031.4.92	PASAMURO ACERO DIAMETRO 350 MM	u
99.031.4.93	PASAMURO ACERO DIAMETRO 400 MM	u
99.031.4.94	PASAMURO ACERO DIAMETRO 450 MM	u
99.031.4.95	PASAMURO ACERO DIAMETRO 500 MM	u
99.031.4.96	PASAMURO ACERO DIAMETRO 600 MM	u
99.031.4.97	PASAMURO ACERO DIAMETRO 800 MM	u

### 1. Definición

Este trabajo consistirá en el paso de las tuberías a través de muros.

### 2. Especificaciones

Procedimiento de Trabajo

El tipo de acero y ensamblaje del pasamuros estará en conformidad con los planos del proyecto.

Se debe perforar el muro a atravesar teniendo en cuenta que el orificio deberá ser mayor al diámetro de la tubería a colocarse, para lo cual se utilizará un pasatubos.

El pasatubos debe ser de mayor diámetro del conducto, para que se pueda sellar y aislar; es necesario contar con el espacio suficiente en el perímetro para poder colocar el mortero y dejar fijo el tramo de la tubería.

Para evitar el problema de filtraciones tanto de agua como de aire a través de los espacios que deja el conducto, lo apropiado es aplicar un sellado por la parte exterior entre el conducto y el pasatubos.

### 3. Medición Y Forma De Pago

El pago se hará por unidad de pasamuro instalado.

## 02.022 TUBERÍA DE TRANSMISIÓN

En este punto se presentan las Especificaciones Técnicas de las tuberías de trasmisión y auxiliares, del proceso de soldadura para la instalación y montaje y de las pruebas hidrostáticas correspondientes para la Línea de Transmisión Redes Calderón.

Rubros:

99.031.4329	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 100 mm e=7,14mm PARA ACCESORIOS (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4330	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 150 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4331	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 200mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4332	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 250MM E=8,74MM (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m

99.031.4333	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 300MM E=8,74MM (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4334	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 350MM E=8,74MM (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4335	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 400 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4336	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 450 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4337	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 500 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4338	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 50mm e=7,14mm PARA ACCESORIOS (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4339	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 600 MM E=8,74MM (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4340	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 75mm e=7,14mm PARA ACCESORIOS (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4341	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 800 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/SOLD/PRUEBAS)	m
99.031.4445	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 100 mm e=7,14mm PARA ACCESORIOS (INC. MAT/TRANS/INST/PRUEBAS) LINEA DE TRANSMISION	m
99.031.4446	TUBERIA DE ACERO RECUBIERTA DN 150 mm e=8,74mm (INC. MAT/TRANS/INST/PRUEBAS) LINEA DE TRANSMISION	m

### 1. Definición

Es un componente mecánico que sirve para transportar agua a presión de manera técnica, segura y eficiente.

#### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- ✓ La tubería completamente manufacturada y probada en fábrica, biselada para soldadura a tope en sus extremos y, recubierta interna y externamente; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- ✓ Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de la tubería en la obra, principalmente el posicionamiento y manipulación de las tuberías en la obra; el proceso de soldadura completo para unir las tuberías, las pruebas y ensayos correspondientes de la soldadura y el revestimiento de la soldadura;
- ✓ Todos los materiales de soldadura requeridos para la instalación y montaje de la tubería de conformidad a la especificación.
- ✓ Las pruebas hidrostáticas de la tubería de conducción instalada de conformidad a la especificación.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

## 2. Especificaciones

### Dimensiones, materiales y recubrimientos

ASTM A36

Se entenderá por "Suministro e inst de tubería de acero" al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar las tuberías de acero y/o piezas especiales, de los diámetros que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador

A la definición "Suministro e inst de tubería de acero", se incluye el suministro de materiales, transporte, mano de obra y equipo para instalar las tubería de acero, de las dimensiones, clases, recubrimientos y en los lugares que señale el Proyecto y/o por disposición, escrita, del Fiscalizador.

#### **Materiales:**

Tubos de acero recubierto interna y externamente (diferentes diámetros y espesores).

Todos los rubros de tuberías incluyen soldadura para las uniones de la tubería a excepción de los rubros 99.031.4445 y 99.031.4446.

#### **Suministro.-**

El Contratista proporcionará la tubería de acero según los siguientes requerimientos: diámetro, grado, cédula, tipo, espesor, tipo de costura, sin costura, extremo liso o roscado señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

#### **Transporte y almacenamiento.-**

- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre la tubería.
- El almacenamiento se debe hacer sobre superficies planas y sobre apoyos espaciados máximo cada 3,00 m, para evitar pandeos y contacto de los extremos con el terreno. La altura de apilamiento será de máximo 2,00 m.
- Para diámetro igual o superior a 700 mm:
  - La disposición de los tubos será tal que las generatrices no tengan contacto entre sí.
  - Las sucesivas hileras horizontales de tuberías descansarán sobre pasadores, protegidos en el área de contacto con la tubería, que impidan el movimiento transversal.
- Para diámetros inferiores a 700 mm:
  - Se permitirá acomodar la carga de tubos terciada, de modo que se asegure la máxima superficie de apoyo para cada tramo del tubo. En todo caso siempre se mantendrá la separación de la primera hilera de tubos con la plataforma del camión.

- En caso de que, por efecto de la carga, se produzcan deformaciones de circularidad del tubo, que exceden del 2% de su diámetro, se emplearán soportes interiores en los extremos que las eviten.
- En ningún caso se permitirá la descarga de la tubería por caída libre desde el vehículo, ni aunque ésta se efectúe sobre neumáticos.

Normalización.- Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

- La Tubería de acero está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 027 vigente.
- Conforme con el Reglamento, los tubos de acero al carbono con y sin costura negros y galvanizados para conducción de fluidos deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2470 vigente.
- En la fabricación de la Tubería de Acero, rige la aplicación de la norma ANSI/AWWA C200 vigente, la que dispone:

Tipo de acero: Acero ASTM A36 según el espesor y diámetro descrito en cada rubro.

Los tubos de acero se deben sujetar a las siguientes verificaciones:

- La rectitud y terminado no podrá diferir en más de 1% de su longitud.
- Las soldaduras deben estar exentas de fisuras, inclusiones y otros defectos análogos que perjudiquen la correcta utilización del tubo.
- Los extremos deben estar cortados perpendicularmente al eje longitudinal y exento de rebabas y serán razonablemente rectos.
- Prueba hidrostática.
- Rotulado

Deberá cumplirse lo especificado en la norma AWWA C-207 para lo relacionado con bridas para tuberías; tanto los pernos como las tuercas serán de acero al carbono de norma ASTM A 307 y los pernos y tuercas con revestimiento de zinc cumplirán con las normas ASTM A 153 O NTE INEN 672.

Los accesorios de dimensiones estándar cubiertos por la norma C208 de la AWWA debe usarse siempre que sea posible.

#### **REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR**

ANSI/AWWA C200 Steel water pipe 6in (150 mm) and larger

AWWA C207 Steel Pipe Flanges For WaterworksService-Sizes4inthrough 144 in (100 mm through 3600 mm) (Bridas de tubería de acero para sistemas de abastecimiento).

ASTM A283 Standard Specification for Low and Intermediate Tensile Strength Carbon Steel Plates.

ASTM A572 Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium - Vanadium Structural Steel (Especificación normalizada paraa cero estructural de alta Resistencia de baja aleación de columbio-vanadio).

ASTM A36 Structural Carbon Steel

NTE INEN 2470 Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos.

RTE INEN 027 Tubos de acero al carbono soldado.

ISO 9001 Sistemas de gestión de calidad: Requisitos.

SECIX ANSI/ASME Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

Siglas y Abreviaturas.-

ANSI	American National Standards Institute
ASME	Sociedad americana de ingenieros mecánicos
AWWA	American Water Works Association
AWS	American Welding Society
ASTM	American Society for Testing Materials
ISO	International Organization for Standardization
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización
PQR	Registro dela calificación del procedimiento de soldadura
RTE INEN	Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización
WQR	Calificación del personal de soldadura ligado al WPS
WPS	Especificación del procedimiento de soldadura

Se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las anteriores siempre y cuando se garantice una calidad de tubería equivalente o superior a la exigida por aquellas.

Longitud de los tramos de tubería.- Para las tuberías de acero los tramos rectos tendrán una longitud de 12, 9 y 6 m.

Extremos de las secciones.- Los extremos para tuberías de 2" a 4" serán roscados y con unión. Para tubería de diámetro mayor a 4", los extremos de las secciones de tubería serán lisos, cortados en ángulo recto para acoplamiento con uniones mecánicas y biselados para acoplamiento por soldadura.

**Costuras principales.-**

Todas las costuras rectas longitudinales, helicoidales o circulares de la tubería soldada por fusión eléctrica, serán soldadas a tope mediante una máquina automática. No habrá más de una (1) costura recta longitudinal en las tuberías.

Toda la tubería será acabada en tal forma que tenga una superficie lisa interior después de que se la haya revestido con el material indicado por el fiscalizador. La superficie externa de la pared de la tubería no tendrá proyecciones perpendiculares que puedan afectar el revestimiento exterior de la tubería.

#### **Costuras circulares.-**

Para tubería fabricada con costura recta longitudinal y soldada a tope, se aceptará hasta dos (2) costuras circulares en cada sección de tubería de nueve (9) m de longitud y hasta tres (3) en cada sección de tubería de doce (12) m de longitud.

Para tubería fabricada con costura helicoidal no habrá costuras circulares (transversales).

Todas las soldaduras serán bruñidas o desbordadas en el interior de la tubería para que la altura del reborde de la soldadura no sea más de 1,5 mm (un dieciseisavo de pulgada, 1/16") sobre el contorno de la superficie de la plancha.

Recubrimientos:

#### **Recubrimiento epóxico:**

El recubrimiento epóxico de las tuberías, uniones, accesorios y piezas especiales, se hará de acuerdo con los requisitos siguientes:

Normativa:

- AWWA C210: Sistema de recubrimiento de epóxico líquido para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua,
- AWWA C218: Liquid Coating for Aboveground Steel Water Pipelines and Fittings,
- AWWA C213: Recubrimiento de epóxico adherido por fusión para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua,
- AWWA C222: Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings,
- NTE INEN-ISO 12944: Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores (de la 1 a la 8),

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La Unidad de Control de Calidad en Materiales verificará los certificados entregados; de requerirse ensayos de laboratorio adicionales, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

El Fiscalizador no aceptará recubrimientos rallados, zonas sin recubrimiento ni pintura mal aplicada. Deberán estar rotulados las tuberías y accesorios cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se realice su fabricación.

Aplicación de base epóxica de 2 partes:

Un sistema de base epoxi de 2 partes se aplica con pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa de acuerdo a la norma aplicada.

La pintura no deberá aplicarse mientras llueve en la intemperie.

La imprimación (primera capa de pintura) deberá ser aplicada tan pronto como sea posible después de la preparación de la superficie, y nunca después de pasadas 8 horas desde que se realizó la limpieza (ver Tabla N° 1).

Cada capa de pintura deberá ser exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.

Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc., según las instrucciones del fabricante.

#### Preparación de las Superficies

Una correcta preparación de superficie previo a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia ya que el rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, incrustaciones y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceites, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleando para ello cepillos con alambre de acero.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales como la norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council) definiendo en cada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura de acuerdo a la Tabla N°1.

#### Tabla N°1: Preparación de superficies

SSPC-SP2: Limpieza con herramientas manuales. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas manuales (cepillos manuales, lijas, etc.) para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.

SSPC-SP3: Limpieza con herramientas manuales mecánicas. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.

SSPC-SP5: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado metal blanco. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Metal Blanco. Utiliza cualquier tipo de abrasivo proyectado a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. Es utilizada donde las condiciones son extremadamente severas, con contaminantes ácidos, sales en solución, etc.

SSPC-SP6: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado comercial. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Comercial. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, polvo, óxido y los restos de capa de laminación no deben superar al 33% de la superficie encada pulgada cuadrado de la misma. Los restos deben verse sólo como de distinta coloración.

SSPC-SP7: Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado rápido. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado rápido o ráfaga. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la cascara de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo. capa suelta de laminación, óxido suelto y capas de pintura desprendidas. Conserva la capa de laminación donde está firmemente adherida. Es utilizado sólo en los casos de condiciones muy poco severas y presentará áreas de probables fallas.

SSPC-SP10: Limpieza con chorro abrasivo- Granallado /arenado semi-blanco. Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado semi blanco. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación, restos de pintura y otros materiales extraños. Se admite hasta un 5% de restos de contaminantes que pueden aparecer sólo como distinta coloración en cada pulgada cuadrada de la superficie. Es la especificación más comúnmente utilizada. Reúne las características de buena preparación y rapidez en el trabajo. Se lo utiliza para condiciones regulares a severas.

SSPC-SP11: Limpieza manual con herramientas mecánicas - metal desnudo. Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para producir una superficie de metal desnudo eliminando impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustaciones produciendo una rugosidad mínima de 25 micrones. Esta norma es adecuada cuando se requiere una superficie limpia y rugosa, pero donde el proceso de granallado / arenado no es factible o permitido usar.

\* La norma a ser utilizada dependerá de la descripción del rubro contratado. Si no se especifica el tipo de limpieza se lo hará en base al SSPC-SP2 para limpiezas manuales.

La superficie el tubo deberá estar seca antes de la aplicación del recubrimiento.

#### INSTALACIÓN.-

El transporte e instalación de tuberías de acero recubiertas comprende las siguientes actividades: tubería puesta en obra hasta el lugar de su instalación o almacenamiento provisional; las maniobras y

acarreo locales para distribuirla a lo largo de las zanjas, la ubicación en el nivel de instalación y la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales o accesorios.

El constructor proporcionará la tubería de acero, que señale el proyecto, incluyendo las uniones y los empaques de las uniones que se requieran para su instalación si es el caso.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra, previa a la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el Fiscalizador, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor separadas entre sí 1,20 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en la especificación correspondiente.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

- \* Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto.
- \* Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
- \* Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, cuerpo, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
- \* La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
- \* Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
- \* El Ingeniero Fiscalizador de la Obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.
- \* Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presentaren curvas convexas hacia arriba, se deberá

instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.

\* Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Las tuberías soldadas cumplirán con la especificación 02.026 SOLDADURA DE LA TUBERÍA.

Las tuberías que no son soldadas se utilizarán uniones mecánicas, las uniones mecánicas serán pagadas de acuerdo a los rubros contractuales.

### Ensayos

En caso de requerir el Fiscalizador podrá solicitar ensayos no destructivos para la comprobación de la soldadura y serán de a costo del Contratista. El fabricante de la tubería debe suministrar certificados que avalen el cumplimiento de los materiales utilizados y trabajos realizados en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados.

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos para el suministro de tuberías de acero, se medirá en metros (m), con aproximación a las decimas de metro, directamente en obra, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador. La tubería acero será recubierta con pintura epóxica conforme normas de esta especificación.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido suministradas y que no guarden relación con las necesidades del proyecto, ni las tuberías que presenten fallas o por no cumplir con las especificaciones.

La tubería de acero se pagará al Constructor de acuerdo con los precios contractuales.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

## 02.026 SOLDADURA DE LA TUBERÍA

Rubro:

99.031.4420 SOLDADURA DE JUNTAS

u

### 1. Definición

El proceso de soldadura permitirá la unión entre diferentes tramos de tuberías; y, donde sea necesario, de la tubería con accesorios hidromecánicos, en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

### 2. Especificaciones

#### Alcance

Esta especificación determina, las normas, procedimientos, métodos, materiales, recubrimientos, pruebas y ensayos que el Contratista Constructor deberá cumplir para ejecutar el proceso de soldadura en la instalación y montaje de diferentes tramos de tuberías, de conducción y auxiliares; y, donde sea necesario, de la tubería con accesorios hidromecánicos, correspondiente a la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

#### Dimensiones, materiales y recubrimiento

Los electrodos y los procedimientos de soldadura se adaptarán a la clase de material a soldar, espesores y formas de las juntas, indicadas en los planos del proyecto y a las posiciones en que las soldaduras deban realizarse para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud, y en todo el espesor de la junta, y reducir al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del material.

Se atenderán las normas nacionales e internacionales para el calibre y tipo de electrodo, amperaje, tipo de corriente a utilizar, etc. Así mismo, se atenderán las normas y recomendaciones de los fabricantes de los electrodos y de los elementos a soldar (tuberías, accesorios, láminas, etc.).

El inspector realizará una inspección de los materiales base y de aporte, sus identificaciones y sus certificados de material que determinen el cumplimiento de las especificaciones aplicables.

Para el caso de soldadura en la unión de tubería y accesorios de acero al carbono, ésta se hará de acuerdo a la norma AWS teniendo como consideraciones, la separación y chaflanes de la unión, así como el tipo de electrodo (revestido), número de cordones, diámetro del electrodo, amperajes y tipo de corriente respectiva en la soldadura al arco eléctrico.

Para la selección y ensayos requeridos de los electrodos, se atenderá lo indicado en la Norma AWS 5.1 "Soldadura. Electrodo de acero al carbono revestidos para soldadura por arco".

Cuando el operario suelde en taller, procurará hacer el máximo posible de soldadura en posición horizontal 1G, girando siempre que sea posible las partes a unir.

Cuando las soldaduras se realicen en obra, se dejará espacio suficiente para el correcto acceso del soldador a la junta. Las soldaduras de tubos en línea se podrán apoyar sobre soportes.

Cuando las condiciones climatológicas sean adversas, El Contratista protegerá la zona a soldar mediante toldos para evitar los efectos de las corrientes de aire, agua, polvo. Las bocas de los extremos del tubo estarán tapadas durante la soldadura para evitar las corrientes de aire.

El Contratista deberá disponer de la gama de diámetros, y número de tapones suficientes para instalar en los extremos de los tubos durante las soldaduras a realizar en obra.

Queda prohibida la soldadura cuando las condiciones climatológicas (viento, lluvia) puedan afectar gravemente la realización de las soldaduras. La ejecución de la soldadura bajo condiciones climatológicas adversas deberá ser aprobada por el inspector de soldadura.

### **Procedimientos de trabajo**

El proceso de soldadura debe ser realizado de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, y ASME Sección IX y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

El proceso de soldadura para la instalación de la tubería de conducción será automático por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW).

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escoria, porosidades, cavidades, ni otros defectos de suministro y colocación de la soldadura.

Toda soldadura debe dejarse enfriar libremente y no forzarse el descenso de su temperatura.

El metal de soldadura deberá fundirse adecuadamente con el de las piezas por unir. La soldadura debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes.

Antes del inicio de cualquier soldadura, el inspector deberá aprobar la preparación de la unión, en lo referente a:

- La correcta alineación de las partes a unir y su posicionamiento adecuado con respecto al resto de la pieza a soldar
- La separación de raíz
- Ángulo y terminado de los biseles
- La profundidad de la preparación
- Los punteados de la unión
- La ubicación de puentes, platinas de respaldo o separadores necesarios
- La limpieza de la unión

Para todas las soldaduras se deberán elaborar los documentos siguientes:

➤ **Especificación del procedimiento de soldadura. WPS (Welding Procedure Specification)**

En este formato se deben detallar todas las variables indispensables y suficientes para realizar las soldaduras. Los datos registrados deben permitir al soldador, ajustar todos los parámetros de soldadura sin dejar nada a libre interpretación.

Durante la soldadura propiamente dicha, el inspector verificará contra la Especificación del Procedimiento de Soldadura (WPS) calificado, lo siguiente (según aplique):

- Proceso de soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), con tungsteno y gas (GTAW), etc. y tipo (manual, semiautomático, etc.)
- La identificación y tamaño de los electrodos y alambres o varillas para aporte
- El precalentamiento de la unión
- La posición para soldar
- El tipo de gas, flujo, tipo de tobera, etc.
- Tipo de corriente, polaridad, amperaje, voltaje en cada paso de soldadura
- La temperatura entre pases
- El tipo y tamaño de electrodo para GTAW
- Tipo de transferencia del metal para GMAW
- La velocidad del alambre
- El tipo de cordón, recto u oscilante, ancho máximo, etc.
- La limpieza entre pases
- El método para sanear la raíz
- La distancia del extremo de la tobera a la pieza
- La necesidad de un solo pase o de varios
- Cordones por un lado o por ambos
- El uso de uno o varios electrodos (SAW)
- La velocidad de avance
- La limpieza final de la unión
- El tratamiento térmico posterior a la soldadura
- Cualquier otro aspecto que, a consideración del inspector, pudiese afectar la calidad de la unión

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escoria, porosidades, cavidades, ni otros defectos de suministro y colocación de la soldadura.

Toda soldadura debe dejarse enfriar libremente y no forzarse el descenso de su temperatura.

El metal de soldadura deberá fundirse adecuadamente con el de las piezas por unir. La soldadura debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes.

➤ **Registro de la calificación del procedimiento. PQR (Procedure Qualification Record)**

En este formato se detallan con claridad los datos reales utilizados para fabricar una probeta de soldadura, así como los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en la misma probeta.

➤ **Calificación del desempeño del soldador. WPQ (Welding Performance Qualification)**

Resultados de las pruebas realizadas a las soldaduras, no para calificar un procedimiento sino para determinar la habilidad de una persona (soldador) para hacer soldaduras de buena calidad.

Debe dejarse registros de dichos resultados, en un formato destinado para ello.

### **Pruebas y ensayos**

Para los electrodos de acero al carbono se aplican los ensayos indicados en la Norma AWS 5.1.

Todas las soldaduras deberán ser sometidas por lo menos a una inspección visual por parte del inspector de soldadura debidamente calificado.

### Inspección visual

Se deberá realizar una inspección visual a lo largo de todo el proceso de soldadura, comenzando desde la recepción de los materiales en el almacén, y finalizando cuando el inspector examina y marca, si es necesario, las soldaduras con defectos y completa el informe de inspección. En caso que se requieran reparaciones a soldaduras hechas, estas serán sometidas a nuevas inspecciones visuales.

Para la inspección visual, se debe contar con los instrumentos siguientes:

- Cintas métricas, reglas, falsas escuadras y galgas
- Equipos de medición de temperaturas, presiones y de gases
- Dispositivos de iluminación y medios ópticos auxiliares (comprobadores de superficies, sistemas fotoeléctricos, proyectores de perfiles, lupas y endoscopios)

Algunos criterios de aceptación y aprobación de la soldadura por la inspección visual son los siguientes:

- La soldadura deberá estar libre de grietas
- La cara de la soldadura deberá estar a ras con la superficie del metal base, y el cordón deberá fusionarse suavemente con el metal base
- El socavamiento no deberá exceder 1mm
- El reforzamiento de la soldadura no deberá exceder de 3 mm
- La raíz de la soldadura será inspeccionada, y no deberá haber evidencia de grietas, fusión incompleta, o penetración inadecuada en la unión. Una raíz de superficie cóncava es permitida dentro de los límites normalizados, de manera que el espesor total de la soldadura sea igual o mayor al del metal base.

### Líquidos penetrantes

Las piezas a examinar deberán estar limpias de sustancias extrañas como grasas, óxidos, aceites, escorias, pinturas, etc.

Se deberá controlar el tiempo para que se permita la penetración del líquido en las grietas, en caso que existan, y asegurarse de que se cumple con el especificado por el fabricante del producto.

Finalmente, se debe eliminar todo tipo de restos de líquidos, ya sean penetrantes o reveladores, limpiándolos con disolventes o detergentes.

A continuación, se listan las fases que deben seguirse en las pruebas con líquidos penetrantes:

- Limpieza inicial de la pieza
- Aplicación del líquido penetrante
- Medida del tiempo de penetración
- Eliminación del líquido sobrante
- Aplicación del líquido revelador
- Examen de la pieza
- Limpieza final de la pieza

El número de pruebas de líquidos penetrantes corresponderá al 100% de las soldaduras ejecutadas en el contrato.

## Otras pruebas

Otras pruebas que deben ser hechas a las soldaduras, de acuerdo con la importancia del elemento al cual se le aplica, y lo indicado en la norma de la AWS, son las siguientes:

- Pruebas radiográficas
- Pruebas de ultra sonido

El Contratista deberá realizar, por su cuenta, las pruebas a la soldadura según se indica continuación:

- La necesidad y cantidad de radiografías y de pruebas de ultrasonido serán las indicadas en los planos, o en los documentos contractuales.
- Los resultados de las pruebas se presentarán en un informe final junto con las radiografías y otros registros

En el evento de no ser aceptadas las soldaduras, El Contratista deberá repetir, también por su cuenta, el número de pruebas por realizarse.

## Equipo

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para la soldadura de la tubería y para realizar las pruebas necesarias.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

- Equipo completo para realizar el proceso de soldadura automático por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), de la tubería, de conformidad a esta especificación.
- Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a esta especificación.
- Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de la soldadura.

## Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar.

El Fiscalizador, previa la soldadura, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que los equipos se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

El Contratista Constructor deberá proveer todos los materiales, que se requieran para el proceso de soldadura y realizar las pruebas del tramo de esta tubería, correspondiente a la Línea de Transmisión y Redes de Calderón de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas de este Informe.

Los diseños de construcción de la soldadura, estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, Especificaciones Técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc., para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel
AWS A5 - vigente	Steel Water Pipe - 6 in. (150 mm) and Larger
ASME Sección IX - vigente	Soldadura Desarrollo y Calificación de Soldadores

Siglas y  
abreviaturas

ASME: American Society of Mechanical Engineers

ANSI: American National Standards Institute

AWS: American Welding Society.

API: American Petroleum Institute

### 3. Medición Y Forma De Pago

De conformidad al Alcance de esta Especificación es de procedimientos técnicos del proceso de soldadura; por tanto, el costo de los procesos de soldadura y las correspondientes pruebas y ensayos, está incluido en el precio unitario de las tuberías correspondientes.

## 02.003 SUMINISTRO E INST. TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC

Rubro:

02.003.4.05 TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 200mm (MAT/TRANS/INST) m

### 1. DEFINICION

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares

que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Tubería de policloruro de vinilo (PVC) con junta de estanqueidad - unión por sellado elastomérico, grasa lubricante

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

Adicionalmente se podrá incluir tecele a partir del diámetro de tubería de 200 mm.

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Suministro.-

El Contratista proporcionará las tuberías con su sistema de unión en los diámetros y presiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las

Normalización.-

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

La Tubería de PVC está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Conforme con el Reglamento, la Tubería de PVC para transporte de agua a presión cumple con lo establecido en las Normas NTE INEN 1373 vigente o NTE INEN-ISO 16422 vigente

REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR.-

RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos

NTE INEN 1373 Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos

NTE INEN-ISO 16422 Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Requisitos (ISO 16422:2014)

Siglas y Abreviaturas.-

ISO Organización Internacional de Estandarización

NTE INEN Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización

RTE INEN Reglamento Técnico Ecuatoriano – Instituto Ecuatoriano de Normalización

## >INSTALACION DE TUBERIA

### A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

La instalación de tuberías de agua potable comprende su transporte hasta las obras; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar a la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios y, finalmente las pruebas de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

El procedimiento a seguirse para la instalación de la tubería con unión elastomérica es el siguiente:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

3. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios quede instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
4. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

#### B.- Específicas

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de éstos.

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos.

Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN-ISO 1452-2.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.
6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados mediante la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

### Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30cm. Por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma de incorporación para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm<sup>2</sup>)      Escape en litros por cada 2,5 cm de diámetro  
por 24 horas y por unión (lt)

15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts, en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2,5 cm. de diámetro de tubos de 4 m de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2,5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantenerla presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 ppm y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 ppm. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador. Estos costos incluyen las pruebas.

La tubería se pagará con los precios contractuales.

## 02.037 TUBERIA HIERRO DUCTIL

Rubro:

02.037.4.78	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL C40 D=300mm (MATERIAL/TRANSPORTE/INSTALACION)	
m		
99.031.4218	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL C30 D=600mm (MATERIAL/TRANSPORTE/INS)	m

### 1. DEFINICIÓN

El Contratista suministrará, instalará y dejará en funcionamiento, luego de las respectivas pruebas, las tuberías y piezas especiales de los sistemas de conducción, las mismas que podrán ser de hierro dúctil.

### 2. ESPECIFICACIONES

Proceso de Fabricación

Los tubos que proveerá el Contratista serán centrifugados. En este proceso, un flujo constante de metal líquido es introducido, por un canal ligeramente inclinado en el interior de un molde metálico cilíndrico. Este molde -que gira a gran velocidad en torno de su eje- está asentado sobre una base móvil que se desplaza longitudinalmente en relación al mismo canal. Así, el hierro dúctil es distribuido uniformemente por la fuerza centrífuga sobre la pared del molde, donde se solidifica. La pared es enfriada por un sistema de circulación de agua a temperatura controlada.

Extraídos los moldes, los tubos son transportados y recocidos en hornos de temperatura regulable. Este tratamiento tiene por efecto aumentar el elongamiento y la resiliencia del metal, disminuyendo su dureza; suprime las tensiones internas y facilita el maquinado y cortes eventuales. Por su lado, las conexiones (piezas especiales) son fundidas en moldes de arena.

Normalización

Las siguientes normas podrán ser consultadas en relación a las tuberías de hierro dúctil:

#### Normas Internacionales ISO:

- ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental.
- ISO 9001. Sistemas de Gestión de Calidad
- ISO 2531. Tubos, Conexiones y Piezas Accesorias de Fundición Dúctil y sus Juntas para Conducción de Agua.
- ISO 4179. Tubos de Hierro Dúctil y Accesorios para Tuberías a presión y sin presión. Revestimiento de Mortero de Cemento
- ISO 8179. Revestimiento exterior de cinc.

- ISO 8180. Manga de polietileno.
- ISO 4633. Sellos de Caucho. Anillos para Juntas en Sistemas de Tubos para el Suministro de Agua, Drenaje y Alcantarillado. Requisitos para Materiales.
- ISO 77.140.75. Tubos de Hierro y tubos para usos específicos.
- ISO 7005-2. Bridas Metálicas. Bridas de Hierro Fundido.
- ISO 10803. Métodos de cálculo de instalación de canalizaciones enterradas.
- ISO 10802. Prueba de presión in situ.

#### **Normas de los Estados Unidos de América:**

- ANSI A 21.50. Determinación del Espesor de los Tubos de Hierro Fundido Dúctil
- ANSI A 21.51. Tubo de Hierro Fundido Dúctil Centrifugado para Agua y Otros Líquidos.
- AWWA A C600. Instalación de Tuberías de Hierro Fundido y sus Accesorios.
- ANSI/AWWA C105/A21.5: Encamisado de Polietileno para Tubería de Hierro Dúctil para Agua y Otros Líquidos.
- ANSI/AWWA C214: Machine-Applied Polyolefin Tape Coatings for Steel Water Pipe

#### **Pruebas y Ensayos**

Los tubos serán sometidos en fábrica a una presión individual de estanqueidad, de acuerdo a la Norma ISO 2531

#### **El hierro dúctil de los tubos es sometido a los siguientes ensayos mecánicos:**

La estanqueidad se consigue por la compresión axial de un anillo de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete (12 Kgm para los bulones de 22 mm y 30 Kgm para los bulones de 27 mm) y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

#### **Procedimiento de Trabajo**

Para carga y descarga de los tubos, se usará, de acuerdo a los diámetros de los mismos, camión-grúa, grúa sobre ruedas o retroexcavadoras. Al efecto se levantará el tubo verticalmente, guiándolo al inicio y en el final de la maniobra, sin forzarlo, evitando en el balanceo, choques con los laterales del vehículo o con otros tubos. Para levantar los tubos se usarán ganchos de forma apropiada revestidos de plástico, caucho o material semejante.

Además, los tubos deberán ser calzados lateralmente en las extremidades de manera que se impida cualquier desplazamiento longitudinal.

#### **Instalación de Tuberías:**

En general se acatarán las normas ANSI/AWWA C600. Para depositarlos en el fondo de la zanja, se bajarán los tubos a mano, o con la ayuda de equipos mecánicos adecuados.

Previo al asentamiento de los tubos se acatarán las siguientes recomendaciones, considerando que la canalización forma una cadena y que cada uno de los elementos tiene su importancia:

- a) Verificar previamente que ningún cuerpo extraño permanezca dentro de los tubos (tierra, piedra, estopa, madera, etc.).
- b) Depositar los tubos en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.
- c) Utilizar un equipo de potencia y dimensiones adecuadas para levantar y movilizar los tubos.
- d) Ejecutar con orden y método todas las operaciones de asentamiento, cuidando de no dañar los revestimientos, manteniendo las piezas limpias, principalmente las campanas y las puntas.
- e) Verificar frecuentemente el alineamiento de los tubos.
- f) Calzar los tubos para alinearlos, cuando sea necesario, utilizando tierra suelta o arena, libre de piedras.
- g) Las juntas serán montadas entre tubos previamente bien alineados. Si fuera necesario trazar una curva con los propios tubos, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, tomando cuidado para no sobrepasar las deflexiones angulares indicadas a continuación para tubos con juntas elásticas.

Una vez asentados uniformemente sobre la superficie del fondo de la zanja se comprobará la alineación de los tubos uno a uno utilizando un nivel para evitar puntos altos innecesarios en el trazado, que obligará a la instalación de mayor número de ventosas del estrictamente necesario.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

Para el montaje de los tubos se seguirán las recomendaciones prácticas del fabricante de los tubos. Para el montaje se usará una grúa de capacidad adecuada, o tecles tipo TIRFOR u otros equipamientos apropiados. Para los diámetros hasta 600 mm se podrá usar un TIRFOR, amarrado en el tubo instalado y en el que se va a instalar: para los tubos de 400 a 600 mm un polipasto de cable (tipo TIRFOR) de 3 500 kgf, eslinga de acero con lazo en cada extremidad (o cadena) y gancho; para los tubos de 700 a 1 200 mm, se podrán usar dos polipastos TIRFOR con 3 500 kgf de capacidad cada uno; dos eslingas de acero en lazo en cada una de sus extremidades; dos ganchos. Sin embargo, de lo anterior, el Contratista podrá utilizar grúas, camiones grúas, retroexcavadoras o tecles según su disponibilidad.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las tuberías de hierro dúctil incluirán el suministro, transporte, instalación y pruebas de los mismos y su medición será por metro lineal de acuerdo al diámetro.

No están incluidas en el precio las excavaciones de zanjas, suministro y colocación de arena y grava, sobreacarreo de materiales, carga y transporte de materiales sobrantes, hormigón para piezas de anclaje, piezas especiales, pilas o pilares metálicos y, en general, cualquier servicio de obra civil, que será remunerado utilizando los rubros respectivos.

El pago y medición de los accesorios se realiza por unidad.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

### 03.003 VENTILACIÓN PVC

Rubros:

99.031.4224 TUBERIA PVC DE VENTILACION 75 MM E/C (MAT/TRANSP./INSTAL.) m

#### 1. DEFINICION

Consiste en la provisión e instalación de tuberías y accesorios de PVC de  $\varnothing=75\text{mm}$ .

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

- Tubería PVC de ventilación E/C
- Líquido limpiador
- Pegamento tuberías plásticas

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La tubería pvc de ventilación será de acuerdo con la norma de calidad INEN 1374 para ventilación tipo A, desde el codo con ramal de ventilación de los inodoros o piezas sanitarias hasta las paredes que permitan en su parte superior ventilar.

En el caso de los inodoros las tuberías  $\varnothing=70\text{mm}$  vienen desde el codo con ramal de ventilación de los inodoros hasta las paredes que permitan en su parte superior ventilar el ramal.

##### ENSAYOS

No aplica

#### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación de las tuberías se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación.

La tubería se pagará con los precios contractuales.

### 03.004 SUM./INST. TUBERIA PLASTICA UE ALCANTARILLADO

Rubros:

99.031.4221 TUBERÍA PVC DE DRENAJE LATERAL  $\varnothing=100\text{MM}$  m

99.031.4222	TUBERÍA PVC DE DRENAJE LATERAL Ø= 160 MM m
99.031.4223	TUBERÍA PVC DE DRENAJE LATERAL Ø= 200 MM m

## 1. DEFINICION

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería PVC UE (Unión Elastomérica) para alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Tubería perfilada de PVC rígida de pared estructurada e interior lisa- unión por sellos de caucho o elastoméricos, arena, grasa lubricante.

El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Suministro.-

El Contratista proporcionará las tuberías de las series señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Almacenamiento.-

- El almacenamiento se debe hacer horizontalmente sobre superficies planas, aislada del terreno por apoyos espaciados 2,00 m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. La altura de apilamiento será de máximo 1.50 m.

- Si el almacenamiento a la intemperie va a ser mayor a 30 días, se debe proteger de la luz directa del sol.

- Las uniones se deben guardar bajo techo, igualmente apoyadas y en forma vertical

Normalización.-

La Tubería plástica para alcantarillado está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Previo a la comercialización del producto sea nacional e importado contemplado en el reglamento, debe demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto, "emitido" por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo vigentes suscritos por Ecuador".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

Conforme con el Reglamento, la Tubería plástica para alcantarillado cumplirá con lo establecido en la norma NTE INEN 2059.

Los tubos de PVC deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m<sup>2</sup> (Método de ensayo ISO 9 969) o 8 kN/m<sup>2</sup> (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2059, correspondiente a la definida por la Serie de tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de la Empresa.

El tipo de unión entre tubos o entre tubos y accesorios debe ser por medio de sellos elastoméricos.

Para todos los tipos de perfil de los tubos de pared perfilada o estructurada, la rigidez anular no podrá ser compensada con ningún tipo de refuerzo estructural.

La rigidez anular expresada en kN/m<sup>2</sup> y el DNI expresado en mm (diámetro nominal interno) y otros requerimientos, serán los especificados en los documentos contractuales.

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos

NTE INEN 2059 Tubos perfilados de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado. Requisitos

#### Siglas y Abreviaturas.-

DIN	Deutsches Institut fur Normung
DNI	Diámetro Nominal Interno
ISO	International Organization for Standardization
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
PVC	Policloruro de Vinilo
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano

**IMPORTANTE:** Los diámetros de los tubos requeridos por la Empresa Pública Metropolitana de Agua y Saneamiento, corresponderán al DNI (Diámetro nominal interno).

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

La rigidez anular de la tubería se establece en los diseños del proyecto. La Unidad solicitante debe establecer aspectos técnicos como:

1) La rigidez anular mínima del tubo, según diseños del proyecto de alcantarillado. La rigidez anular es una solicitud técnica.

#### INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA PLÁSTICA:

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

Se entiende por tubería plástica todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

#### ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de PVC (varios diámetros) se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Estos costos incluyen las pruebas.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por el Fiscalizador. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del Contratista.

La tubería se pagará con los precios contractuales.

#### 03.005 SUM./INST. TUBERIA PLASTICA DESAGUE

Rubro:

03.005.4.02	TUBERIA PVC 75MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m
03.005.4.06	TUBERIA PVC 250MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m

#### 1. DEFINICION. -

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería de PVC para desagüe o alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua. Las tuberías estarán ubicadas en los sitios que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Tubo PVC para desagüe (diámetro según rubro), pega, líquido limpiador

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

En este rubro se considera el suministro, transporte y colocación de tubería, con toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos.

La colocación de tubería plástica se efectuará de acuerdo con los detalles señalados en los planos y o indicaciones de fiscalización.

La tubería a ser utilizada corresponde al PVC rígido E/C para desagüe normal.

Normalización.-

La Tubería plástica para alcantarillado está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

La tubería debe cumplir con la INEN 2059 "TUBOS PERFILADOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS".

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Los trabajos de instalación de tuberías de desagüe deberán estar a entera satisfacción de la Fiscalización.

### ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición de la instalación de tubería se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, cantidad que deberá ser revisada y aprobada por Fiscalización.

#### 03.010 TAPAS Y CERCOS

Rubro:

03.010.4.83 TAPA Y CERCO HIERRO DUCTIL D=600 POZO REVISION (CARGA DE ENSAYO 40 Ton)  
(PROVISION Y MONTAJE) u

#### 1. DEFINICION

Se entiende por "Tapas y Cercos" al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra e instalar, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

Tapa con cerco es un dispositivo para cubrimiento y cierre de las bocas de visita de los pozos de revisión de un sistema de alcantarillado en zonas de circulación peatonal y/o vehicular.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

Tapa con cerco D=600mm, mortero (arena, agua, cemento Portland)

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Suministro.-

El Contratista proporcionará las "Tapas de Pozo de Revisión" y/o sus respectivos cercos, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y colocadas las "Tapas de Pozo de Revisión". El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazar todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 062, en el que según el numeral 2. CAMPO DE APLICACIÓN, subnumeral 2.1 Este reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a algunos productos que se comercialicen en la República del Ecuador, sean fabricados localmente o importados entre los cuales se incluye a: "2.1.1 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas".

Los productos contemplados en este reglamento técnico, deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496. Adicionalmente, en la norma NTE INEN 2496 consta:

"Resolución Nro. MPCEIP-SC-2021-0004-R de 2021-01-12 publicada en RO 387 Primer suplemento de 2021-02-08:

Artículo2.- Disponer al Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, que de conformidad con el Acuerdo Ministerial No. 11256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial Nro. 499 del 26 de julio de 2011, reforme la información complementaria y el prólogo nacional de la NTE INEN-EN 124-1 y se publiquen la NTE INEN-EN 124-1 y NTE INEN 2496:2009 en la página web de esta institución".

1. Norma NTE INEN 2496:
  - " Requisitos Específicos.- cubre:
  - " 7.1.1 Materiales
  - " 7.1.2 Dimensionales
  - " 7.1.3 Propiedades mecánicas
  - " Requisitos Complementarios.- cubre:

- " 7.2.1 Condición superficial
  - " 7.2.2 Aseguramiento de la tapa o rejilla contra el cerco.
  - " Métodos de ensayo
2. Requerimientos particulares de la EPMAPS

La tapa, se probará a una carga de ensayo conforme el numeral 9.1.2 de la NORMA NTE INEN 2496.

Grupo C, carga de ensayo 400 [kN]

" Grupo C, numeral 4.1.3 de la Norma NTE INEN 2496, "Calles, avenidas y carreteras, transitadas por todo tipo de tráfico automotor (liviano y pesado) como es el caso de autopistas y las principales avenidas de pueblos y ciudades."

3. La tapa no tendrá orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.

- La tapa y/o cerco será de Fundición de Hierro dúctil.

- Toda tapa debe llevar el marcado requerido por las Norma NTE INEN 2496 y en la superficie exterior lleva impresa el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Las tapas deben cumplir con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496 o con los requisitos de la norma NTE INEN-EN 124-1:2019, así:

El diseño de la Tapa de Pozo de Revisión es responsabilidad del fabricante conforme:

1. Norma NTE INEN-EN 124-1:2019:

Requisitos Específicos.- cubre:

Materiales

Dimensionales

Propiedades mecánicas

Requisitos Complementarios.- cubre:

Condición superficial

Aseguramiento de la tapa o rejilla contra el cerco.

Métodos de ensayo

2. Requerimientos particulares de la EPMAPS:

Las tapas, se probarán a una carga de ensayo conforme la NORMA NTE INEN-EN 124-1:2019.

Los dispositivos de cubrimiento o de cierre deben clasificarse dentro de una de las siguientes clases basándose en las cargas de ensayo:

Clase D 400

Carga de ensayo en kN 400

- Grupo 4 (al menos clase D 400): calzadas de carreteras (incluyendo las calles peatonales), arcenes estabilizados y áreas de aparcamiento, para todo tipo de vehículo.

-Las tapas no tendrán orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.

3. Todas las tapas deben llevar el marcado requerido por la Norma NTE INEN-EN 124-1:2019 y en la superficie exterior, las tapas llevarán impresas el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Las tapas y cercos de fundiciones de hierro nodular (hierro dúctil) cumplirán con la norma NTE INEN 2499.

Según el art. 31 del CAPÍTULO V de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país.

En las compras y adquisiciones de bienes y servicios de los organismos del sector público, deberá demostrarse el cumplimiento de la calidad de dichos bienes y servicios con los reglamentos técnicos pertinentes mediante un certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado o designado en el país.

Los jefes de compras y adquisiciones, fiscalizadores y directores de las áreas financieras de las entidades públicas serán responsables directos en caso de incumplimiento de lo establecido en el inciso anterior.

Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización".

RTE INEN 062 vigente Fundiciones de hierro gris y nodular

NTE INEN 2496 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

NTE INEN-EN 124-1:2019 vigente Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.

## ENSAYOS

El contratista está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de las tapas y cercos que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN 062.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades (u).

El pago se hará por unidades aprobados por Fiscalización a los precios contractuales, luego de ser aprobadas por el Fiscalizador.

Rubro:

99.031.4127	REJILLA METÁLICA 0.3X1.00 M	u
-------------	-----------------------------	---

#### 1. DEFINICION

Es un dispositivo para cubrimiento de las bocas de toma de los sumideros ubicados en la calzada de un sistema de alcantarillado en zonas de circulación peatonal y/o vehicular.

Las rejillas tendrán las dimensiones determinadas en los planos de detalle del proyecto y se sujetarán empalmado a los orificios del cerco los goznes de seguridad de la rejilla, con pasadores introducidos a presión.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIAL

- Rejilla con anclaje de hierro dúctil 1x0, 3m con cerco (carga de ensayo 400KN), mortero

##### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

##### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El Contratista proporcionará las "Rejillas" con cercos, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio las "Rejillas para sumideros". El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

##### Normalización

Las rejillas de hierro dúctil deben cumplir con las normas NTE INEN 2499 y NTE INEN-EN 124-1:2019 o NTE INEN 2496.

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), utiliza en el Distrito los siguientes dispositivos de cubrimiento y cierre:

- Rejillas de alcantarillado, según su área libre, abertura de paso (CP) y por el lugar de instalación son:

Rejilla 1.00x0, 30 m (apertura libre) y según Norma NTE INEN-EN 2499-:2009 (Grupo C Carga de rotura: 400 kN Clase C400) o NTE INEN 2496 Grupo C (400 kN).

Al requerirse de una herramienta para abrir la rejilla, el fabricante debe proporcionarla, sin costo adicional, una por cada treinta rejillas entregadas o fracción.

Las fundiciones de hierro dúctil deben ser de grano uniforme, sin protuberancias ni cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal, cumpliendo con todo lo requerido en las normas respectivas.

El INEN, Institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 062; el campo de aplicación del reglamento son a los productos comercializados en la República del Ecuador, sean fabricados localmente o importados, entre los cuales se alude a: "2.1.2 Rejillas de alcantarillado".

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

El diseño de las rejillas es de responsabilidad del fabricante conforme con los requisitos, disposiciones y cargas de ensayo establecidos en la norma NTE INEN-EN 124-1:2019 o NTE INEN 2496; asimismo, a las solicitudes de la EPMAPS respecto a requerimientos particulares de dimensiones y formas.

Todas las rejillas deben llevar el marcado requerido por la Norma NTE INEN-EN 124-1:2019 o NTE INEN 2496 y en la superficie exterior, las rejillas llevarán impresas el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Se debe respetar estrictamente las dimensiones, rotulado, capacidad de carga y demás características mencionadas en este documento, exigidos en la Norma y por la Empresa.

## **NORMAS TÉCNICAS A APLICAR**

Norma	Título
RTEINEN 062 vigente	Fundiciones de hierro gris y nodular
NTE INEN 2499 vigente	Fundición nodular (Hierro Dúctil). Requisitos

NTE INEN-EN 124-1:2019 vigente Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.

NTE INEN 2496 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

### ENSAYO

Las rejillas cumplirán con el reglamento técnico ecuatoriana RTE INEN 062. El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de las rejillas que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

#### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación de rejilla de hierro dúctil con cerco (1.0 x 0.30 m) carga de ensayo 400 KN, en sumideros de agua lluvia, se medirá en unidades (u). Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el montaje de las rejillas.

### FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

## 04.005 CERÁMICAS

Rubro:

04.005.4.04 CERAMICA PARA MESON 20X20 CM (INCLUYE INSTALACION Y EMPORADO)  
m2

#### 1. DEFINICIÓN

Son todas las actividades para la provisión y aplicación de un recubrimiento de cerámica en las paredes y/o pisos de la edificación.

#### 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIAL

- Porcelana en polvo
- Agua
- Disco de corte
- Cerámica
- Mortero adhesivo para cerámicas y porcelanatos

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Amoladora eléctrica

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Previo a la colocación del material se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios a ubicar la cerámica.

Se cumplirán con las siguientes indicaciones:

- Selección y muestra aprobada por la fiscalización y dirección arquitectónica
- Hidratación de la cerámica por inmersión en agua por un período de mínimo de 6 horas
- El terminado del enlucido será paletado, con el rehundido de toda la zona que se va a colocar el azulejo o la cerámica (para aplicaciones parciales), para obtener una superficie a nivel con la mampostería que no lleva revestimiento. Prever un acanalado o media caña en los remates del azulejo o cerámica.
- El enlucido deberá estar perfectamente nivelado, limpio, firme sin rajaduras ni defectos ni otras sustancias que perjudiquen la adherencia de la pasta de cemento.
- Todos los trabajos de albañilería e instalaciones deberán estar concluidos

Durante la ejecución se colocará una pasta de cemento que no exceda de 5 mm, se verificará la nivelación alineación de las hiladas, la distancia de separación entre azulejos será de 2 mm. El recorte de las piezas se la efectuará a base de cortadora manual especial para cerámicas y /o con amoladora la unión de esquinas entre azulejos serán biseladas a 45 grados.

### CONTROL DEL EMPORADO DE LAS JUNTAS DE LA CERÁMICA:

Se comprobará que el alineamiento tanto horizontal como vertical, nivelación y remates del trabajo terminado sean de acuerdo a planos e indicaciones de la Fiscalización.

La Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

Pruebas de la nivelación, empalmes y adherencia de la cerámica: mediante golpes de percusión; se comprobarán que no existan cerámicas mal adheridas.

Para emporar las juntas entre cerámicas se esperará un mínimo de 24 horas, luego de haber colocado la cerámica; el emporado se lo realizará con porcelana existente en el mercado en el color escogido y de acuerdo a las indicaciones del fabricante, llenando totalmente las mismas a presión, con espátula plástica, procediendo al retiro de los excesos, iniciado el proceso de fraguado. Las juntas se limpiarán concurrentemente con su ejecución y se las hidratará por 24 horas, para su correcto fraguado.

Verificación de la uniformidad, alineamiento de juntas y plomo de los empalmes en aristas.

La cerámica de pared que el contratista usara, será de primera calidad y de producción nacional con una dureza garantizada por el proveedor de por lo menos 7 años o más años y que sea perfectamente seleccionada, sin fallas ni defectos; los tamaños, tipos y color se sujetarán a los detalles de los planos.

Fiscalización 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.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro y colocación de cerámica, incluyendo emporado, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales. No se descontarán los recortes de las áreas de columnas que sobresalgan de la pared.

Se pagará por metro cuadrado terminado, instalado al precio señalado en el contrato, verificando el área realmente ejecutada en (m<sup>2</sup>) que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto. Los trabajos incluyen filis, franjas y demás áreas revestidas de cerámica.

#### 04.017 PIEZAS SANITARIAS

Rubro:

04.017.4.05 INODORO - INCL. HERRAJES Y ACCESORIOS. (PROVISION Y MONTAJE) u

##### 1. DEFINICION. –

Comprende la provisión e instalación del inodoro conjuntamente con los herrajes y demás accesorios. La ubicación, y tipo de inodoro estará en conformidad a los diseños, detalles, planos del proyecto en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

##### 2. ESPECIFICACIONES

###### MATERIALES. –

Inodoro, herraje universal de inodoro, teflón, tubo de abasto, llave angular, anillo de cera.

###### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

###### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

###### INSTALACION DE INODORO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria para la instalación del inodoro

Requerimientos previos:

\* Se verificará en planos de detalle la ubicación del inodoro y accesorios a instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

\* Verificación de la calidad de los aparatos sanitarios, accesorios y presentación de catálogos con sus respectivas especificaciones Los aparatos sanitarios serán nuevos y no deben presentar desperfecto alguno.

Los aparatos sanitarios estarán conformes con la NTE INEN 3082 “APARATOS SANITARIOS. REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO”, o norma equivalente.

Durante la ejecución:

\* Instalación del inodoro y accesorios, será según las recomendaciones indicadas en el catálogo de los fabricantes

\* Utilización de herramienta menor

Posterior a la ejecución:

\* Limpieza total de las áreas en las que se hizo los trabajos

\* Verificación del correcto funcionamiento de los accesorios instalados

\* Al final de la instalación el Fiscalizador verificará que no se presente ninguna fuga y que se garantice el funcionamiento correcto para la aceptación del rubro.

Todos los trabajos de instalación quedarán a satisfacción de Fiscalización.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El inodoro se medirá por unidad (u), contado directamente de obra, deberá ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

04.017.4.06 LAVAMANOS ECONOMICO 1 LLAVE (PROVISION, MONTAJE Y GRIFERÍA)u

### 1. DEFINICION

Comprende la provisión e instalación de lavamanos conjuntamente con la grifería y demás accesorios. La ubicación, y tipo de lavamanos y de grifería estarán en conformidad a los diseños, detalles, planos del proyecto en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES. –

Lavamanos 1 llave

Teflón

Tubo de abasto lavabo

Grifería para lavamanos

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### INSTALACION DE LAVAMANOS

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria para la instalación del lavamanos.

Requerimientos previos:

\* Se verificará en planos de detalle la ubicación del lavamanos y accesorios a instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

\* Verificación de la calidad de los aparatos sanitarios, accesorios y presentación de catálogos con sus respectivas especificaciones Los aparatos sanitarios serán nuevos y no deben presentar desperfecto alguno.

Los aparatos sanitarios estarán conformes con la NTE INEN 3082 “APARATOS SANITARIOS. REQUISITOS Y MÉTODOS DE ENSAYO”, o norma equivalente.

Durante la ejecución:

\* Instalación del lavamanos y accesorios, será según las recomendaciones indicadas en el catálogo de los fabricantes

\* Utilización de herramienta menor

Posterior a la ejecución:

- \* Limpieza total de las áreas en las que se hizo los trabajos
- \* Verificación del correcto funcionamiento de los accesorios instalados
- \* Al final de la instalación el Fiscalizador verificará que no se presente ninguna fuga y que se garantice el funcionamiento correcto para la aceptación del rubro.

#### INSTALACION DE GRIFERÍA

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria para la instalación de la grifería.

Requerimientos previos:

- \* Se verificará en planos de detalle la ubicación de la grifería y accesorios a instalarse
- \* Verificación de la calidad de la grifería, accesorios y presentación de catálogos con sus respectivas especificaciones
- \* Se terminarán completamente los rubros anteriores a la instalación

La grifería cumplirá la NTE INEN 3123 "Grifería. Llaves. Definiciones, requisitos, y Métodos de Ensayos" o norma equivalente.

Durante la ejecución:

- \* Instalación de la grifería y accesorios, será según las recomendaciones indicadas en el catálogo de los fabricantes
- \* Utilización de herramienta menor

Posterior a la ejecución:

- \* Limpieza total de las áreas en las que se hizo los trabajos
- \* Verificación del correcto funcionamiento de los accesorios instalados
- \* Al final de la instalación el Fiscalizador verificará que no se presente ninguna fuga y que se garantice el funcionamiento correcto para la aceptación del rubro.

Todos los trabajos de instalación quedarán a satisfacción de Fiscalización.

#### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El lavamanos se medirá por unidad (u), contado directamente de obra, deberá ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

04.018.4.02 DUCHA ELECTRICA – INCL. MEZCLADORA Y GRIFERIA (PROVISION Y MONTAJE) u

#### 1. DEFINICION. –

Comprende la provisión e instalación de la ducha eléctrica conjuntamente con sus accesorios. La ubicación, y tipo de ducha estará en conformidad a los diseños, detalles, planos del proyecto en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES. –

Ducha eléctrica

Grifería para ducha incluye mezcladora

##### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

##### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria para la instalación de la ducha eléctrica.

Requerimientos previos:

- \* Se verificará en planos de detalle la ubicación de las duchas y accesorios a instalarse
- \* Verificación de la calidad de la ducha, accesorios conforme a los indicados en los planos de detalle u órdenes del Fiscalizador
- \* Se verificará que exista el punto eléctrico requerido para el funcionamiento de la ducha.

Durante la ejecución:

- \* Instalación de la ducha y accesorios, según recomendaciones indicadas en el catálogo de los fabricantes
- \* Utilización de herramienta menor

Posterior a la ejecución:

- \* Fiscalización receptorá el rubro para su posterior aceptación o su rechazo
- \* Verificación del correcto funcionamiento de la ducha y accesorios instalados
- \* Al final de la instalación el Fiscalizador verificará que no se presente ninguna fuga y que se garantice el funcionamiento correcto para la aceptación del rubro.

Todos los trabajos de instalación quedarán a satisfacción de Fiscalización.

#### INSTALACION DE GRIFERÍA

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria para la instalación de la grifería y la mezcladora.

Requerimientos previos:

- \* Se verificará en planos de detalle la ubicación de la grifería y accesorios a instalarse
- \* Verificación de la calidad de la grifería, accesorios y presentación de catálogos con sus respectivas especificaciones
- \* Se terminarán completamente los rubros anteriores a la instalación

La grifería cumplirá la NTE INEN 3123 "Grifería. Llaves. Definiciones, requisitos, y Métodos de Ensayos" o norma equivalente.

Durante la ejecución:

- \* Instalación de la grifería y accesorios, será según las recomendaciones indicadas en el catálogo de los fabricantes
- \* Utilización de herramienta menor

Posterior a la ejecución:

- \* Limpieza total de las áreas en las que se hizo los trabajos
- \* Verificación del correcto funcionamiento de los accesorios instalados
- \* Al final de la instalación el Fiscalizador verificará que no se presente ninguna fuga y que se garantice el funcionamiento correcto para la aceptación del rubro.

Todos los trabajos de instalación quedarán a satisfacción de Fiscalización.

## ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La ducha se medirá por unidad (u), contado directamente de obra, deberá ser revisado y aprobado por Fiscalización.

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

## 04.020 CERRAMIENTOS

Rubro:

04.020.4.50 CERRAMIENTO PROVISIONAL CON TELA DE YUTE (H=1.25m) PINGOS CADA 2m  
m

### 1. DEFINICION

Son elementos utilizados para cercar las áreas de las obras, delimitar zonas peatonales, o restringir la circulación.

Alcance.-

Para la materialización de los cerramientos, se incluirán todos los materiales, equipos humanos, herramientas, transporte para construir en el sitio que determine el proyecto, o a solicitud, por escrito, del Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

## MATERIALES

Tela de yute h=1.25m, pingos de madera, clavos

### **EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

### **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

>. Cerramiento Provisional con tela de Yute (H=1.25m) pingos cada 2m

Se utilizan para el cierre del contorno de la obra, en los sitios indicados en planos y en aquellos que señale el Fiscalizador, usando materiales como: clavos, yute (tela verde), listones, postes o guadas. Con la finalidad de delimitar el área de construcción y el ingreso a personas ajenas a la obra se deberá realizar un cerramiento provisional. Esto evitará que el polvo y el ruido ambiental se dispersen por completo a las zonas donde existe asentamiento humano. Además de servir como una barrera para que transeúntes, usuarios visualicen e identifiquen la zona demarcada, de igual forma servirá como parte de seguridad de material de construcción y equipos.

El Contratista presentará un programa de cerramientos provisionales para aprobación del Fiscalizador, previo al inicio de los trabajos.

La distribución de los postes será cada 2.0 metros previendo que no presente excesivas ondulaciones o retorcimiento.

El cerramiento será mantenido por el Contratista, en perfectas condiciones durante todo el desarrollo de la obra y será reparado a solicitud del Fiscalizador, sin costo extra.

Previa autorización, por escrito, del Fiscalizador, el cerramiento será retirado por el Contratista.



## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El cerramiento de tela de yute se pagará en metros (m) con aproximación de dos décimas de m.

El cerramiento de tela de yute se pagará con los precios contractuales.

Rubro:

99.031.4.08 CERCADO CON ALAMBRE DE PÚAS m

### 1. DEFINICION

Se entenderá por armado de cerramiento al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para la instalación de postes prefabricados de hormigón y alambres de púas. El armado de cerramiento estará conforme con los detalles o planos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Pingos, alambre de púas, grapas para fijar alambre de púas

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

EL contratista proveerá el material, mano de obra y equipos necesarios para la instalación del cerramiento.

Se coloca un pingo de 1.80 metros de altura cada 2,40 metros de longitud, se hinca en el suelo 30 cm, se extiende el alambre de púas en filas equidistantes entre sí con una longitud de 30cm. Se colocará 3 filas de alambre de púas por cada metro.

Todos los trabajos quedarán a satisfacción de Fiscalización.

### ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El cerramiento se medirá por metro (m), con aproximación a la centésima, revisado y aprobado por Fiscalización.

El armado de cerramiento se pagará por metro (m), aprobado por Fiscalización, a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

99.031.4.09	CERRAMIENTO DE PANELES METÁLICOS	m2
-------------	----------------------------------	----

### 1. DEFINICION

Son elementos utilizados para cercar las áreas de las obras, delimitar zonas peatonales, o restringir la circulación.

Alcance.-

Para la materialización de los cerramientos, se incluirán todos los materiales, equipos humanos,

herramientas, transporte, para construir en el sitio que determine el proyecto, o a solicitud, por escrito, del Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Puntales

Alfajías

Clavos

Panel metálico compuesto;

- Panel sandwich para fachadas, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.
- Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.
- Junta de estanqueidad para láminas perfiladas de acero.

### Normalización

Ref. Norma	Descripción
EN 14509-2014	Paneles sándwich aislante autorportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.
EN 13823	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
EN 10169	Productos planos de acero, recubiertos en continuo de materiales orgánicos (prelacados). Condiciones técnicas de suministro.
EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de lámina lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por la Supervisión, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada en el caso del cerramiento de paneles metálicos se pagará por m2.

## 04.039 PUERTAS Y VENTANAS

Rubro:

04.039.4.02	PUERTA ENROLLABLE	m2
-------------	-------------------	----

### 1. DEFINICION

Las puertas metálicas enrollables serán proporcionadas por el Contratista de acuerdo a los materiales de diseño establecidos en los análisis tales como; lámina galvanizada de 0,7 mm similar, rieles centrales, cabezales para riel central y cerraduras laterales, se dará a todos los elementos de hierro una mano de pintura anticorrosiva o el acabado que disponga la Fiscalización.

### 2. ESPECIFICACIONES

## MATERIALES

Puerta enrollable (incluye instalación)

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Todos los trabajos se realizarán con elementos de una sola pieza, perfectamente rectos, sin deformación, con soldaduras debidamente limadas y alisadas los empalmes, los encuentros y encuadramientos de los rieles serán prolijamente delineados formados. Los bordes o remates metálicos deben ser perfectamente limados o esmerilado hasta formar superficies lisas en los frentes visibles.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las puertas enrollables se medirán por metro cuadrado, con aproximación a dos decimales. El pago se lo realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada será medida en el proyecto y aprobada por el Fiscalizador.

Rubro:

04.039.4.04 MALLA METALICA CONTRA INSECTOS (PROVISION E INSTALACION) m2

### 1. DEFINICION

La malla metálica contra incendios brinda una barrera protectora física contra insectos.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Clavos

Malla metálica contra insectos: fabricada con monofilamentos de alta resistencia y tratamiento UV para una mayor durabilidad.

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Se instala para el aislamiento de áreas de cultivo al aire libre o como barrera en puertas, ventanas y elementos de ventilación.

La malla se apoyará

Para garantizar la máxima vida útil del tejido, es importante proteger las esquinas para evitar el rozamiento de la malla con la estructura.

Es importante no tensar demasiado la malla para que no haya sobretensiones que sometan la malla a excesivos esfuerzos.

#### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las mallas metálicas se medirán por metro cuadrado, con aproximación a dos decimales. El pago se lo realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada será medida en el proyecto y aprobada por el Fiscalizador.

Rubro:

99.031.4110 PUERTA DE MALLA GALVANIZADA MIXTA (PEATONAL Y VEHICULAR) TUBO Ø 2" y 1 1/2" (INC. INSTALACION Y PINTURA). m2

## 1. DEFINICION

Las puertas son elementos que permiten el ingreso o egreso a diferentes ambientes. Las puertas estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Consiste en la fabricación de un portón metálico con malla galvanizada, de doble hoja el cual debe constar con una puerta peatonal según las indicaciones de los planos y las indicaciones del fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

PUERTA DE MALLA GALVANIZADA MIXTA (PEATONAL Y VEHICULAR) TUBO Ø 2" y 1 1/2", incluye pintura

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra especializada para la instalación de la puerta de malla

La construcción de puertas se hará según los planos del proyecto. Los marcos de las puertas y arrostros se hará tubo Hg, todos los elementos estará debidamente soldados. Las puertas contarán con bisagras y pasadores o como se indique en los detalles.

De requerirse el constructor preparará planos de taller, ampliando y complementando todos los detalles requeridos para su fabricación y su instalación, para su posterior aprobación de Fiscalización.

El Fiscalizador verificará previo a la instalación la calidad de los materiales a usar para la ejecución del rubro.

Los tubos redondos metálicos y la malla serán galvanizada, bisagras de 3", picaporte y/o bisagra y cerradura cuadrada (tipo viro o similar), unidos por suelda corrida con electrodos 60-11, los tubos, el tool, el hierro debe estar limpios de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thiñer.

Los dinteles, riostras o columnas deben estar perfectamente aplomados y concluidos para poder realizar la instalación de la puerta.

Se cogerán las fallas después de soldar los elementos de la puerta, con pintura del color del tubo metálico galvanizado.

El anclaje de la puerta se lo realizará con chicotes (varilla corrugada), soldada a la estructura de las columnas del cerramiento o anclada a la mampostería, rellenando con hormigón la parte vacía del bloque.

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento deben estar perfectamente terminados y concluidos.

Instalación:

La puerta deberá quedar: alineada, aplomada y nivelada.

Las bisagras o el sistema de anclaje deberán garantizar la estabilidad de la puerta.

Al momento de su entrega no deberán presentar desperfectos.

Todos los trabajos de instalación de puertas quedarán a satisfacción de Fiscalización.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación de puerta de malla se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

99.031.4111	PUERTA METALICA DE TOOL e=1/25" 2,100x0,90 m (Inc. accesorios)	u
99.031.4112	PUERTA METALICA DE TOOL e=1/25" 2,100x1,00 m (Inc. accesorios)	u
99.031.4113	PUERTA METALICA DE TOOL e=1/25" 2,100x1,10 m (Inc. accesorios)	u

### 1. DEFINICION

Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, colocación y acabado de puertas en perfiles laminados de hierro, tales como tol, ángulo, te, pletina y similares incluida la cerradura tipo cajón para la puerta.

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas elaboradas en perfiles laminados de hierro, que se señalen en planos del proyecto y las indicaciones de la Fiscalización.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

Perfilería, tool e=1/25", bisagras de acero, manija de acero, electrodos 6011, thinner, pintura anticorrosiva, pintura esmalte color, silicón, cerradura tipo cajón, mortero

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto que determinan la ubicación de las puertas; el constructor preparará planos de taller, ampliando y complementando todos los detalles requeridos para su fabricación y adecuado control. Igualmente verificará los vanos en los cuales se colocará estas puertas.

Verificados y aprobados los detalles de fabricación, el cumplimiento de los requerimientos previos y el material ingresado, fiscalización autorizará el inicio de la fabricación de las puertas.

Se iniciará con el corte, destajes y demás trabajos de preparación de los perfiles, lijado y pulido de los cortes, para su armado previo, con un punteado de suelda, en el que se verificarán las escuadras, dimensiones, planitud, realizando los ajustes correspondientes. No se permitirán aberturas superiores a 1 mm. En todos los empalmes y uniones de los perfiles. Verificadas las dimensiones y pre armado, se procederá con suelda de todas las uniones y empalmes, mediante suelda continua, luego de lo que se controlará que no existan variaciones causadas por el calor de la suelda. Se procederá con el esmerilado y pulido y resoldado en los sitios que lo ameriten, para colocar todos los elementos de bisagras y hojas abatibles, verificando su correcto funcionamiento.

Verificado por el constructor, de que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta, se perforarán con taladro en los sitios señalados, para la colocación, nivelación, aplomado y fijación de la puerta, con tornillos galvanizados de 50 mm. y taco fisher N° 10, en sentido vertical y horizontal a distancias no mayores de 600 mm. Se concluirá con el sellado exterior e interior, con silicón, mediante un cordón continuo de 3 mm en todo el contorno de contacto entre el vano y la puerta. El enlucido será seco, limpio de polvo o manchas que impidan la total adhesión del silicón.

Cualquier falla, mancha o desprendimiento en el acabado de la puerta y de su cerradura, durante el proceso de instalación, deberá ser reparado a costo del constructor. Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada. La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada e instalada en obra, incluyendo el acabado de pintura esmalte.

### ENSAYOS

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva fabricada e instalada en obra, incluyendo el acabado de pintura esmalte y aprobada por fiscalización. Su pago será por unidad "u".

Rubro:

99.031.4267 VENTANA DE ALUMINIO/VIDRIO 6 MM (INCLUYE INSTALACION) m2

### 1. DEFINICIÓN

Son las actividades que debe cumplir el constructor para la fabricación e instalación de ventanas con perfil de aluminio con sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiera y vidrio claro de 6 mm.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

- Ventana fija aluminio incluye Vidrio flotado claro 6 mm

#### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual

#### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

##### ALCANCE

Para esta especificación se hace extensivo al concepto de " ventanas y elementos de aluminio", a la provisión del material, equipo, mano de obra y transporte necesario para instalar dichos elementos en el sitio que determine el contrato o el Fiscalizador.

##### PROCEDIMIENTO

Las ventanas fijas serán elaboradas con perfiles de aluminio, de acuerdo a los planos, detalles del proyecto y a las indicaciones del Fiscalizador.

Los perfiles no deben presentar irregularidades, deberán fijarse el vidrio con cinta de vinil, silicón y cauchos; los trabajos deben ser ejecutados con personal capacitado y equipo adecuado.

En los topes de las secciones proyectables irán acabados de felpa, para evitar el ruido y la destrucción del aluminio.

El vidrio será de 6 mm claro y deberá estar en las mejores condiciones, no se permitirá el uso de vidrio que presente distorsiones en la superficie.

La construcción se hará según el detalle de los planos en el cual se especificará su ubicación y su dimensión.

##### NORMALIZACIÓN

Norma y/o Reglamento Título

RTE INEN 251 Perfiles, barras, varillas y tubos extruidos de aluminio.

NTE INEN 2250 Aluminio. Perfiles, barras, varillas y tubos extruidos. Requisitos e inspección

NTE INEN 2067 Vidrios de seguridad para edificaciones. Requisitos

NTE INEN 2677 Vidrios. Vidrio plano flotado, vidrio plano impreso (Grabado) vidrio plano armado (Alambrado). Requisitos e inspección.

ASTM A193 Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications

ASTM A194 Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both

ASTM A240 Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General. Applications

### ENSAYOS

Las ventanas de aluminio deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas (INEN) correspondientes

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metros cuadrados (con aproximación a las centésimas).y se cuantificará en metros cuadrados efectivamente ejecutados, medidos y aceptados por el Fiscalizador; estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión, transporte y colocación, así como herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro.

Las cantidades medidas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán a los precios unitarios especificados para el rubro y que consten en el contrato; estos precios y pagos constituirán la compensación total por la fabricación e instalación de ventanas fijas de aluminio; así como toda la mano de obra, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro. No se reconocerá ningún otro valor.

### 04.041 EQUIPAMIENTO

Rubro:

99.031.4.31	EXTINTOR TIPO ABC	u
-------------	-------------------	---

#### 1. DEFINICION

Los extintores o extinguidores de incendio son equipos de descarga rápida que sirven para apagar el fuego en caso de emergencia. Los extintores serán ubicados en los sitios indicados en los diseños, detalles, planos del proyecto en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

CO2 corresponde gas carbónico

Para fuegos BC

B: gases y líquidos

C: equipos eléctricos

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES. –

Extintor 10 libras CO2

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual,

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra especializada para el suministro e instalación del extintor.

Extintor.

El cilindro debe ser de CK45 de alta presión, y debe incluir, válvula de bronce, manguera de descarga, corneta difusora. Serán instalados en los sitios indicados a través de soportes adecuados.

La garantía del extintor debe ser de al menos 1 año.

Todos los trabajos de instalación quedarán a satisfacción de Fiscalización.

El Contratista deberá verificar que los extintores estén dentro del margen de fechas de vencimiento; el Contratista deberá realizar el mantenimiento de los extintores con un mes de anticipación a la fecha de caducidad.

Antes de iniciar obra, la empresa consecuentemente deberá tomar en cuenta la provisión y ubicación de los extintores en el campamento previsto en la instalación de faenas.

El contratista debe garantizar la recarga (en caso de ser necesario) sin costo adicional a la propuesta.



## ENSAYOS

Los extintores deben cumplir con Normativa NFPA

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación del extintor se medirá por unidad (u), contados directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

## 05.005 REPARACIONES DE CONEXIONES DE ALCANTARILLADO

Rubro:

05.005.4.03 REPARACION CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO TUBO PLASTICO  
u

### 1. DEFINICION

Se entiende por reparación de conexiones domiciliarias de alcantarillado al conjunto de acciones que tienen que realizarse para reparar conexiones de desagüe o para su mantenimiento. Las reparaciones de alcantarillado estarán conformes con los detalles o planos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Líquido limpiador de tubería PVC  
Tubo PVC UE alcantarillado D.N.I. 160 mm

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá el material, mano de obra y equipos necesarios para la reparación de conexiones de alcantarillado.

Para proceder a la reposición de servicios accidentalmente dañados durante las excavaciones se debe contar con la autorización del Ingeniero Fiscalizador y todos los adaptadores o acoples deberán ser del diámetro y material original. El Constructor es el responsable de todos los trabajos y por tanto su responsabilidad no cesará cuando los daños se produzcan después de dichos trabajos.

Se indique o no en los planos la posición de las diferentes tuberías de las conexiones domiciliarias y otros conductos o estructuras a lo largo de la línea de trabajo, el Constructor antes de iniciar el trabajo, se asegurará a través de registros, planos y otras maneras sobre la existencia, localización y propiedad de tales instalaciones (inclusive las construidas después del diseño); ningún error u omisión que consten en dichos planos, relevará al Constructor de sus responsabilidades.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La reparación de conexiones domiciliarias de alcantarillado se medirá por unidad (u), medidas directamente de obra y deberán ser aprobadas por Fiscalización.

Las reparaciones se pagarán por unidad (u) aprobada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

## 05.016 DERROCAMIENTOS

Rubro:

05.016.4.05	DERROCAMIENTO DE ESTRUCTURA DE HORMIGON CON EXCAVADORA (INCL. DESALOJO INTERIOR)	m3
-------------	--	----

### 1. DEFINICION

Se entenderá por derrocamiento de estructuras de hormigón, el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para deshacer, desmontar y/o dismantelar las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

No aplica

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, excavadora

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Estructuras de hormigón incluyen estructuras de hormigón simple y armado así como estructuras de hormigón ciclópeo.

Los trabajos de derrocamiento comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de la misma, separando los que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sean aprovechables, la remoción de los escombros, la nivelación del terreno o de la parte de la estructura

que no será removido, y finalmente, el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en los sitios que señale en Ingeniero Fiscalizador, dentro del área de la propia estructura o dentro del área de libre colocación.

Se entenderá por zona de libre colocación la comprendida entre las líneas que delimitan la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten o invadan los derechos de un tercero o que no se interfiera en forma alguna con la ejecución de los trabajos, se podrá ampliar la zona de libre colocación.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes, personas u objetos.

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.

En el derrocamiento de estructuras o partes de estructura de hormigón armado que deban ligarse a construcciones futuras se pondrá cuidado en que las varillas que sirvan para la unión, se conservarán en buenas condiciones hasta que sean utilizadas en la nueva fundición. Las varillas que se rescaten de la demolición y que a juicio del Fiscalizador se deban aprovechar en nuevas construcciones, se limpiarán y se almacenarán. Las juntas de construcción que dejan los derrocamientos y los nuevos colados, serán picadas y limpiadas de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las estructuras será propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

## ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto, el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

## 06.004 RUBROS MANTENIMIENTO AGUA POTABLE

Rubro:

06.004.4.23 REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2" – 1" AGUA POTABLE u

### 1. DEFINICION

Se entiende por reparación de conexiones domiciliarias de agua potable al conjunto de acciones que tienen que realizarse para no perturbar la propiedad cualquiera que sea su dueño, especialmente el servicio de agua potable, así como de conductos, alcantarillas, teléfonos, canales de irrigación o control de inundaciones, líneas de postes, sistemas de alumbrado público o particular, alambres o cables, estructuras o cualquier otra instalación; debiendo ser protegidas de cualquier daño, mantenidas en buenas condiciones y reparadas en caso de ser afectadas.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

Accesorios, tubo, teflón

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Para proceder a la reposición de servicios de agua potable accidentalmente dañados durante las excavaciones se debe contar con la autorización del Ingeniero Fiscalizador y todos los adaptadores o acoples deberán ser del diámetro y material original. El Constructor es el responsable de todos los trabajos y por tanto su responsabilidad no cesará cuando los daños se produzcan después de dichos trabajos.

Se indique o no en los planos la posición de las diferentes tuberías de las conexiones domiciliarias y otros conductos o estructuras a lo largo de la línea de trabajo en el momento del diseño, el Constructor antes de iniciar el trabajo, se asegurará a través de registros, planos y otras maneras sobre la existencia, localización y propiedad de tales instalaciones (inclusive las construidas después del diseño); ningún error u omisión que consten en dichos planos, relevará al Constructor de sus responsabilidades.

#### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La reparación de conexiones domiciliarias de agua potable se medirá y pagarán por unidad.

Las reparaciones que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

#### 07.001 VIALES

Rubro:

07.001.4.05	CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)	m3
-------------	--	----

##### 1. DEFINICION. -

Se define a las acciones para prevenir el levantamiento de polvo ocasionado por los trabajos de construcción en áreas sometidas, o no, a tráfico, con el propósito de evitar problemas de salud, accidentes por falta de visibilidad, mal funcionamiento de equipos y otros impactos negativos sobre personas, animales, plantaciones, objetos y equipos.

Alcance.-

Al concepto "Control de Polvos" se incluye la provisión de mano de obra, equipos, materiales y transporte, para cumplir con ésta Especificación Técnica.

##### 2. ESPECIFICACIONES

###### MATERIALES

Agua

###### EQUIPO MÍNIMO

Tanquero, herramienta manual

###### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

El agua para control del polvo debe aplicarse en los lugares, cantidad y frecuencia ordenados por el Fiscalizador. Debe controlarse el polvo dentro de los límites del proyecto.

El Contratista implementará controles para las emisiones de polvo en la obra, ya sean producto de los trabajos, el transporte y/o manipuleo de materiales para las obras o generados por el proyecto, para lo que está obligado a:

- Controlar durante la construcción el levantamiento de polvo con agua, aplicada al suelo mediante carros cisternas con sistemas a gravedad, con una tasa de aplicación de entre 0.90 a 3.5 litros de agua

por metro cuadrado, que dependerá de las partículas en posible suspensión. Durante el riego, la velocidad del carro cisterna será de máximo 5 km/h.

- Disponer de vehículos para transporte de materiales con baldes adecuados, en buen estado y cubiertos.

El balde de las volquetas, se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse u origine durante el recorrido.

El material transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles.

Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que eventualmente puede caer a las vías públicas.

- Barrer y mantener limpios, permanentemente, los sitios de las obras y las calles aledañas a la obra, cumpliendo y atendiendo las normas de aseo de la ciudad.

Los Vehículos que no cumplan con estos requerimientos serán impedidos de ingresar a las zonas del proyecto, por orden del Fiscalizador.

## ENSAYOS

No aplica.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El control de polvo se medirá en sitio por m<sup>3</sup> de agua rociada, con aproximación a dos décimas de m<sup>3</sup>.

El pago se realizará por m<sup>3</sup> aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 07.005 PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

Rubro:

07.005.4.11 ASAMBLEA DE SOCIALIZACION DEL PROYECTO (SE PAGARA POR EVENTO) u

### 1. DEFINICIÓN

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

## ASAMBLEA DE SOCIALIZACIÓN, EXPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Son reuniones conjuntas que organiza el Constructor a la cual serán convocados la Fiscalización de la obra y los moradores de los sectores aledaños, para exponer el objeto, duración y cronograma de trabajos, así como los inconvenientes que se pueden presentar en el período y como solucionarlos.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

- Invitaciones full color A5 evento asamblea comunitaria, incluye entrega

#### EQUIPO MÍNIMO

- Alquiler local, mobiliario, equipo amplificación, audiovisual para asamblea comunitaria (por evento)

#### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Las asambleas de socialización, exposición y presentación del proyecto se contemplan para aquellas obras que tienen un alto impacto socio ambiental. Se parte de la identificación y mapeo de actores sociales e institucionales del área de influencia social como son organizaciones civiles, directivas barriales, administraciones zonales, municipales y Gobiernos Autónomos Descentralizados.

El número de socializaciones depende del área de intervención de la obra y estará definido en cada proyecto.

Las socializaciones tiene por el objeto de:

- a. Informar a la comunidad del área de influencia social, las características del proyecto y sus impactos
- b.- Receptar de la comunidad inquietudes y posibles aspiraciones.

En cada Asamblea se elaborará y repartirá dípticos (140) con datos relevantes del proyecto, de acuerdo con los objetivos de cada Asamblea.

El Contratista de obra, contará con la logística, equipos y personal necesario para el efecto.

Las asambleas serán autorizadas por el Fiscalizador quién coordinará con las Unidades de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

Invitaciones:

Serán utilizadas para socialización, comunicando su inicio, posibles impactos del proceso de construcción y de los servicios prestados a la comunidad una vez finalizados.

El diseño será entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Características mínimas.

- Impresión Dípticos A5: OFFSET
- Color: Todo color ambas caras (4/4)
- Papel: Estucado Mate.
- Plegado: Plegados a la mitad.

Páginas: 4 páginas - (4 caras)

Tanto para las asambleas como la exposición y presentación del proyecto el Contratista adecuará un espacio amplio, dispondrá de sillas en número suficiente, proyector o cualquier otro medio audiovisual que le permita presentar el proyecto, indicando plazos, metodología de trabajo y toda información relevante del proyecto, la duración la define el contratista y dependerá de la magnitud de los trabajos a ejecutar.

## ENSAYO

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La Asamblea de Socialización del Proyecto se medirá por evento unidad (u), cada unidad corresponde a un evento que incluye: 140 dípticos A5 full color, 1 facilitador quien realizará la asamblea de relacionamiento comunitario y el alquiler de un local que incluya el mobiliario necesario, equipo de amplificación y equipo audiovisual.

El pago se realiza por el número de asambleas de socialización ejecutadas y aprobadas por Fiscalización, según lo indicado en el numeral "Medición" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por asambleas de socialización que no lleguen a la culminación con éxito del evento u otro concepto no se encuentre contemplado en esta Especificación.

Rubro:

99.031.4.14	COMUNICATIVOS RADIALES (DURACIÓN 30 SEG)	u
-------------	--	---

### 1. DEFINICIÓN

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES

- No aplica

#### EQUIPO MÍNIMO

- No aplica

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se ejecutará una campaña de difusión de cuñas radiales en emisoras con mayor sintonía en la localidad y en la publicación de avisos en prensa escrita en medios locales o regionales.

Nº de mensajes o cuñas radiales: según contrato

Tiempo de duración (30-40 segundos)

Frecuencia: Durante la fase de construcción del proyecto.

Los mensajes radiales serán entregados por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

### Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

## ENSAYO

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los comunicados radiales (duración 30 seg) se medirán y pagarán por unidad (u).

Rubro:

99.031.4286 COMUNICADOS DE PRENSA (1/4 DE PÁGINA) u

#### 1. DEFINICIÓN

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

#### 2. ESPECIFICACIONES

##### MATERIALES

- No aplica

##### EQUIPO MÍNIMO

- No aplica

## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se ejecutará la publicación de avisos en prensa escrita en medios locales o regionales.

No de avisos en prensa escrita: según contrato (en periódicos de circulación nacional y local), los cuales se realizarán los domingos.

Tamaño: 1/4 de página en periódico.

Frecuencia: Durante la fase de construcción del Proyecto.

Las cuñas se elaborarán en español. Los mensajes tratarán sobre los avances de la obra, así como avisos anticipados a las comunidades sobre situaciones que puedan generar cortes de servicios o cierres de vías, entre otros como consecuencia de los trabajos realizados por el Contratista.

Los mensajes de prensa escrita serán entregados por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

### Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

## ENSAYO

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los comunicados de prensa (1/4 de página) se medirán y pagarán por unidad (u).

Rubro:

99.031.4.42 INSTRUCTIVOS O TRÍPTICOS (INCLUYE DISTRIBUCIÓN) u

### 1. DEFINICIÓN

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Instructivo o tríptico

### EQUIPO MÍNIMO

- No aplica

### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Un tríptico es un folleto impreso formado por una lámina de papel o cartulina que se dobla en dos partes para formar tres páginas por cara, con el fin de comunicar ideas sencillas de un producto, servicio, empresa, evento, etc.

Será utilizado para socialización del proyecto, comunicados sobre posibles impactos del proceso de construcción y de los servicios prestados a la comunidad una vez finalizado.

Características mínimas:

Tamaño: A4

Color: todo color ambas caras

Papel: estucado mate

Distribución: Zona del Proyecto.

Plegado: dos dobleces (tres páginas por cara)

El diseño será entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

### Responsable de la ejecución

La responsabilidad del desarrollo del Sub Plan de Comunicación y Difusión será del contratista bajo supervisión y aprobación de la EPMAPS.

### ENSAYO

No aplica

## 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los instructivos o trípticos (incluye distribución) serán pagados por unidad (u).

Rubro:

99.031.4.01 ACERO DE PERFILES FY=2500 KG/CM2 (MAT/TRANS/INST) (SE PAGARÁ POR KG)  
u

### 1. DEFINICION. –

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, conformado, doblado, soldado, colocado del acero estructural, para su uso en estructuras de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES. –

Acero en perfil, electrodo, disco de corte, disco de desbaste, oxígeno.

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, soldadora eléctrica, amoladora, grúa móvil, equipo de oxicorte

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La especificación se hace extensiva a la provisión de: material, equipo y mano de obra necesaria para dejar en funcionamiento la estructura metálica de soporte.

Previo a iniciar los trabajos, el Constructor revisará los planos y los sitios de instalación de la estructura en los sitios requeridos por el proyecto o indicados por Fiscalización.

La estructura metálica podrá ser fabricada en sitio, para lo cual se adecuará una plataforma que permita las maniobras de suelda, corte, uniones y limpieza de todas las piezas metálicas que la conforman, de acuerdo a los planos constructivos.

#### MATERIALES:

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Los perfiles estructurales estarán de acuerdo con RTE INEN 018: "Perfiles Estructurales De Acero Conformados En Frío Y Perfiles Estructurales De Acero Laminados En Caliente" en caso de no existir INEN se referirán a las correspondientes ASTM.

Las piezas de acero estructural pueden ser: perfiles estructurales, tuberías, barras redondas, cuadradas o planas, planchas, láminas, pernos, etc., de las dimensiones establecidas en los planos de la obra.

## SUELDA

Los requisitos de soldadura, para materiales, procedimientos, ensayos, calificaciones y certificaciones deberán cumplir con los requisitos indicados en las normas NTE INEN-ISO 9606-1, NTE INEN 600, NTE INEN 1390 o NTE INEN-ISO 20349.

Los procedimientos de solda estarán de acuerdo a las recomendaciones de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS)

## MONTAJE DE LA ESTRUCTURA

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos de seguridad que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de plano general de estructura y confección de plano de montaje.
- Estudio de piezas lo que corresponde al análisis de pesos de pieza, capacidad de la carga de la grúa, manipulación y enganche de piezas.
- Estudio de fases de montaje.
- Selección de personal para el equipo de montaje; incluirá la selección de jefe de montaje, montadores y soldadores.
- Selección de la maquinaria para elevación y equipos
- Selección de elementos de amarre para el izado (cadenas, pinzas, ganchos, cables, etc.).

Izado de la estructura.- Hay dos formas de izar la estructura metálica:

Izado con grúa.- Antes de utilizar una grúa en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como: peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar, alcance o radio máximo que se requiere de ella, restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra y tipo de terreno, necesidad de operadores y ayudantes capacitados.

Debe escogerse un lugar que permita el montaje de la grúa y su operación. Enseguida se identificará los puntos destinados para la sujeción de la estructura, en donde se situará los elementos de agarre con el fin de izar la estructura y ubicarla en el sitio de montaje. Es importante instalar templadores que impidan el movimiento causado por el viento.

Acto seguido se procederá con la instalación de los puntos de apoyo que pueden ser a través de pernos y/o suelda de acuerdo con el proyecto.

Izado con tecles.- Antes de utilizar tecles en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como: peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar, alcance o radio máximo que se requiere de ella, restricciones para el uso, tales como cables aéreos de

transmisión eléctrica, condiciones de la obra, espacio para ubicación de teclas y tipo de superficie de apoyo, necesidad de operadores y ayudantes capacitados.

Es importante también instalar templadores que impidan el movimiento causado por el viento

Los elementos se elaborarán con acero al carbono tipo A-36 ( $f_y=2530 \text{ Kg/cm}^2$ ) de 3 mm de espesor.

Las columnas, correas y vigas se elaborarán con perfiles tipo G, C y ángulos de las dimensiones indicadas en los planos respectivos.

Para el proceso de suelda en obra se requerirá de equipo de suelda eléctrica y equipos y herramientas adecuados para unir y formar las diferentes piezas con detalle de suelda continua, de acuerdo a los ángulos requeridos por el proyecto y/u orden del Ingeniero. Los electrodos de suelda deben cumplir la especificación AWS A5.5 clasificación E7018-A1.

Los pernos de anclaje que servirán para fijar las placas metálicas a la base de hormigón armado serán con varillas de acero de 20 mm de diámetro roscados en la cabeza para recibir la tuerca correspondiente. Sobre las placas metálicas se soldarán las columnas metálicas de la estructura. El número y dimensiones de los pernos son las establecidas en los planos.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 018 vigente.

En caso de ser necesario se procederán con los ensayos no destructivos: de tintas penetrantes, ultrasonido o con los recomendados por el Fiscalizador, para comprobar la buena ejecución de los trabajos.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro y colocación de acero estructural se medirá en kilogramos (kg) que corresponde a una unidad con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

El pago se realizará por kilogramo (kg) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

99.031.4102	PLANCHAS METÁLICAS FY=2500 KG/CM2	Kg
-------------	-----------------------------------	----

### 1. DEFINICION. –

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, conformado, doblado, soldado, colocado del acero estructural, para su uso en estructuras de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES. –

Acero en plancha, electrodo, disco de corte, disco de desbaste, oxígeno.

### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, soldadora eléctrica, amoladora, grúa móvil, equipo de oxicorte

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La especificación se hace extensiva a la provisión de: material, equipo y mano de obra necesaria para dejar en funcionamiento la estructura metálica de soporte.

Previo a iniciar los trabajos, el Constructor revisará los planos y los sitios de instalación de la estructura en los sitios requeridos por el proyecto o indicados por Fiscalización.

La estructura metálica podrá ser fabricada en sitio, para lo cual se adecuará una plataforma que permita las maniobras de suelda, corte, uniones y limpieza de todas las piezas metálicas que la conforman, de acuerdo a los planos constructivos.

### MATERIALES

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Las planchas metálicas deberán presentar certificación de calidad y cumplimiento de la resistencia mínima de  $F_y=2500 \text{ Kg/cm}^2$  estipulada en estas especificaciones. La definición de espesores de la plancha será de acuerdo a lo estipulado en el estudio técnico, cualquier modificación será aprobada por la fiscalización.

### SUELDA

Los requisitos de soldadura, para materiales, procedimientos, ensayos, calificaciones y certificaciones deberán cumplir con los requisitos indicados en las normas NTE INEN-ISO 9606-1, NTE INEN 600, NTE INEN 1390 o NTE INEN-ISO 20349.

Los procedimientos de suelda estarán de acuerdo a las recomendaciones de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS)

## MONTAJE DE LA ESTRUCTURA

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos de seguridad que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Análisis de plano general de estructura y confección de plano de montaje.
- Estudio de piezas lo que corresponde al análisis de pesos de pieza, capacidad de la carga de la grúa, manipulación y enganche de piezas.
- Estudio de fases de montaje.
- Selección de personal para el equipo de montaje; incluirá la selección de jefe de montaje, montadores y soldadores.
- Selección de la maquinaria para elevación y equipos
- Selección de elementos de amarre para el izado (cadenas, pinzas, ganchos, cables, etc.).

**Izado de la estructura.-** Hay dos formas de izar la estructura metálica:

Izado con grúa.- Antes de utilizar una grúa en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como: peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar, alcance o radio máximo que se requiere de ella, restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra y tipo de terreno, necesidad de operadores y ayudantes capacitados.

Debe escogerse un lugar que permita el montaje de la grúa y su operación. Enseguida se identificará los puntos destinados para la sujeción de la estructura, en donde se situará los elementos de agarre con el fin de izar la estructura y ubicarla en el sitio de montaje. Es importante instalar templadores que impidan el movimiento causado por el viento.

Acto seguido se procederá con la instalación de los puntos de apoyo que pueden ser a través de pernos y/o suelda de acuerdo con el proyecto.

Izado con tecles.- Antes de utilizar tecles en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como: peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar, alcance o radio máximo que se requiere de ella, restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra, espacio para ubicación de tecles y tipo de superficie de apoyo, necesidad de operadores y ayudantes capacitados.

Para el proceso de suelda en obra se requerirá de equipo de suelda eléctrica y equipos y herramientas adecuados para unir y formar las diferentes piezas con detalle de suelda continua, de acuerdo a los ángulos requeridos por el proyecto y/u ordene del Ingeniero. Los electrodos de suelda deben cumplir la especificación AWS A5.5 clasificación E7018-A1.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 018 vigente.

En caso de ser necesario se procederán con los ensayos no destructivos: de tintas penetrantes, ultrasonido o con los recomendados por el Fiscalizador, para comprobar la buena ejecución de los trabajos.

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del suministro y colocación de acero estructural (planchas metálicas) se medirá en kilogramos (kg) que corresponde a una unidad con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

El pago se realizará por kilogramo (kg) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## ESPECIFICACIONES DE ARQUITECTURA Y PAISAJISMO

Rubro:

99.031.4.33	FUMIGADA Y RETIRO DE MALEZA EN ADOQUINADO	m2
-------------	---	----

### 1. DEFINICION

Será la remoción y retiro de toda maleza, arbustos, desperdicios y otros materiales que se encuentren en el adoquinado, previo a esto se procederá a colocar un herbicida para controlar el crecimiento de malas hierbas en el adoquinado.

### 2. ESPECIFICACIONES

#### MATERIALES. –

Fungicida

#### EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

#### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Se administrará el fungicida de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y la remoción y el retiro de la maleza que se encuentran en el adoquinado se hará con herramienta manual.

#### ENSAYOS

No aplica

### 3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición y pago se hará por “metro cuadrado”, con aproximación a las centésimas de m2, de las áreas realmente ejecutadas en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por el Fiscalizador, según los precios unitarios estipulados en el contrato.

Rubros:

99.031.4105	PLANTAS ORNAMENTAL CHOLAN	u
99.031.4104	PLANTAS ORNAMENTAL ARBUSTO	u
99.031.4107	PLANTAS ORNAMENTAL MOLLE	u
99.031.4106	PLANTAS ORNAMENTAL ESCANDEL ROJO	u
99.031.4103	PLANTAS ORNAMENTAL ALGARROBO	u

## 1. DEFINICION

Es el suministro y sembrado de plantas ornamentales para embellecimiento de las áreas exteriores de las cámaras de desagüe. Se sembrarán en los sitios indicados en los planos, o a criterio de Fiscalización.

## 2. ESPECIFICACIONES

**Materiales mínimos:** plantas ornamentales, tierra abonada

**Equipo mínimo:** herramienta manual

### Procedimiento de Trabajo

Los especímenes procederán de viveros autorizados y no podrán provenir de la zona u otras zonas naturales, por lo que el Contratista pedirá a su proveedor le extienda la certificación correspondiente, que será entregada a la Fiscalización. Los especímenes deberán ser colocados en una capa de tierra vegetal de mínimo 40 cm. de espesor.

Tómese en cuenta que se denotara como árbol a la planta que mida a partir de los tres metros de alto en adelante y como arbusto a la planta que mida de uno a tres metros de altura.

Durante el período de plantación se considerará:

1. Se utilizará tierra abonada compuesta en una proporción 10% abono (humos) y 90% tierra, la misma que deberá estar libre de basura u otros materiales ajenos
2. Esta tierra se colocará en el suelo excavado previo a la instalación de las plantas, para eso se debe entremezclar la tierra con materia orgánica (tierra abonada), para recuperar los nutrientes perdidos y tener el suelo dispuesto para la colocación de las plantas, esto se realizará momentos antes de la colocación de la planta.
3. Después de preparada la tierra con el abono respectivo, se procede a sembrar las plantas y luego se les aplica un ligero riego para que sus raíces se habitúen al nuevo suelo en que serán ubicadas

Durante el período de post plantación se considerará:

1. El riego Inmediato.

Se regará con agua limpia de sitio o acarreada, con riegos continuos hasta que el espécimen empiece a brotar. Posteriormente, se distanciarán los riegos a 1 ó 2 por semana, dependiendo de la estación del año.

2. En tutorado, todos los arbustos deberán tener un tutor, vertical, de caña ó madera, de 2 m. de altura efectiva (con enterrado no menor de 65 cm.); al cual se atará el plantón. Todas las ramas que broten

después, lateralmente, hasta los 2 m. de altura, se podarán o eliminarán constantemente para estimular el crecimiento vertical de la planta.

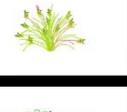
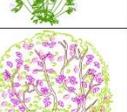
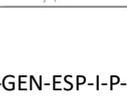
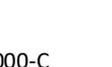
3. Se cuidará especialmente los cortes y el tratamiento adecuado de las heridas y cicatrices de las podas; para que cierren en la mejor forma, de modo definitivo, evitándose infecciones dañinas para las plantas.

### 3. MEDICION Y FORMA DE PAGO

**Unidad:** unidad

#### Medición y forma de pago

Este rubro será medido y pagado en unidades (u) dependiendo el tipo de planta que se coloque, esta será considerada a una unidad plantada, asentada y aprobada por Fiscalización y se pagara verificando la cantidad realmente ejecutada con los precios contractuales.

VEGETACIÓN - ESPECIES ARBÓREAS				La vegetación es el revestimiento de plantas (flora) salvajes o cultivadas que florecen espontáneamente sobre la superficie terrestres en suelo o en un medio acuático. La gran variedad de especies generan una composición vegetal de acuerdo a cada tipo climático y su gran diversidad de cada región.		
SIMBOLOGIA				Nombre científico	Nombre común	Características
ELEVACION DWG	PLANTA DWG	FOTOGRAFIA				
PLANTAS TALUD				Hedera canariensis	Hiedra canaria	Arbusto trepador decorativo por su follaje de color variado, en color blanco y verde oscuro, adecuado para setos y como planta tapizante en zonas de relleno, puede convertirse en planta invasora por lo que se debe controlar su crecimiento. Tiene un tipo de crecimiento rápido su mantenimiento es medio, altura de 4 a 8 m, ancho de 3m.
				Evolvulus	Azulita	Arbusto pequeño el tallo tiene entre 10 y 35 cm de largo, inflorescencia con 1 a 3 flores, los pétalos son lanceolados de hasta 3.5mm, con indumento la corola es de color azul y blanco con un diámetro de 12 mm. Los frutos tienen una forma capsular y ovoides, 2 a 4 valvados
				Vetiveria zizanioides stapf	Vetiver	Se logra adaptar a las temperaturas de 9 c a 45 c hasta bajas de -4 centígrados, utilizados en condiciones áridas, aguanta las sequias, pero normalmente requiere una época de lluvias que dure por lo menos de 3 meses. Tienen hojas fuertes y rectas soportando aguas de velocidades altas, un tallo puede producir de 25 a 50 tallos
				Indigofera	Arbusto	Arbusto de 0.4 - 1.6 m de altura, tallo marrón, con pocas ramificaciones, hojas compuestas de color oscuro, con hojitas alargadas en forma de lanza
PLANTAS ORNAMENTALES				Susanita	Thunbergia alata	Es nativa de África pero se usa ampliamente como planta ornamental por sus vistosas flores de ha naturalizado en regiones tropicales u subtropicales del mundo, en muchas de las cuales se clasifica como especie invasora
				Aerva sanguinolenta (L.) Blume	Escancel rojo	Planta pequeña y hojas muy aromáticas, presenta un tono púrpura muy llamativo aunque también en color blanco. Es en mayor ornamental, aunque no por ellos es menos utilizada para la parte medica, por sus propiedades, puede evitar catarata común y sirve de diurético natural.
				Vinca	Supervinca	Son subarborescentes o herbáceas con delgadas ramas de 1 - 2m2 de longitud y no crece más de 2 - 7 dm3 debajo de la tierra
				Buganvilla	Buganvilla	Son enredadoras de porte arbusto que miden de 1 hasta 12m de altura y que crecen en cualquier terreno. Son plantas siempre verdes en las zonas lluviosas todo el año las hojas con alternas simples y de forma ovalado - acuminada de 4 - 12cm de largo y de 2 - 6 cm de ancho



DISEÑO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN,  
TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REDES CALDERÓN



## ESPECIFICACIONES PARTICULARES

### 99.50.0 PERFORACIÓN HORIZONTAL TUBO ACERO (SISTEMA RAMMING)

Rubro:

99.031.4.07 COLOCACIÓN TUBERÍA DE 400 mm (SISTEMA RAMMING DE PERFORACIÓN HORIZONTAL, INC. EQUIPO DE PERFORACIÓN, ADITIVOS Y PERSONAL TÉCNICO) m

#### 1. DEFINICIÓN

El contratista será responsable de la perforación horizontal Ramming hasta la ampliación necesaria para la instalación de la línea de servicio, cumpliendo los parámetros de seguridad y calidad requeridos.

Este sistema se basa en hincar camisas de acero a través de un hammer o martillo neumático, que a partir de impactos sucesivos va golpeando la tubería progresivamente hasta finalizar la instalación. Una vez la tubería está en la sub superficie, se instala en la cara de apertura del tubo un compresor de alta potencia, el cual a través de aire a presión, limpia la tubería de todo tipo de material residual que este dentro de la misma.

ALCANCE. –

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

Ejecutar todos los trabajos requeridos para lograr la perforación mediante el sistema Ramming, con una ampliación hasta el diámetro necesario para tener la facilidad de la instalación de la línea de servicio requerida.

Los materiales necesarios para la ejecución de este trabajo, depende del tipo de terreno a perforar, sin embargo, en general se utilizan los siguientes:

- Agua
- Controlador PH y CA
- Bentonita gel premium
- JCPDS RV
- JCPDS – THREAD G
- JCPDS – DISPAC
- Lube N

#### 2. ESPECIFICACIONES

- **PLANIFICACIÓN DE LA PERFORACIÓN RAMMING**

- Tanto el Ingeniero Residente, como el HSE deben tener conocimiento de toda la norma vigente relativo a trabajos de excavación.
- El Topógrafo, junto con el Ingeniero residente, deberán inspeccionar el sitio de trabajo y el perímetro en busca de evidencia de redes de servicios existentes, y verificación de estratigrafía, en el caso de que aplique, se deben realizar calicatas.
- El Topógrafo deberá rastrear un área de 6 m en la zona de excavación y a lo largo de la trayectoria de la perforación y verificar las posiciones previamente marcadas de las líneas y cables.
- El Topógrafo deberá marcar la ubicación de todos los cables, tuberías y obstrucciones subterráneas.
- El Ingeniero residente, debe repasar los planos y obtener información acerca de las estructuras existentes o planificadas para asegurarse de tomar la decisión más apropiada para el sitio o punto de partida del perforado.
- El Ingeniero residente debe planificar la trayectoria de perforación, desde la entrada hasta la salida, antes de comenzar a perforar.
- El Ingeniero residente y el Operativo HSE, teniendo en cuenta la trayectoria de perforación, planificarán la señalización y acordonamiento del área de trabajo.
- En toda trayectoria, la perforación estará limitada por cuatro factores:
  - ✓ La inclinación de entrada
  - ✓ El desplazamiento mínimo
  - ✓ Profundidad mínima
  - ✓ Puntos de partida y llegada

#### - INSPECCIÓN DE OBRA

La inspección la debe realizar el Operador de perforación antes de transportar el equipo, de lo cual se revisa lo siguiente:

- Pendiente o rasante total.
- Cambios en la cota tales como lomas o zanjas abiertas.
- Obstáculos tales como edificios, cruces de ferrocarril o riachuelos.
- Indicaciones de instalaciones de servicio público.
- Tránsito.
- Acceso.
- Tipo y condición del suelo.
- Suministro de agua.
- Fuentes de obstaculización del localizador (barra de armadura, rieles de ferrocarril etc.).
- En aquellos sitios donde no se tenga conocimiento del tipo del suelo, se debe realizar un sondeo manual del suelo y/o estudio de suelos.

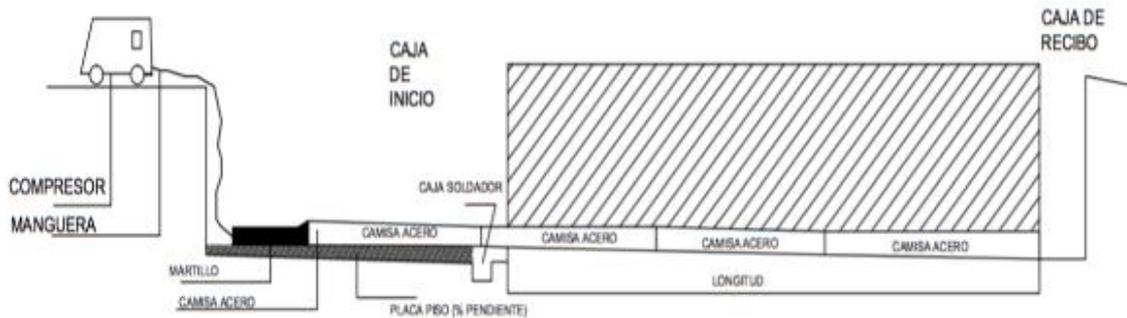
#### - Selección de los puntos de partida y de llegada

Se tiene que considerar lo siguiente:

- Pendiente: El sistema deberá ubicarse en la caja de lanzamiento previamente acondicionada para el lance, con la pendiente requerida. Considerar como la pendiente afectará el emplazamiento de la perforadora.
- Tránsito: El tránsito de vehículos y peatones debe estar a una distancia mínima de 3m en torno al equipo.
- Espacio: Verificar que los puntos de partida y de llegada tengan el espacio suficiente para maniobrar la tubería y para facilitar su limpieza.
- Confort: Tomar en consideración la sombra, viento, vapores y otras características del sitio.

- **Construcción caja de lanzamiento**

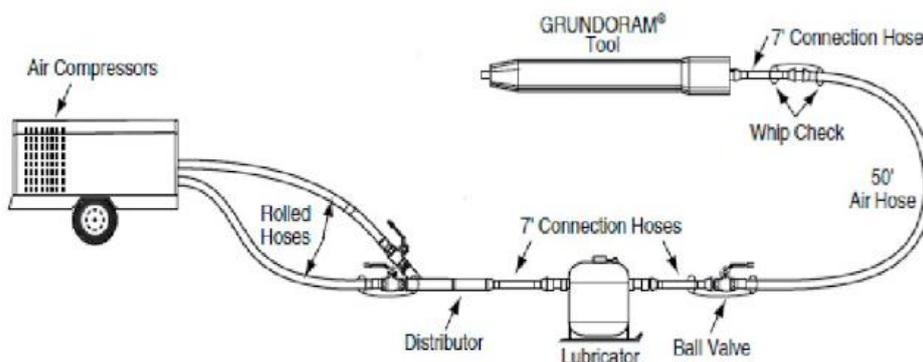
- Localización y replanteo del área de la caja, de
- Excavación manual y mecánica para la caja, según plano (L:18 m, X: 3.0 m, Y: 6.0 m), luego del cual se continua con una rampa de pendiente de 45°
- Se procederá a entibar la caja de excavación
- Construcción de una placa soporte que sirve como plataforma de lanzamiento, la cual debe quedar con la pendiente de diseño del cruce, según plano (L: 18 m, X: 3.0 m, Y: 0.20 m).



- **Montaje y armado equipo ramming**

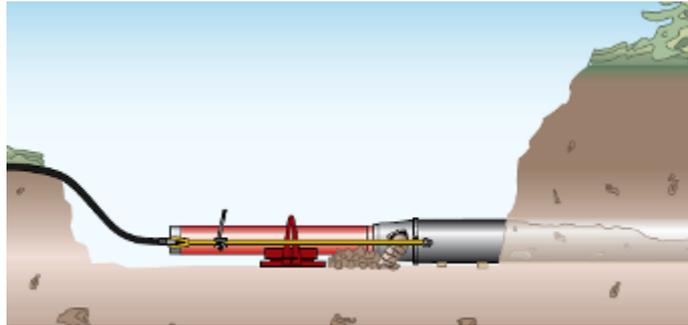
**Definiciones generales**

El empuje dinámico con el sistema RAM se realiza con máquinas cuyo funcionamiento es neumático. Con ellas se pueden hincar tubos de acero como definitivos o bien como tubos de protección, hasta un diámetro de 4.000 mm y una longitud de 80 m en un tipo de terreno comprendido entre la clase 1-5 (en algunos casos hasta clase 6) de forma económica, por debajo de vías de FFCC, autopistas, ríos, etc. El RAM necesita aire comprimido para su funcionamiento, tiene una forma cilíndrica en su mayor parte, excepto en la parte anterior y posterior, donde presenta una forma cónica, para la adaptación del cono de empuje, segmentos de empuje y/o cono de vaciado, que transmiten la fuerza de la máquina al tubo a instalar.



- **Montaje del equipo**

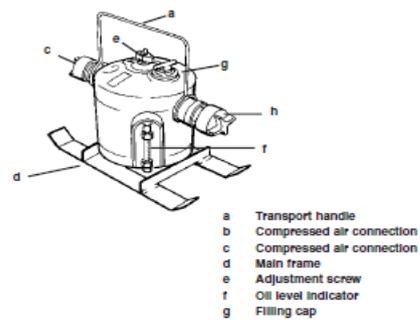
A. Para la instalación de la tubería en el sistema Ramming se utiliza la energía neumática, que permite la inserción de cubiertas (tubería de acero) a través de una gran variedad de suelos, sin riesgo de crear inestabilidad en el terreno ya que el suelo desplazado es absorbido por la cubierta interior y es retirado.



B. Conexiones del compresor: Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén bien apretadas antes de dar encendido al compresor de aire. Cuando se desconecte la manguera de aire, se debe asegurar de que en esta no hay presión actuante.

C. Lubricado del Equipo: La lubricación adecuada es esencial para el funcionamiento óptimo del equipo Ramming.

Tool Model	Switch Position		Consumption gals/hr (l/h)
	1 gal (3.78 l)	2 gal (7.5 l)	
Mini-Atlas	2	-	.15 (.5-.6)
Titan	2	-	.20 (.7-.8)
Mini-Olympus	1-2	5	.20 (.7-.8)
Olympus	1-2	5	.20 (.7-.8)
Hercules	-	4	.25 (1.0)
Mini-Gigant	-	2-3	.30 (1.2)
Gigant	-	2-3	.30 (1.2)
Koloss	-	2	.40 (1.5)
Goliath	-	2	.50 (2.0)
Taurus	-	2	.80 (3.0)

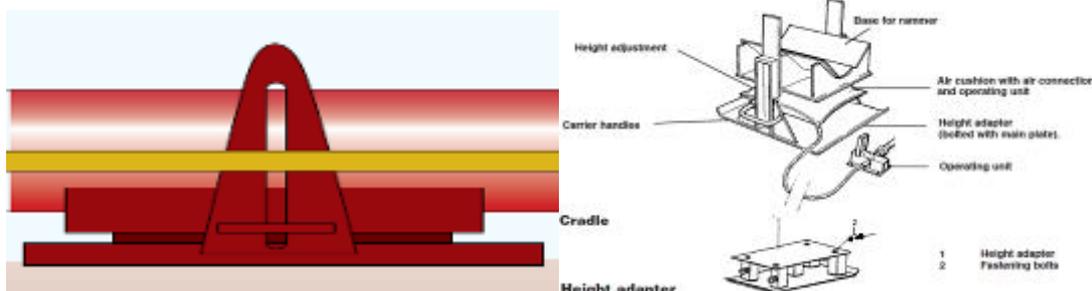


Por ejemplo, el Ramming GRUNDORAM tiene adaptada una válvula de lubricación.

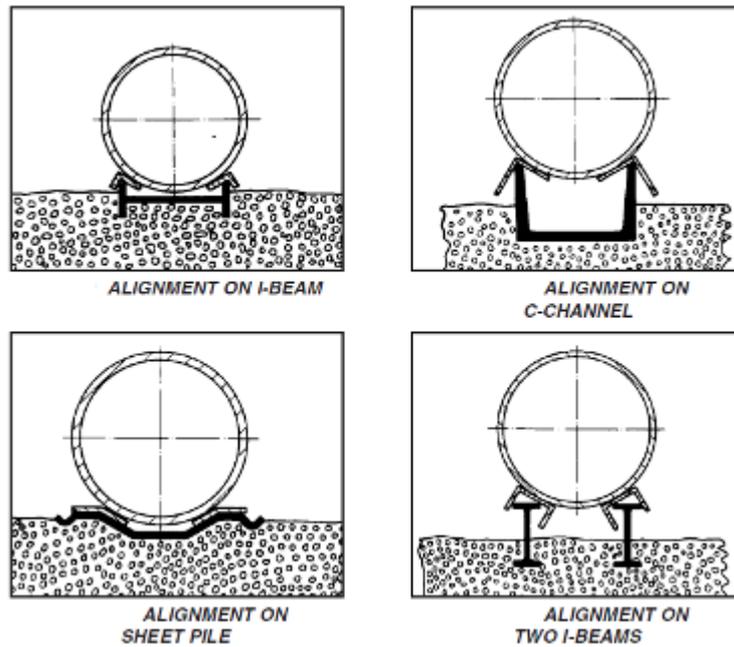
Éste está conectado entre el compresor y el equipo. El flujo puede ser regulado de acuerdo al tipo de equipo, de acuerdo con lo indicado en la tabla anterior.

ADVERTENCIA: Cuando el equipo está en un uso, es decir el sistema se encuentra bajo presión, Nunca abra la entrada de aceite de la válvula de lubricación. Siempre debe permanecer esta válvula en posición vertical durante el tiempo de uso.

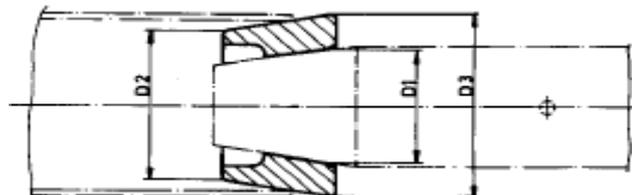
D. Base o soporte de rodamientos ajustable: El soporte del cojinete ajustable es un mecanismo de alta resistencia que proporciona apoyo y alineación para el RAMMING y el tubo. Una bolsa (tipo neumático) de aire inflable permite un fácil ajuste vertical. Puede soportar más de 3T y puede ser equipado con un adaptador de altura.



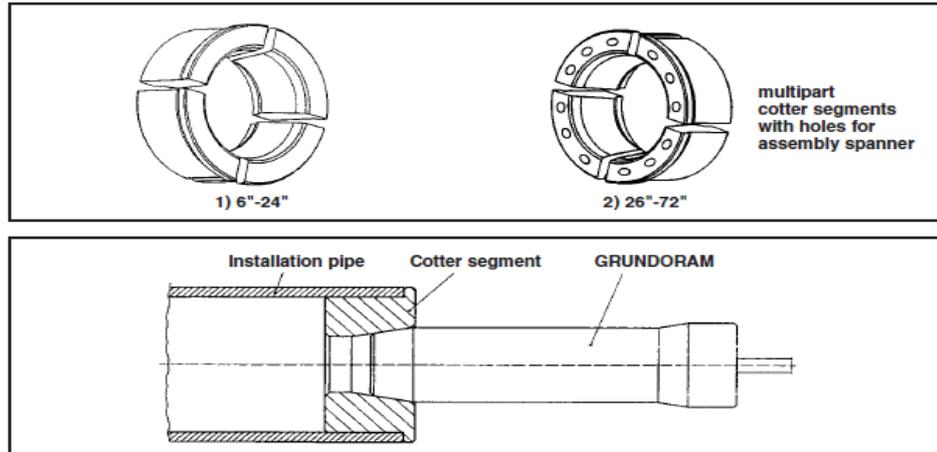
E. Sistema de soporte Track/I-Beam: En primer lugar, la precisión de la instalación depende de la alineación de las tuberías. Por esta razón, es necesario que el tubo tenga un apoyo estable y fijo, para que se mantenga alineado a lo largo del proceso de hincado.



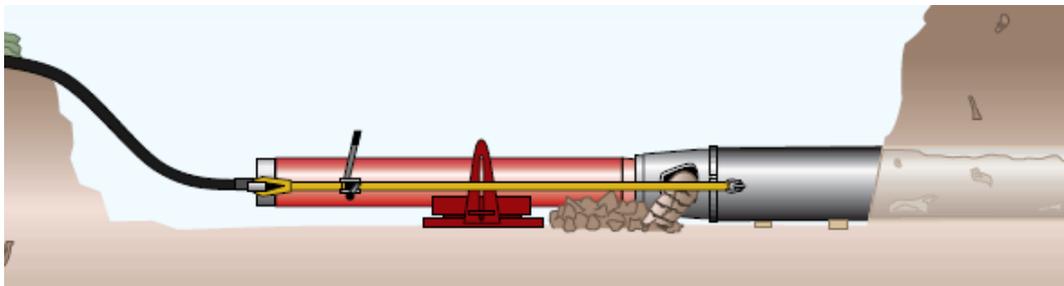
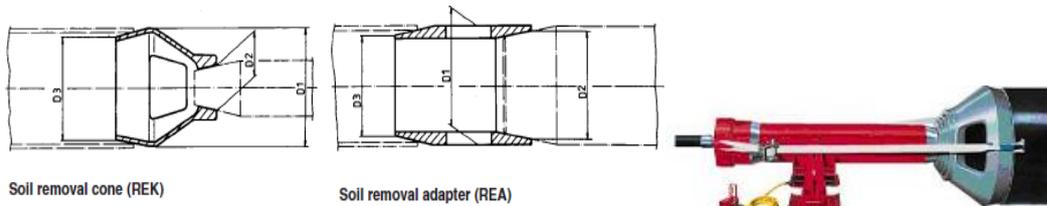
F. Acondicionamiento de accesorios de acople para ajuste del RAM y la tubería, seleccionar los adecuados de acuerdo al diámetro de tubería a instalar. (Seguir el manual de instrucciones del equipo).



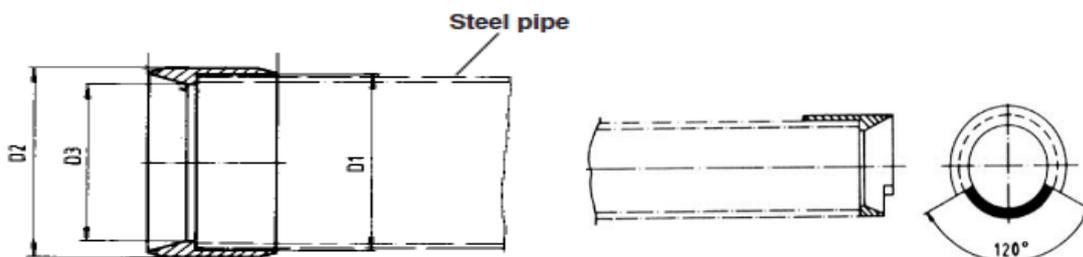
G. Los accesorios de acople conocidos técnicamente como “copper segment” garantizan que la fuerza de conducción máxima se transfiera a la tubería, con el mínimo de desgaste de la misma, esto hace que el trabajo de soldadura sea mucho más fácil, es decir actúa como accesorio de ayuda de empuje.



H. El ajuste del cono de vaciado (remoción de tierra) proporciona la salida de la tierra o suelo compactado en el interior del tubo. Este puede ser instalado directamente en la tubería o detrás del cono de acople (segmentado).



I. La fabricación del anillo de corte es una parte integral del proceso de hincado de la tubería y se realiza antes del inicio de esta operación: el propósito de la etapa de corte es fortalecer la punta de la tubería principal, para un alistamiento óptimo de la perforación.



Para que el equipo se mantenga firme es necesario el uso de correas tensoras y trinquetes, los equipos tienen acondicionado los puntos de agarre o ganchos. Para tuberías de gran diámetro se pueden usar cadenas tensoras, en todo caso es necesario seguir las indicaciones del técnico respectivo.

L. Lubricantes y polímeros: Comúnmente es usando la Bentonita, estos elementos ayudan apaciguar la fricción contra el suelo, sufrida por la tubería en el proceso de hincado. La cantidad a aplicar depende del estudio inicial y sus indicaciones las dará el técnico respectivo.

#### - HINCADO DE TUBERÍA

- A. Primero se debe colocar el equipo Ramming en la caja de lanzamiento, para lo cual se realizan los trabajos de izaje de cargas (Pueden ser con grúas y/o Retro excavadora). Luego se acondiciona todas las partes del equipo para comenzar el proceso de hincado de tubería.
- B. Cada punto de perforación debe ser analizado individualmente y se debe efectuar un listado de los requerimientos específicos del mismo. Una vez que el montaje del equipo está completa conforme a los puntos anteriores, es necesario revisar nuevamente las condiciones de seguridad de personal y de obra, las conexiones de mangueras, las condiciones de conexión del equipo, graduación de válvulas, etc.
- C. Inicie el proceso de encendido del compresor a  $\frac{1}{4}$  de potencia, para comprobar niveles y efectuar los ajustes necesarios, en este momento se efectúa una inspección visual para verificar el correcto funcionamiento de los diferentes accesorios del equipo. Comprobar el flujo de lubricante en caso de usarse iniciar proceso de perforado.
- D. Se procederá a descender la tubería a hincar dentro de la caja de lanzamiento, la cual debe colocarse justo encima de la placa de concreto y delante del equipo Ramming. (Este procedimiento se realiza por cada tramo de tubería).
- E. Se inicia el hincado de la tubería, una vez instalado el primer tramo de tubería, se procede a instalar el segundo tramo, uniendo los dos por medio de soldadura y se continua con el proceso de hincado.



- F. La limpieza de la tubería se realiza
- G. mediante tres métodos, los cuales se indica a continuación:
  - Cono de vaciado por sus 2 orificios; Este cono es una de las piezas del equipo Ramming la cual facilita la extracción por medio de los dos orificios con los que cuenta a los costados, sin embargo, la eficiencia de este método depende mucho del terreno a intervenir (Cuando el terreno es arcilloso es más factible, con terrenos son con cantos rodados este método se dificulta)
  - Excavación manual en la tubería (Espacios Confinados); Este método consiste en el ingreso de una persona dentro de la camisa en tubería en acero al carbono, para la realización de la limpieza por este método se debe tener en cuenta lo siguiente:
    - **Ventilación.** - El diámetro de la tubería es amplio lo que permite que la circulación de aire sea fluida dentro de la tubería, sin embargo, se contará con un sistema de ventilación (la Sistema de ventilación se dará apoyados con un compresor el cual por medio de tubería inyectara aire dentro de la camisa de tubería.)
    - **Iluminación.** - se contará también con un sistema de iluminación dentro de la tubería (A medida que se va hincando la tubería se colocara unas grapas pequeñas por donde pasara la tubería de luces led)
    - **Medición de gases.** - Se contará con un medidor de gases para verificar que se cumple con los estándares que garanticen el bienestar del trabajador (Concentración de oxígeno y otros gases),

estas mediciones se realizarán cada 30 minutos y los resultados se registrarán en el permiso de trabajo correspondiente.

- **EPPs.** Para la realización de estos trabajos el personal deberá contar con los siguientes EPPs: Cascos de Alpinista, Rodilleras, Arnés de seguridad (Para el caso del ingreso y salida del túnel)

- **Construcción caja de salida**

Localización y replanteo del área de la caja.

- Excavación manual y mecánica para la caja, según plano (L:3 m, X: 3.0 m, Y: 6.0 m) luego del cual se continúa con una rampa de pendiente de 45°
- Se procederá a entibar la caja de excavación
- Solo en caso que se requiera mejorar la estabilidad de la caja entibada, se vaciaría una loza de concreto.

- **Retiro de entibados**

- Una vez culminados los trabajos de tuberías de Proceso se procederá a retirar los entibados colocados en las cajas de Salida y de ingreso.
- Se procederá al retiro de los entibados de la caja de ingreso mediante una Excavadora, y se realizará el relleno y compactación de la caja.
- Se realizará el mismo procedimiento para la caja de salida.

**Limpieza final**

Todos los barriles, tanques, conexiones, válvulas, líneas, etc. serán mantenidas en buen estado de tal forma que no ocurran derrames. Si ocurren fugas, cualquier derrame deberá ser limpiado inmediatamente y la causa de la fuga será remediada.

- **INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA**

Instalación de tuberías de proceso.

Finalizada el hincado de la tubería, se procederá a instalar la tubería de proceso, de acuerdo a lo siguiente:

- En la caja de salida, se anclará una polea al nivel de la cota inferior de la camisa.
- Se sujetará la tubería a instalar con un cable de acero, mediante tensores.
- Se tenderá el cable de acero dentro de la camisa instalada, este cable debe pasar por la polea y llegar hasta la parte superior de la caja de llegada (terreno).
- El cable de acero se fijará a la pluma del camión grúa, el cual halará la tubería de PE de 8" hasta terminar de instalarla dentro de la camisa.
- Finalmente se retirará el sistema, y se procederá con la desmovilización.

- **INYECCIÓN DE MORTERO CON BENTONITA DENTRO CAMISA DE SACRIFICIO**

Después de haber instalado la tubería de proceso dentro de la camiseta de acero, "se procederá a rellenar la camiseta en su totalidad con una mezcla de mortero fluido con bentonita; esto se realiza mediante una bomba de inyección. En el cuadro siguiente se detalla la mezcla del mortero.

DOSIFICACION MORTERO FLUIDO CON BENTONITA					
MATERIALES	BENTONITA	AGUA	ARENA	CEMENTO	TOTAL
PROPORCION DE MAERIAL	kg	kg	kg	kg	kg

DOSIFICACION MORTERO FLUIDO CON BENTONITA					
MATERIALES	BENTONITA	AGUA	ARENA	CEMENTO	TOTAL
	1	10	20	8	39
DENSIDAD O MASA UNITARIA	kg/m3	kg/m3	kg/m3	kg/m3	
	2600	1000	1650	3000	
CANTIDADES EN M3	m3	m3	m3	m3	m3
	0.0003846	0.0100000	0.0121212	0.0026667	0.0252
CANTIDAD EN LITROS	lt	lt	lt	lt	lt
	0.3846	10	12.1212	2.6667	25.17

<b>MASA UNITARIA PARA ESTE MORTERO (kg/m3)</b>	<b>1549.31</b>
--	----------------

DOSIFICACION PARA 1 M3	kg	kg	kg	kg
	39.73	397.26	794.52	317.81

DOSIFICACION PARA 1 M3	bulto de 22,5 kg	lt	m3	bulto de 42,5 kg
	1.77	397.26	0.50	7.48

El diseño es para 1m<sup>3</sup>, por lo que se determinara de acuerdo a la longitud final del cruce la cantidad de metros cúbicos que va a requerirse.

#### - TRABAJOS MECANICOS

##### a. Para tuberías

Las tuberías del ducto serán de acero API 5L Gr.X42 y tendrán exteriormente un recubrimiento de Polietileno s/DIN 30670. Las jutas soldadas llevarán imprimación epoxica más manta

termocontraibles (HSS) s/DIN 30670. Además, la tubería contará con protección catódica a fin de prevenir la corrosión en los ductos. El diámetro de la tubería a retirar es de:

**b. Para sistemas automáticos de supervisión, control y detección de fugas**

Se utilizará un sistema de control de operación con tecnología de última generación, que garantice la operación segura, confiable, continua y eficiente del sistema de distribución del gas. Este sistema de control estará equipado con un sistema automático de supervisión, control y lectura de parámetros de operación en forma remota SCADA.

**c. Control de la corrosión**

La tubería estará protegida exteriormente por un revestimiento de polietileno aplicado en fabrica y en obra se protegerá las áreas de soldadura con unas mantastermocontraibles. Adicionalmente se proveerá de un sistema de protección catódica.

**PRUEBAS Y ENSAYOS. –**

Por cada actividad civil se deben realizar las diferentes pruebas y ensayos requeridos según las normatividades constructivas exigidas por cada país.

**EQUIPO. –**

A continuación, se detallan los equipos necesarios para la perforación Ramming

- Equipo Ramming
- Compresor 750 CFM

**DISPOSICIONES. –**

El contratista a cargo de la perforación debe garantizar la correcta instalación de la línea de servicio requerida, sin sufrir ningún tipo de daño según especificaciones dentro de la perforación realizada.

**3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos de perforación horizontal ramming serán medidos por metro longitudinal perforado, y se pagara de acuerdo a lo ejecutado y valorizado previa autorización del ingeniero de proyectos a cargo.

**MEDIDORES ELECTROMAGNÉTICOS**

Rubros:

99.031.4.68	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 100 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.69	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 100 MM PN40 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.72	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 150 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.73	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 150 MM PN25 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.74	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 150 MM PN40 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u

99.031.4.75	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 250 MM PN25 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.76	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 200 MM PN25 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.77	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 200 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.78	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 250 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.79	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 250 MM PN40 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.80	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 300 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.81	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 300 MM PN40 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.82	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 350 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.83	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 500 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4.84	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN 600 MM PN16 INCL. CONTROL, INSTRUMENTACION, PROTECCION Y PUESTA EN MARCHA (MAT/TRANS/INST)	u

## 1. DEFINICION

Medidor Electromagnético. –

Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman un medidor electromagnético, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

El medidor electromagnético funciona cumpliendo las leyes de inducción magnética. La circulación del agua a través del medidor induce un voltaje que es perpendicular a la dirección del flujo; y, el voltaje así obtenido es proporcional a la velocidad de circulación del flujo.

## 2. ESPECIFICACIONES

### MATERIALES

- Medidor electromagnético Varios diámetros Incl. Control, Instrumentación, Protección y Puesta en marcha

### EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta manual
- Multímetro 600 voltios de capacidad

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El suministro e instalación de medidor electromagnético comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen el medidor hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

El constructor antes de iniciar la instalación de macromedidores, debe verificar que en el sitio estén los equipos a instalar y todos los accesorios necesarios para colocarlos y probarlos.

## SUMINISTRO DEL MEDIDOR

### A.- Generales

Los medidores electromagnéticos serán utilizados para la medición del caudal de consumo en las redes de distribución y estarán ubicados en las cámaras de válvulas de los respectivos tanques de reserva y/o sitio que indique los planos.

El funcionamiento de estos medidores trabajará bajo las características de operación que considera, la altura del nivel de agua en tanques de reserva, esto es, entre 1,0 y 6,0 m., redes de agua potable presurizadas ( $P \leq 150$  PSI), con velocidades en el medidor entre 0,30 y 7,0 m/s.

Los medidores servirán para medir consumos de agua potable con una temperatura entre -5 y 20 grados centígrados y para la presión atmosférica y humedad relativa de la ciudad de Quito.

Estos medidores estarán sujetos a las normas AWWA C715-18(R22); Medidores de agua fría – Tipo electromagnético y ultrasónico u otras normas similares reconocidas internacionalmente.

Junto con el medidor deberá incluirse las piezas de conexión bridadas para los dos extremos. Las bridas de conexión deben sujetarse a la norma ANSI B16.5 – CL 150 o AWWA C207 Class D u otras normas similares reconocidas internacionalmente.

Cada medidor debe tener su placa de identificación donde conste el modelo, serie y tamaño, incluyendo la dirección de flujo en forma conveniente (por ejemplo, una flecha).

Junto con el medidor deberá incluirse las piezas de conexión con sus respectivos pernos de anclaje, tuercas, empaques y arandelas, placas de asiento y cualesquiera otros elementos necesarios.

Todos los pernos de anclaje deberán quedar instalados con una proyección mínima de un cuarto del diámetro del perno y una proyección máxima de una vez el diámetro del perno. La proyección se medirá después de que la tuerca del perno haya sido apretada.

El Proveedor deberá reemplazar todos los pernos de anclaje que sean más cortos que la longitud especificada aquí. Aquellos pernos de anclaje, que sean más largos que la longitud especificada, deberán ser cortados y redondeados los bordes.

Todos los medidores saldrán de la fábrica escrupulosamente verificados a distintos gastos y a cada aparato se acompañará un gráfico con la curva de errores y certificado de calibración.

Los medidores electromagnéticos estarán compuestos de dos partes principales:

1. Tubo medidor (elemento primario)
2. Convertidor de señal (elemento secundario).

B.- Características del Tubo Medidor

El tubo medidor será de Acero inoxidable 1.4301/AISI 304, 1.4306/AISI 304L o que cumpla normas equivalentes que aseguren una calidad similar o mejor; grado de protección IP68 con cable preparado de fábrica. Los extremos deben ser bridados, de acero al carbón ASTM A105 u otro material de calidad superior y cumplirán las normas ANSI B16, clase 150.

Los electrodos serán 4 (cuatro) y cumplirán las normas AISI 316L, de acero inoxidable estándar 1.4435 o Hastelloy C4 o C276 o SS316L o similar que demuestre igual o mejor calidad.

La capa de revestimiento interno será de fabricación standard Poliuretano, goma dura, EPDM, NRB o equivalente (PFA/PTFE) para una presión de trabajo de 1,03 MPa (150 PSI).

En el tubo medidor irán montadas las bobinas de campo, creadoras del campo magnético, para agua potable de un rango de conductividad mayor a 5 (micro-siemen /cm). La precisión de los medidores debe ser del 0,2% de la rata de flujo. La repetitividad del medidor será de 0,1% de la escala llena.

C.- Características del Convertidor de Señal

El convertidor de señal será de tipo remoto. Dispondrá de memoria para registro de flujo instantáneo (m<sup>3</sup>/h o l/s) y totalizador marcado en m<sup>3</sup> debe disponer de memoria de almacenamiento de datos EPROM (sin batería).

Tendrá un display alfanumérico >= tres líneas de 8 dígitos, como mínimo, con cable interface de comunicación para transmisión de datos y configuración por medio de PC.

Salidas 4-20 mA, serial RS232/ RS 485, frecuencia /pulsos, alarma tipo relé, Protocolos Hart, Modbus, Profibus; de acuerdo a la aplicación.

El voltaje primario será de acuerdo a la aplicación de 12-24 voltios en corriente continua o de 115 voltios + 10% de corriente alterna de 60 Hz+ 10% para consumo de energía entre 10 y 30 watos o con batería de respaldo interna tipo no recargable que garantice una autonomía de funcionamiento de mínimo 5 años, con protecciones vía contactos relé, normalmente cerrados y fusibles, todos aislados galvánicamente. El convertidor será instalado fuera de zonas peligrosas y vendrá montado en un tablero metálico de acero, cumpliendo las normas IEC IP68 para protección contra medio ambiente.

Como parte de las especificaciones antes detalladas, se anexa las condiciones particulares

<b>SENSOR</b>	
Tipo	Electromagnético
Diámetro	Según la aplicación
Fluido	Agua potable
Tipo de conexión	Bridas Norma ANSI B16.5 - CLASE 150
Material de bridas	Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de 150 micras o 316L 1.4404, 304L 1.4301

Material del sensor	Acero inoxidable, o AISI 1.4301/304 o EN 1.4306/304L
Detección de fluido	Bi direccional
Altitud de trabajo	Hasta 3500 m.s.n.m.
Precisión	$\leq a \pm 0.5 \%$ al fondo de escala, en conjunto sensor-transmisor
Repetibilidad	$\leq a \pm 0.2\%$
Temperatura ambiente de trabajo	-20° a 60° C.
Rango de velocidad	0.01 – 10 m/s
Conductividad	$\geq 20 \mu\text{S/cm}$
Material cuerpo interno	Acero inoxidable, o AISI 1.4301/304 o EN 1.4306/304L
Recubrimiento interno	EPDM o goma dura o poliuretano homologado para agua potable
Electrodos	Fijos estándar; 2 electrodos de medida, al menos 1 electrodo de conexión a tierra integrado.
Material electrodos	Estándar 1.4435 o Hastelloy C276 o SS316L o 1.4301/AISI 304
Anillos de conexión a tierra	2
Conexión de puesta a tierra	Con varilla Cooperweld
Verificación de tubería vacía	Mediante electrodo u otro medio electrónico
Protección ambiental	IP68 con cable pre-armado de fábrica con conectores IP68 con longitud de acuerdo a la aplicación, el equipo debe estar diseñado para trabajar enterrado o bajo agua.
Certificado corrosión	Certificado para trabajar bajo agua o enterrado según norma ISO 12944 Im2 / Im3
<b>TRANSMISOR</b>	
Tipo	Integrado o remoto de acuerdo a la aplicación
Pantalla	Pantalla tipo display, mínimo 3 líneas y 8 caracteres por líneas, para visualización de volumen totalizado, fecha, hora, estado de baterías, caudal medido.
Grado de protección	IP68
Temperatura ambiente de trabajo	-20° a 60° C
Alimentación	Debe funcionar con alimentación de batería interna no recargable, suministrada con el equipo, de larga duración mínimo 5 años en medición permanente
Salida Digital de pulso pasivo	De Pulso aislada galvánicamente, mínimo 1
Totalizador	Contador totalizador con 8 dígitos (negativo, positivo, neto).
Programación	Local mediante teclado o medio inalámbrico y mediante PC portátil con aplicativo en idioma español o inglés.
<b>GABINETE DE INSTRUMENTOS</b>	
Características y especificaciones: Gabinete para servicio pesado, puerta frontal con visor transparente de vidrio templado con calidad INEN, puerta ensamblada con bisagras reforzadas en acero, cerradura de montaje rápido universal, cuerpo monobloque, sujeción mediante soportes metálicos en parte posterior y soporte metálico	

Dimensiones: mínimo 400 x 400 x 300 mm  
Material: Acero Laminado en frío, mínimo 1.2 mm de espesor, bajo norma JIS, ASTM (Vigente)  
Calidad de Pintura: En polvo electrostática o pintura en polvo de resina de poliéster, color RAL 7032 o Beige texturizado con alta adherencia, dureza y resistencia a la corrosión  
Montaje: Deberá contar con placa de montaje interna para equipos regulable en profundidad.  
Protección ambiental: Mínimo IP68.  
Elementos a instalarse: De acuerdo a la aplicación  
Transmisor de medidor de flujo  
Registrador de datos,  
Elementos de protección, caja de bornes, conductor para puesta a tierra.

#### **VARILLA DE PUESTA A TIERRA**

Estará constituido por una varilla de acero revestida de una capa de cobre.  
La capa de cobre se depositará sobre el acero mediante cualquiera de los siguientes procedimientos: Por fusión del cobre sobre el acero (Copperweld). Por proceso electrolítico Por proceso de extrusión revistiendo a presión la varilla de acero con tubo de cobre. En cualquier caso, deberá asegurarse la buena adherencia del cobre sobre el acero.

Material: Acero SAE 1020 recubierto con cobre  
Longitud: Mínimo 2.40 metros  
Diámetro: 5/8" y 3/4"  
Espesor de la capa de cobre: 0.27 mm.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Macromedición y Detección de pérdidas" y la "Unidad de Control de perdidas Físicas" que es la encargada de: "Supervisar las obras contratados por la EPMAPS para el aumento de la cobertura y funcionamiento continuo de la infraestructura de macromedición y telemetría del sistema de distribución de agua potable del DMQ, de conformidad con las especificaciones técnicas."

#### **INSTALACION Y PRUEBA DEL MEDIDOR**

La instalación de los medidores se hará de acuerdo a lo señalado en los planos y en las especificaciones entregadas por el fabricante de los mismos.

Una vez instalados los medidores se probarán hidrostáticamente, preferiblemente junto a la prueba de la tubería de la red de distribución, comprobándose su funcionamiento, los medidores defectuosos serán rechazados y repuestos por el contratista.

#### **CERTIFICACIONES / ENSAYOS**

Los medidores electromagnéticos deberán contar con las siguientes certificaciones:

- Estos medidores estarán sujetos a las normas AWWA C715-18(R22); Medidores de agua fría – Tipo electromagnético y ultrasónico u otras normas similares reconocidas internacionalmente.
- Certificado de conformidad Sanitaria: NSF-61, WRAS-BS6920, KTW/W270, BELGAQUA.

### **3. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El medidor electromagnético se medirá por unidad (u) que incluye el suministro de equipos, materiales, accesorios y manos de obra para su instalación, control, instrumentación, protección y puesta en marcha, a entera satisfacción de Fiscalización.

Los medidores electromagnéticos serán pagados al Constructor con los precios unitarios contractuales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y esta Especificación Técnica.

## UNIÓN DIELECTRICA

Rubros:

99.031.4226	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=250MM	u
99.031.4227	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=300MM	u
99.031.4228	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=350MM	u
99.031.4229	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=450MM	u
99.031.4230	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=500MM	u
99.031.4231	UNIÓN DIELECTRICA BRIDADA HIERRO DUCTIL/ACERO D=600MM	u

### 1. Definición

El Contratista suministrará, instalará y dejará en funcionamiento las uniones dieléctricas.

Se entiende por unión dieléctrica al accesorio que permite unir tubería de hierro y acero, y que cuenta con un sistema que reduce el inicio de corrosión entre las tuberías de diferente material

### 2. Especificaciones

Las uniones serán ubicadas en los sitios determinados en los planos entiende por unión

El cuerpo de la unión dieléctrica, presión de trabajo, tipo de brida y demás características deberán estar en conformidad con los planos de detalle del proyecto.

### Procedimiento de Trabajo

La unión quedará adecuadamente alineada con la tubería correspondiente.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos, según las recomendaciones del proveedor.

Para depositarlos en el fondo de la zanja, se bajarán las uniones a mano, o con la ayuda de equipos mecánicos adecuados.

- h) Verificar previamente que ningún cuerpo extraño permanezca dentro del accesorio (tierra, piedra, estopa, madera, etc.).
- i) Depositar el accesorio en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.
- j) Ejecutar con orden y método todas las operaciones de asentamiento, cuidando de no dañar los revestimientos, manteniendo las piezas limpias, principalmente las campanas y las puntas.
- k) Verificar frecuentemente el alineamiento de los tubos y la unión.
- l) Las juntas serán montadas entre tubos previamente bien alineados. Si fuera necesario trazar una curva con los propios tubos, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, tomando cuidado para no sobrepasar las deflexiones angulares indicadas a continuación para tubos con juntas elásticas.

### 3. Medición Y Forma De Pago

Las uniones de tuberías incluirán el suministro, transporte, instalación y pruebas de los mismos y su medición y pago será por unidad (U) al precio contractual

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

#### UNIONES DE HIERRO DUCTIL

Rubro:

99.031.4225	UNIÓN DE HIERRO DUCTIL D=300MM	u
-------------	--------------------------------	---

#### 1. Definición

El Contratista suministrará, instalará y dejará en funcionamiento las uniones de hierro ductil

Se entiende por unión de hierro ductil al accesorio que permite unir tuberías, y formar un solo sistema de conducción

#### 2. Especificaciones

Las uniones serán ubicadas en los sitios determinados en los planos entiende por unión

El cuerpo de la unión será de hierro fundido, bajo normativa AWWA C 515, EN 1074-1, EN 1074-2 o similar.

La presión de trabajo, tipo de brida y demás características deberán estar en conformidad con los planos de detalle del proyecto.

#### Procedimiento de Trabajo

La unión quedará adecuadamente alineada con la tubería correspondiente.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos, según las recomendaciones del proveedor.

Para depositarlos en el fondo de la zanja, se bajarán las uniones a mano, o con la ayuda de equipos mecánicos adecuados.

- a) Verificar previamente que ningún cuerpo extraño permanezca dentro del accesorio (tierra, piedra, estopa, madera, etc.).
- b) Depositar el accesorio en el fondo de la zanja sin dejarlos caer.
- c) Ejecutar con orden y método todas las operaciones de asentamiento, cuidando de no dañar los revestimientos, manteniendo las piezas limpias, principalmente las campanas y las puntas.
- d) Verificar frecuentemente el alineamiento de los tubos y la union.
- e) Las juntas serán montadas entre tubos previamente bien alineados. Si fuera necesario trazar una curva con los propios tubos, se dará la curvatura después del montaje de cada junta, tomando cuidado para no sobrepasar las deflexiones angulares indicadas a continuación para tubos con juntas elásticas.

### 3. Medición Y Forma De Pago

Las uniones de tuberías incluirán el suministro, transporte, instalación y pruebas de los mismos y su medición y pago será por unidad (U) al precio contractual

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el Rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

#### RELOCALIZACION DE TUBERIA

Rubros:

99.031.4128	RELOCALIZACIÓN DE TUBERIA AP PVC 100MM	m
99.031.4129	RELOCALIZACIÓN DE TUBERIA AP PVC 200MM	m
99.031.4130	RELOCALIZACIÓN DE TUBERIA AP PVC 075MM	m

#### 1. DEFINICIÓN

Consiste en el proceso de desplazamiento de tuberías de diferentes diámetros en un rango no mayor a 10 metros del eje de la zanja, este rubro se realizará en tuberías que se encuentren en el área que comprende la zanja que se excava para la ubicación de nueva tubería, este proceso se realizará en sitios en donde no exista la posibilidad de desplazar el eje de la zanja, se busca que los trabajos dentro de la zanja tengan la seguridad y el espacio necesarios para poder desarrollar las actividades sin estorbos.

#### 2. ESPECIFICACIONES

>INSTALACION DE TUBERIA

#### A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

La instalación de tuberías de agua potable comprende su transporte hasta las obras; las maniobras y acarreos locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar a la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios y, finalmente las pruebas de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

El procedimiento a seguirse para la instalación de la tubería con unión elastomérica es el siguiente:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
3. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios quede instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
4. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

#### B.- Específicas

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de éstos.

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos.

#### Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN-ISO 1452-2.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.

2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.
6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados mediante la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

## ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

### Limpieza, Desinfección y Prueba

**Limpieza:** Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

**Prueba:** Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30cm. Por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma de incorporación para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm<sup>2</sup>)      Escape en litros por cada 2,5 cm de diámetro

por 24 horas y por unión (lt)

15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts, en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2,5 cm. de diámetro de tubos de 4 m de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2,5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantenerla presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 ppm y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 ppm. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

### 3. MEDICION Y FORMA DE PAGO

La relocalización de tubería se pagarán las cantidades efectivamente realizadas, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Se tomará en cuenta solamente la tubería relocalizadas que haya sido aprobada por el Fiscalizador y que se encuentren en pleno funcionamiento.

Rubros:

99.031.4131	RELOCALIZACIÓN TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 200MM	m
99.031.4132	RELOCALIZACIÓN TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 300MM	m
99.031.4133	RELOCALIZACIÓN TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 400MM	m

## 1. DEFINICIÓN

Consiste en el proceso de desplazamiento de tuberías de diferentes diámetros en un rango no mayor a 10 metros del eje de la zanja, este rubro se realizará en tuberías que se encuentren en el área que comprende la zanja que se excava para la ubicación de nueva tubería, este proceso se realizará en sitios en donde no exista la posibilidad de desplazar el eje de la zanja, se busca que los trabajos dentro de la zanja tengan la seguridad y el espacio necesarios para poder desarrollar las actividades sin estorbos.

## 2. ESPECIFICACIONES

### INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA:

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

Se entiende por tubería plástica todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas, la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

Como lo indiquen los planos o señale el fiscalizador, el Contratista adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: NTE INEN2059 y NTE INEN 2360. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

Cuando, por cualquier motivo, sea necesaria una suspensión de trabajos, se deberá corchar la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas se deberán mantener libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo, se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 95% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

#### **Prueba hidrostática accidental:**

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Fiscalizador tenga sospechas fundadas que las juntas están defectuosas.
- Cuando el Fiscalizador recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia, un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

#### **Prueba hidrostática sistemática:**

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m<sup>3</sup> de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las

juntas estén bien hechas, ya que, de no ser así, presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba se hará antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Fiscalizador apruebe el tramo.

El Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiendo verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

### 3. Medición Y Forma De Pago

La relocalización de tubería se pagarán las cantidades efectivamente realizadas, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Se tomará en cuenta solamente la tubería relocalizadas que haya sido aprobada por el Fiscalizador y que se encuentren en pleno funcionamiento.

### JUNTAS DE DESMONTAJE

Rubros:

99.031.4.43	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 100MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.44	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 100MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.45	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 100MM PN40 ((INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.46	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 150MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.47	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 150MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.48	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 200MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.49	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 200MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.50	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 250MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.51	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 250MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.52	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 300MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.53	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 300MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.54	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 350MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.55	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 350MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u

99.031.4.56	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 400MM PN 25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.57	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 400MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.58	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 450MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.59	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 450MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.60	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 500MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.61	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 500MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.62	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 600MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.63	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 75MM PN30 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4.64	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 800MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4447	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 150MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4448	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 200MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4449	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 250MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4450	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 300MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4451	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 400MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4452	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 500MM PN25 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4453	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 600MM PN16 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u
99.031.4454	JUNTA MECÁNICA DE DESMONTAJE 600MM PN40 (INC. MAT/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT)	u

### 1. Definición

Se refiere a los accesorios que permiten la unión de dos tramos de tubería o accesorios de extremos bridados, y que a su vez, permiten un desplazamiento axial que posibilita el desmontaje de los accesorios o tramos de tubería adyacentes.

Comprende el conjunto de dos anillos centrales concéntricos de extremos brida-liso, una brida central, deslizable, un anillo de caucho para sellar la junta deslizable y, pernos y tuercas para ajuste.

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- Las juntas de desmontaje, completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las juntas de desmontaje.

- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las juntas de desmontaje;
- Las pruebas y ensayos de entrega de estas juntas de desmontaje.

## 2. Especificaciones

### MATERIALES.-

Junta de desmontaje (diámetro según rubro)

### EQUIPO MÍNIMO.-

Herramienta menor, tecla cuando se requiera

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

Normalización:

Suministro.-

El Contratista proporcionará las juntas de desmontaje, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y colocadas las juntas de desmontaje. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 140 "Bridas y accesorios bridados para tubería de acero".

Para la instalación de las válvulas que dispondrán de extremos bridados, las uniones de desmontaje serán del tipo auto portantes o rígidas con extremos también bridados, fabricadas según Norma AWWA C207 y C219 en los respectivos componentes (anillos y bridas). Los anillos centrales brida-liso serán de hierro fundido dúctil ASTM A 536 o ASME B16.42 o ANSI/AWWA C219 o NTE INEN 2499 vigentes o sus equivalentes.

Brida deslizable y de anillos serán según ISO 7005-2 o ANSI B16.1 o ASME B16.42 o ANIS/AWWA C207, vigentes o sus equivalentes.

Los pernos de la unión serán del tipo hexagonal, galvanizados y cumplirán la norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 grado A.

Las tuercas serán fabricadas en acero ASTM A 307 Grado A o sus equivalentes.

Presión nominal según indique cada rubro.

Los empaques serán de NBR de forma trapezoidal de dureza Shore de 75 +/- 5 y 246 kg/cm<sup>2</sup> de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 150 % o materiales de mejor calidad. Dispondrán de pintura epóxica interna y externamente que cumpla la especificación AWWA indicada para aplicación de recubrimiento electrostático, perdiblemente en color azul.

Instalación:

La colocación de las juntas de desmontaje se hará guardando los requisitos siguientes:

Previo a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y las bridas compañeras para asegurarse que el patrón de perforaciones y el diámetro de estas sean totalmente compatible. Tal precaución la tomará desde el momento de ordenar la compra, consultando a los suministradores y a la FISCALIZACIÓN en caso de dudas.

Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, pernos, tuercas y contratueras y demás elementos de las juntas.

Una vez colocadas las bridas se comprobarán que los extremos queden perfectamente alineados con la tolerancia que especifique el fabricante.

Se ajustarán los pernos y las tuercas y contratueras siguiendo el orden indicado por el fabricante en su instructivo de instalación y hasta alcanzar el torque requerido.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la junta mediante prueba hidrostática a la que se someterá la conducción.

#### **ENSAYOS.-**

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 140 - "Bridas y accesorios bridados para tubería de agua" vigente en su apartado número 7: "Ensayos para evaluar la conformidad".

### **3. Medición Y Forma De Pago**

Se mide por unidad (u)

Las cantidades determinadas, se pagarán por unidad de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión de todos los ítems considerados en el Alcance de esta especificación.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el rubro gestionado según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

### **DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

Rubros:

99.031.4288	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS ARENAL 1 Y 2	Gbl
99.031.4298	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN LUIS	Gbl

99.031.4292	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS MARIANA DE JESUS 1	Gbl
99.031.4299	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN MIGUEL DEL COMUN ALTO 1 y 2	Gbl
99.031.4301	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN MIGUEL DEL COMUN MEDIO	Gbl
99.031.4300	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN MIGUEL DEL COMUN BAJO	Gbl
99.031.4296	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN JUÁN DE CALDERÓN ALTO	Gbl
99.031.4297	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN JUÁN DE CALDERÓN BAJO 1 Y 2	Gbl
99.031.4289	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS BRISAS DEL NORTE	Gbl
99.031.4290	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS CARRETAS 1 Y CARRETAS 2	Gbl
99.031.4291	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS CUATRO ESQUINAS	Gbl
99.031.4293	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS PLAN VIVIENDA ECUADOR	Gbl
99.031.4294	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN JOSÉ DE MORÁN 1	Gbl
99.031.4295	DESMONTAJE DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS SAN JOSÉ DE MORÁN 2	Gbl

### 1. Definición

Consiste en el desmontaje de las válvulas existentes incluyendo las estructuras metálica y/o accesorios que se encuentran ubicadas en la parte interior de las estructuras de control existentes.

### 2. Especificaciones

Se procederá a identificar cada una de las válvulas y accesorios que se va a retirar, dependiendo los planos arquitectónicos. Se garantizará que el desmontaje será un proceso ordenado y de cuidado, se debe proceder con mucha precaución no averiando las posibles instalaciones que se encuentren en buen estado, para lo cual se deberá contar con la presencia y aprobación de Fiscalización.

**Equipos y herramientas:** Herramienta menor, amoladora eléctrica.

**Unidad:** Por unidad (Gbl) de Tanque.

### 3. Medida Y Forma De Pago

Se procederá a medir la estructura previa al desmontaje. La cuantificación de este rubro será global, las cantidades establecidas, se pagará por el global desinstalado de válvulas y accesorios, de acuerdo al rubro designado y que conste en el contrato.

Las actividades a ejecutar contemplan el suministro de materiales, equipo, transporte, herramientas, así como la mano de obra y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en este rubro, previa aprobación de Fiscalización. En los planos se encuentran especificados cada una de las válvulas y/o accesorios que se prevee desmontar en cada uno de los tanques existentes.

#### 4. Desglose de Conceptos De Trabajo

##### Desglose de accesorios a desmontar por tanque.

<b>ARENAL 1 Y 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar Neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 200 mm
Desmontar Válvula Mariposa con desmultiplicador BRAY Diametro 200 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 200 mm
Desmontar Codo 90° Soldado Diametro 200 mm
Desmontar Neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 250 mm
Desmontar Válvula Mariposa con desmultiplicador BRAY Diametro 250 mm
Desmontar Válvula de flujo Anular Nuoval Diametro 250 mm
Desmontar Neplo de Acero con sistema de ventosa Diametro 200 mm
Desmontar Neplo de Acero con sistema de ventosa Diametro 250 mm

<b>SAN LUIS - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar Neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 100 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 100 mm
Desmontar Neplo de acero con sistema de ventosa Diametro 100 mm
Desmontar Válvula de Compuerta EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar válvula de Compuerta Apolo EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar Codo de acero de 90° EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar Codo de acero de 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Neplo de Acero ELxEB Diametro 100 mm
Desmontar Neplo de Acero pasamuro ELxEL Diametro 100 mm
Desmontar Neplo de Acero EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar válvula Compuerta EBxEB Diametro 350 mm
Desmontar Neplo de Acero con sistema de ventosa Diametro 350
Desmontar Unión Dresser Diametro 350 mm
Desmontar Unión Dresser Diametro 250

<b>MARIANA DE JESUS 1 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar Neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar Neplo Pasamuro a taponar con brida ciega Diametro 150 mm
Desmontar Neplo de acero con sistema de ventosa Diametro 250 mm
Desmontar Válvula de Compuerta EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar válvula de Compuerta Apolo EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar Válvula de Compuerta EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Válvula de Compuerta EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar Válvula de Compuerta EBxEB Diametro 350 mm
Desmontar Neplo de Acero ELxEL Diametro 250 mm
Desmontar Neplo de Acero ELxEL Diametro 150 mm

Desmontar Neplo de Acero ELxEB Diametro 150 mm
Desmontar Nepsos de acero EBxEL Diametro 250 mm
Desmontar Neplo de Acero ELxEB Diametro 100 mm
Desmontar Neplo de Acero EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar Neplo ELxEL Diametro 100 mm
Desmontar Sistema de Nepsos de Acero con codos de 90° soldados en sus extremos Diametro 150 mm
Desmontar válvula Check EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar Valvula de globo para control de flujo EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar Motobomba electrica Diametro 150 mm
Desmontar Codo de acero de 90° EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser y soldar tapón en extremo de la tubería Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 350 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 150 mm

#### **MARIANA DE JESUS 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE DESMONTAR**

Desmontar neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar válvula de flujo anular nuoval Diametro 250 mm
Desmontar válvula de mariposa + valvula matic EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar válvula de mariposa + valvula matic EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar válvula de compuerta Torino EBxEB Diametro 600 mm
Desmontar unión autoportante (intercambiar posición con macromedidor) Diametro 300 mm
Desmontar macromedidor (intercambiar posición con Union autoportante) Diametro 300 mm
Desmontar unión dreser y soldar extremos de tubería Diametro 300 mm
Desmontar brida Diametro 300 mm

#### **LLANO GRANDE ALTO - VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE DESMONTAR**

Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 300 mm
Desmontar macromedidor Electromagnético de Caudal Diametro 150 mm
Desmontar neplo ELxEB Diametro 150 mm
Desmontar neplo Pasamuro HD L=0.30m ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar TEE EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar unión autoportante Diametro 150 mm
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB Diametro 300 mm
Desmontar válvula de control de flujo Ross EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar válvula mariposa 1/4 de vuelta EBxEB Diametro 150 mm

#### **SAN MIGUEL DEL COMUN ALTO 1 y 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR**

Desmontar codo 90° ELxEL Diametro 150 mm
--

Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 150 mm
Desmontar neplo Pasamuro ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar neplo EBxEB Diametro 100 mm
Desmontar neplo ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar reducción ELxEB Diametro 150 X 100 mm
Desmontar TEE ELxELxEL Diametro 150 mm
Desmontar válvula de Compuerta ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar válvula de Control de Flujo ELxEL Diametro 100 mm

#### SAN MIGUEL DEL COMUN MEDIO - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR

Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=150\text{mm}$ (A taponar)
Desmontar collarin $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar unión Dresser $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar reducción Acero, $\varnothing= 150\text{mm} - \varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de control de flujo EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de compuerta EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=150\text{mm}$ (A taponar)

#### SAN MIGUEL DEL COMUN BAJO - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR

Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=150\text{mm}$ (A taponar)
Desmontar collarín $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar unión Dresser $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar reducción Acero, $\varnothing= 150\text{mm} - \varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de control de flujo EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de compuerta EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=150\text{mm}$ (A taponar)
Desmontar válvula Mariposa con desmultiplicador EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar unión Dresser $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar medidor Electromagnético $\varnothing=100\text{mm}$

#### SAN JUÁN DE CALDERÓN ALTO - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR

Desmontar neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar Codo 90° Soldado Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 250 mm
Desmontar válvula Mariposa con desmultiplicador BRAY Diametro 250 mm
Desmontar válvula de Control de flujo Ross EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar Unión Dresser Diametro 350 mm
Desmontar válvula Mariposa con desmultiplicador BRAY Diametro 350 mm
Desmontar neplo EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 250 mm

<b>SAN JUÁN DE CALDERÓN BAJO 1 Y 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar Neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 150 mm
Desmontar neplo de Acero EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar neplo de Acero con sistema de ventosa Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 200 mm
Desmontar válvula Compuerta EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar neplo de Acero con sistema de ventosa Diametro 200 mm
Desmontar válvula Compuerta EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar TEE EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Válvula mariposa 1/4 de vuelta EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar Codo 90° EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar Manómetro BB Diametro 200 mm
Desmontar Válvula Globo EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar TEE EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar Unión autoportante (Intercambiar posición con Macromedidor) Diametro 200 mm
Desmontar Válvula Mariposa con desmultiplicador BRAYY Diametro 200 mm
Desmontar Codo 90° BBxBB (Radio Largo) Diametro 200 mm
Desmontar Macromedidor EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 400 mm
Desmontar válvula Compuerta EBxEB Diametro 400 mm

<b>BRISAS DEL NORTE - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=150\text{mm}$ (A taponar)
Desmontar unión Dresser $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar neplo Acero $\varnothing=150\text{mm}$ EBxEL
Desmontar unión de desmontaje autoportante $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar válvula de control de flujo $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar TEE 150mm x150mm x150mm EBxEBxEB
Desmontar válvula de Mariposa 1/4 de vuelta EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$
Desmontar codo 90° $\varnothing=150\text{mm}$ EBxEB
Desmontar unión Dresser $\varnothing=250\text{mm}$
Desmontar reducción Acero $\varnothing=250\text{mm}$ - $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEB
Desmontar codo 45° Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEB
Desmontar unión Dresser $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar neplo Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEL, L=0.70m
Desmontar macromedidor Electromagnético de Caudal $\varnothing=100\text{mm}$

<b>CARRETAS 1 Y CARRETAS 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar Neplo Pasamuro HD L=0.70m EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Válvula Mariposa 1/4 de vuelta EBxEB Diametro 150 mm

Desmontar Unión de Desmontaje Autoportante Diametro 150 mm
Desmontar Válvula de control de flujo Ross EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar TEE EBxEBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Brida Ciega Diametro 150 mm
Desmontar Neplo EBxEL Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 150 mm
Desmontar Codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar Neplo ELxEB Diametro 150 mm
Desmontar Válvula de Compuerta Diametro 350 mm
Desmontar Unión de Desmontaje Autoportante (Cambiar de posicion con Macromedidor Electromagnético) Diametro 350 mm
Desmontar Macromedidor Electromagnético ( Cambiar de posicion con Unión) Diametro 350 mm

#### CUATRO ESQUINAS - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR

Desmontar neplo Pasamuro de Acero existente Taponar con Brida Ciega Diametro 250 mm
Desmontar codo de acero de 90° EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 250 mm
Desmontar válvula Mariposa de 1/4 de vuelta Valmatic EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar TEE EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar válvula de Control de Flujo de Roos EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar unión de Desmontaje Autoportante Diametro 250 mm
Desmontar neplo de Acero EBxEB Diametro 250 mm
Desmontar unión Dresser Diametro 500 mm
Desmontar válvula de Compuerta Torino EBxEB Diametro 500 mm

#### PLAN DE VIVIENDA ECUADOR - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR

Desmontar neplo pasamuro Acero $\varnothing=100\text{mm}$ (A taponar)
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar unión de Desmontaje Autoportante $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de de Control de Flujo EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar TEE 100mm x100mm x100mm EBxEBxEB
Desmontar neplo Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEL, L=0.90m
Desmontar unión Dresser $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de Mariposa 1/4 de vuelta EBxEB $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar codo 90° $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEB
Desmontar neplo Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEL, L=1.00m
Desmontar unión Dresser $\varnothing=200\text{mm}$
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB $\varnothing=200\text{mm}$
Desmontar reducción Acero $\varnothing=200\text{mm}$ - $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar neplo Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEB, L=0.85m
Desmontar codo 45° Acero $\varnothing=100\text{mm}$ EBxEB
Desmontar macromedidor de Caudal $\varnothing=100\text{mm}$
Desmontar válvula de Mariposa 1/4 de vuelta EBxEB $\varnothing=150\text{mm}$

<b>SAN JOSÉ DE MORÁN 1 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 200 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 150 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 300 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 250 mm
Desmontar neplo EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar neplo EBxEL Diametro 200 mm
Desmontar neplo ELxEB Diametro 150 mm
Desmontar neplo ELxEB Diametro 200 mm
Desmontar neplo ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar neplo ELxEL Diametro 200 mm
Desmontar neplo Pasamuro ELxEL Diametro 200 mm
Desmontar neplo Pasamuro ELxEL Diametro 150 mm
Desmontar TEE ELxELxEB Diametro 200 mm
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar válvula de Compuerta EBxEB Diametro 300 mm
Desmontar válvula de Flujo Anural EBxEB Diametro 200 mm
Desmontar válvula de Mariposa con Desmultiplicador Diametro 200 mm
Desmontar válvula de Mariposa con Desmultiplicador Diametro 150 mm

<b>SAN JOSÉ DE MORAN 2 - VÁLVULAS Y ACCESORIOS A DESMONTAR</b>
Desmontar neplo Pasamuro ELxEL Z=0.10m Diametro 300 mm
Desmontar unión Dresser y soldar extremos de tubería Diametro 300 mm
Desmontar neplo ELxEB Diametro 300 mm
Desmontar TEE EBxEBxEL Diametro 300 mm
Desmontar unión Autoportante Diametro 300 mm
Desmontar válvula de Flujo Anular Diametro 300 mm
Desmontar TEE EBxEBxEB Diametro 300 mm
Desmontar brida Ciega Diametro 300 mm
Desmontar neplo EBxEL Diametro 300 mm
Desmontar válvula Mariposa 1/4 de vuelta Diametro 300 mm
Desmontar TEE EBxEBxEL Diametro 300 mm
Desmontar neplo EBxEB Diametro 300 mm
Desmontar codo 90° EBxEB Diametro 150 mm
Desmontar neplo ELxEL Diametro 300 mm
Desmontar válvula de control de flujo Diametro 300 mm

## TELEDETECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA SUBTERRÁNEA

Rubros:

99.031.4302	DETECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN TANQUES	m2
99.031.4303	DETECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA SUBTERRÁNEA EN VÍAS	m

### 1. Definición

Se debe llevar a cabo en paralelo al desarrollo y construcción del proyecto, una investigación y mapeo de las infraestructuras subterráneas existentes en las ubicaciones apobadas por parte de la fiscalización

### 2. Especificaciones

Se procede así:

- **Revisión:** documentación disponible de servicios básicos y verificación de la información entregada por el Cliente y otras instituciones involucradas,
- **Detección:** determinar la posición horizontal de los servicios básicos enterrados dentro del área del proyecto, considerando como área de estudio el ancho de la zanja que se pretende excavar para la instalación de las tuberías.

**NOTA:** Los servicios que no fueron identificados por la investigación se denominan “sin registro”.

- Las redes incluidas en la investigación de campo son: alumbrado público, telecomunicaciones, semaforización, electricidad, combustibles, alcantarillado sanitario, pluviales o combinados y agua potable entre otras interferencias que puedan estar presentes en el área,
- No se incluye el levantamiento de acometidas o instalaciones a viviendas y edificios, a menos que el cliente indique lo contrario.
- Se utilizará técnicas inducidas de investigación geofísica en áreas críticas para verificar redes indocumentadas o sin registros.
- **Localización:** exponer la ubicación vertical a la parte superior de las interferencias enterradas, el tamaño del tubo, así como el material y demás datos de interés de los servicios básicos en lugares críticos mediante la localización de precisión utilizando excavaciones de vacío no destructivos para exponer (agujeros de prueba) las redes subterráneas con la intención de disponer de la mayor cantidad de confiabilidad en la información,
- **Mapeo:** el levantamiento de los puntos de referencia para topografía, se ejecutará con una precisión milimétrica, mediante el uso de una Estación Total,
- Se colocará señalización de seguridad para protección de tráfico de acuerdo con la normativa local,
- Realizar un control de aseguramiento de la calidad QA/QC de los resultados del servicio propuesto.
- Reunir todos los datos y representar la información en un plano georreferenciado de las redes integradas según la norma NTE INEN 2873 que muestra la ubicación horizontal de los servicios

públicos subterráneos y su respectivo nivel de confiabilidad de la información levantada que se describe en el proyecto.

El Contratante debe proporcionar la siguiente documentación:

- Mapa base y/o topografía de detalle en formato AutCAD para el área que se está ligado a sistema de coordenadas,
- Contactos y el acceso a los edificios en el lugar y el área de investigación,
- Disponer de planos de lo construido (As-Built) o registro de los servicios básicos subterráneos dentro del proyecto.

Como resultado de la investigación, los documentos a ser entregados son:

- Un dibujo que muestra la ubicación de los servicios públicos dentro de la zona del proyecto, integrados en un mismo plano en CAD. El dibujo representará utilidades conocidas dentro del área de investigación de acuerdo a un adecuado Nivel de Calidad asociado a cada hallazgo, con firma de responsabilidad del Director del Proyecto de Infraestructura Subterránea,
- Un informe que resume los resultados del diagnóstico y la investigación.

Todos los trabajos están sujetos a la aprobación por parte de la Fiscalización.

Para desarrollar este trabajo se requiere como mínimo de los siguientes equipos:

- GPR - Georadar (Inc. personal)
- Equipo no destructivo de excavación al vacío (Inc. Personal)
- Detectores de cables y tuberías (Inc. Personal)
- Equipos magnéticos (Inc. Personal)
- Sonda pasacables (Inc. Personal)

### 3. Medición y Forma de Pago

#### DETECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN TANQUES

La detección de infraestructura existente en tanque se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima y al efecto se procederá a realizar la medición una vez replanteado se ha identificado el lugar de la detección, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de detección de la infraestructura existente en tanques hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones por detectar, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El pago se lo realizará siempre y cuando la detección de la infraestructura no haya afectado a estructuras aledañas y se haya realizado la limpieza correspondiente del sitio.

Se pagarán los trabajos realizados y aprobados por la Fiscalización.

#### DETECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA SUBTERRÁNEA EN VÍAS

La detección de infraestructura subterránea en vías se medirá en metros lineales (m) con aproximación a la décima y al efecto se procederá a realizar la medición una vez replanteado se ha identificado el lugar de la detección, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de detección vial existente hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones por detectar, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El pago se lo realizará siempre y cuando la detección de la infraestructura no haya afectado a estructuras aledañas y se haya realizado la limpieza correspondiente del sitio.

Se pagarán los trabajos realizados y aprobados por la Fiscalización.

## INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA

Rubros:

99.031.4314	PROTECCIÓN CATÓDICA CON ÁNODOS CONVENCIONALES EN CAMA ANÓDICA (MAT/TRANS/INST/PUESTA EN MARCHA)	m
99.031.4315	RECTIFICADORES DE PROTECCIÓN CATÓDICA (MAT/TRANS/INST/PUESTA EN MARCHA)	u

### 1. Definición

La protección catódica es un componente electromecánico que disminuirá hasta niveles técnicamente aceptables la velocidad de corrosión de una superficie metálica, haciendo que la superficie del metal, de la tubería de conducción, se comporte como un cátodo cuando se encuentra enterrada en un electrolito (suelo), asegurando de manera técnica, segura y eficiente una vida útil de más de 25 años de la tubería de la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- Todos los equipos y componentes de protección catódica por corriente impresa en cama anódica, incluyendo principalmente los rectificadores de protección catódica, los ánodos de ferrosilicio grado 3, el material de relleno para las cámaras anódicas y cables anódicos y catódicos con los accesorios completos y con certificados de calidad y cumplimiento de normas; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los trabajos y procesos que impliquen la instalación y montaje del sistema de protección catódica por corriente impresa la Línea de Transmisión y Redes de Calderón de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas de este Informe;
- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje del sistema de protección catódica por corriente impresa;
- Las calibraciones, pruebas y ensayos de entrega del sistema de protección catódica por corriente impresa.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas de este Informe.

### 2. Especificaciones

### Dimensiones, Materiales y Recubrimiento

El sistema de protección catódica por corriente impresa debe cumplir las Normas las Normas ISO 15589-1, NACE 35108-2008 y NRF-047-PEMEX-2007.

De conformidad a estas normas, se utilizarán 70 ánodos de ferrosilicio (Fe-Si-Cr) con una masa de 30 kg cada uno; estos ánodos de ferrosilicio, deben ser enterrados cada uno en un lecho o cama anódica y se debe utilizar como material de relleno carbón de coque pulverizado.

Con estos criterios se han seleccionado y ubicado los siguientes tramos de protección catódica, presentados en el cuadro siguiente:

#### TRAMOS DE PROTECCIÓN CATÓDICA

TRAMO	ABSCISA INICIAL	LONGITUD (metros)
<b>RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC1)</b>		
<b>1</b>	Desde la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Calderón hasta los tanques de San Juan de Calderón	3537
<b>RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC2)</b>		
<b>2</b>	Desde los tanques de San Juan de Calderón hasta los tanques de San José de Morán	3927
<b>RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC3)</b>		
<b>3</b>	Desde los tanques de San José de Morán hasta los tanques de San Miguel de Común	3629
<b>LONGITUD TOTAL APC</b>		<b>11093</b>

Se han seleccionado los rectificadores de protección catódica que se presentan en el cuadro siguiente, con su ubicación en la abscisa:

#### RECTIFICADORES DE PROTECCIÓN CATÓDICA

RECTIFICADOR	TRAMO	AMPERAJE MÁXIMO	VOLTAJE MÁXIMO	POTENCIA
		<b>A</b>	<b>VDC</b>	<b>W</b>
RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC1)	1	30	30	900
RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC2)	2	30	30	900
RECTIFICADOR PROTECCION CATÓDICA (RPC3)	3	30	30	900

Por lo tanto, los 3 rectificadores que se utilizarán dispondrán de 2 salidas de corriente continua de 15 A cada una en RPC1 y de 10 A en RPC2 y RPC3, por lo que el rectificador es de 30A/30V con una potencia de 900 W.

Los rectificadores deben contar con dos modos de operación:

- El modo automático en que la salida de poder es proporcional al control de la señal (Set Point) y tiene un control de bucle cerrado que permite mantener los ajustes de potencial estables de forma continua.
- El modo manual en que la potencia de salida es proporcional al control de señal y carga, dependiendo de los ajustes a los valores de corriente y voltaje. Una vez que se ha seleccionado el deseado, el sistema deberá trabajar en modo de corriente constante.

El módulo de control permite llevar a cabo el control y monitoreo en tiempo real de parámetros a través de un módulo de un display digital que muestra los parámetros voltaje de salida, corriente de salida y potencial con referencia a un electrodo permanente. La capacidad de regulación del potencial debe ser de entre 0 y 30 V.

El rectificador debe disponer de un módulo exclusivo ModBus para la integración del rectificador a un sistema SCADA de la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

Por cada tramo se debe disponer de un poste tipo "R" o "RA" que es un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO<sub>4</sub>), para la medición de potenciales respecto a los postes, se utilizarán voltímetros o multímetros digitales en los rectificadores de protección catódica, con las siguientes características mínimas: impedancia de entrada de 10 MΩ, exactitud de ± 1, porcentaje +1, sensibilidad de 2 V y resolución de 0,0001 V.

### Procedimiento de Trabajo

La instalación y montaje del Sistema de Protección Catódica por Corriente Impresa debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas ISO 15589-1, NACE 35108-2008 y NRF-047-PEMEX-2007 y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

En las siguientes Tablas se presentan las especificaciones del cable anódico y los cables catódicos necesarios para este sistema de protección catódica:

#### Cable anódico de cobre electrolítico sólido

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Calibre	4 AWG	
Longitud del cable anódico Tramo 1	m	3537,00
Longitud del cable anódico Tramo 2	m	3927,00
Longitud del cable anódico Tramo 3	m	3629,00
Longitud del cable anódico Total	m	11093,00
Aislamiento de doble forro de polietileno negro de alto peso molecular para 600 V, 75 °C y cubierta negra de PVC		
Las conexiones se realizarán con soldaduras de tipo exotérmica (CADWELD o aluminotermia)		
Se requieren 10 conexiones con cable de cobre AWG 4 pasante a la superficie horizontal de los ánodos de ferrosilicio, con moldes thermoweld de tipo CS9		

### Cables catódicos de cobre electrolítico sólido

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Calibre	4 AWG	
Longitud cable catódico para tubería de acero Tramo 1	m	50,00
Longitud cable catódico para tubería de acero Tramo 2	m	50,00
Longitud cable catódico para tubería de acero Tramo 3	m	50,00
Longitud cable catódico para tubería de acero Total	m	150,00
Longitud cable catódico para poste tipo "R" o "RA" Tramo 1	m	10,00
Longitud cable catódico para poste tipo "R" o "RA" Tramo 2	m	10,00
Longitud cable catódico para poste tipo "R" o "RA" Tramo 3	m	10,00
Longitud cable catódico para poste tipo "R" o "RA" Total	m	30,00
Aislamiento de doble forro de polietileno negro de alto peso molecular para 600 V, 75 °C y cubierta negra de PVC		
Las conexiones se realizarán con soldaduras de tipo exotérmica (CADWELD o aluminotermia)		
Se requieren 2 conexiones con cable de cobre AWG 4 terminal ascendente a tubo de presión de acero, con moldes thermoweld de tipo CS3H		

#### Pruebas y Ensayos

Luego de instalado el Sistema de Protección Catódica por Corriente Impresa se los debe energizar y verificar cada 500 metros que exista una potencial tubería de acero con el electrólito o medio corrosivo, medido en la superficie del terreno, cuyo valor debe ser igual o más negativo que -0,850 V y no más negativo que -1,200 V. Este potencial se debe medir con respecto a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO<sub>4</sub>), en contacto con el electrolito, con el sistema de protección catódica encendido y la corriente eléctrica circulando en el circuito, para minimizar la caída de voltaje el electrodo de referencia se debe colocar lo más cerca posible del ducto.

En caso de que la medida esté fuera de este rango se deberá calibrar el control automático de los rectificadores de PC, de tal manera que se cambié la consigna de voltaje que deberá disponer el tramo de ánodo convencional.

#### Equipo

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria, instrumentos y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar los equipos y componentes; para instalar y montar el sistema de protección catódica por corriente impresa; así como, para realizar las calibraciones y pruebas del sistema ya instalado.

#### Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos y Eléctricos presentados en este Informe.

Se requiere que los equipos se suministren de acuerdo con estas Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Cualquier información faltante pero no suministrada relacionada con equipos a ser suministrados por otros; serán suministrados más tarde a pedido del Contratista.

Los diseños de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, Especificaciones Técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc., para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido, en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”-

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
Norma ISO15589 - vigente	Cathodic protection of pipeline transportation systems.
NACE 35108 - vigente	Cathodic protection.
NRF-047-PEMEX- vigente	Diseño, Instalación y Mantenimiento de los Sistemas de Protección Catódica
ANSI/AWWA C200 - vigente	Steel Water Pipe - 6 in. (150 mm) and Larger
ANSI/AWWA C213 - vigente	Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines

### Abreviaturas

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ISO	International Organization for Standardization
NACE	National Association of Corrosion Engineers
PEMEX	Normas Petróleos Mexicanos

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los rectificadores se miden por unidad (u) y la protección catódica con ánodos convencionales en cama anódica (m), todos los rubros incluyen material, transporte, instalación y puesta en marcha.

Las cantidades determinadas, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PUENTES GRÚA TIPO PÓRTICO.

En este punto se presentan las Especificaciones Técnicas de los puentes grúas tipo pórtico para las cámaras de válvulas de los tanques de almacenamiento del Proyecto “Diseño Definitivo de la Línea de Transmisión, Tanque de Almacenamiento y Redes Calderón”.

### PUENTES GRÚA TIPO PÓRTICO

Rubro:

99.031.4109	PUENTE GRÚA 1 TON	u
-------------	-------------------	---

#### 1 DEFINICIÓN

Es un componente mecánico de elevación que sirve para desplazar grandes piezas lentamente, de forma precisa y, sobre todo, minimizando la amplitud de las oscilaciones de la carga que provocarían problemas en la manipulación y montaje de estas piezas; de manera técnica, segura y eficiente

#### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- El puente grúa tipo pórtico completamente manufacturado y probado en fábrica; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Todos los equipos, materiales y accesorios requeridos para la correcta operación y utilización del puente grúa;
- Las pruebas de operación del puente grúa de conformidad a las Normas de Seguridad ASME B30;

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas de la Línea de Transmisión y Redes de Calderón

#### 2 ESPECIFICACIONES

##### Dimensiones, materiales y recubrimiento

El puente grúa deben cumplir con las NORMAS DE SEGURIDAD ASME B30 que aplican a los equipos de

manejo de materiales, grúas, montacargas, equipos de aparejos y dispositivos de elevación debajo del gancho.

Los puentes grúa son de tipo tipo pórtico, portátiles y desmontables y deben ser suministrados siete (7) puentes grúa.

La estructura del puente grúa tipo pórtico portátil y desmontable se compone de dos soportes laterales y la viga-puente que es la que soporta el tecele y permite su desplazamiento longitudinal. Cada uno de los soportes laterales debe disponer de ruedas orientables que permitan el traslado del puente grúa; además debe disponer de un sistema mecánico que permita la regulación de la altura de la viga-puente, así como también del correspondiente sistema mecánico para regular la luz entre soportes.

Como se había indicado el puente grúa es desmontable, es decir puede ser desarmado, para que, en caso necesario, poder transportar cada uno de sus componentes hasta el área de trabajo y armarse en el sitio.

Los movimientos que permite el puente grúa son:

- Traslación del puente grúa, mediante las ruedas orientables de los soportes laterales.
- Traslación del tecele, manual o mediante un trolley eléctrico que permite el traslado del carro a lo largo del puente.
- Elevación - descenso. La carga es subida o bajada por el motor-grúa del tecele.

Las configuraciones de izaje que debe permitir el puente grúa son:

- Entre apoyos, es decir, la traslación del tecele se dará a lo largo de la viga-puente, entre los soportes laterales.
- En voladizo (cantiléver), es decir, los soportes laterales están ubicado en un extremo de la viga-puente y la traslación del tecele se dará en el otro extremo de la viga-puente que queda en voladizo.

La capacidad de carga que tendrá el puente grúa tipo pórtico será de 1 tonelada métrica (1000 kg)

La deflexión máxima de la viga-puente es de 5 mm para máxima carga.

De acuerdo con estas normas, las fuerzas actuantes en este tipo de estructuras se pueden catalogar como características, ya que las cargas horizontales, transversales y longitudinales, pueden llegar a ser entre 10 y 20% la capacidad total de carga vertical del conjunto. Por esta razón, y para evitar que dicho puente se dimensione por torsión, se debe reemplazar las vigas de alma llena por otro tipo, tales como: rieles, vigas en celosía, perfiles aligerados o alveolados, vigas de cajón rectangular, etc.

Las características técnicas de cumplimiento obligatorio para la estructura del puente grúa tipo pórtico portátil y desmontable se presentan en la Tabla siguiente:

#### TABLA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PUESTES GRÚA

Los puentes grúas deben cumplir con las NORMAS DE SEGURIDAD ASME B30		
PARÁMETRO TÉCNICO	UNIDAD	VALOR
Tipo de puente grúa	PÓRTICO - PORTATIL - DESMONTABLE	
<b>Capacidades de trabajo</b>		
Capacidad del puente grúa	t	1
Capacidad del gancho principal simple	t	1
Capacidad de las ruedas orientables	t	1
<b>Configuración de izaje entre apoyos laterales</b>		
Máxima carrera longitudinal en el puente grúa	mm	3000
Luz entre apoyos laterales del puente grúa	mm	Regulable entre 1500 y 4000
<b>Configuración de izaje en voladizo (cantiléver)</b>		
Máxima carrera longitudinal en la viga en voladizo	mm	1500
Luz entre apoyos laterales en el extremo	mm	Regulable entre 2000 y 3000
<b>Altura de la viga-puente</b>		
Altura de la viga longitudinal del puente grúa	mm	Regulable entre 1500 y 3500
Altura máxima del puente grúa	mm	3500
Altura mínima del gancho principal del puente grúa cuando la cadena está totalmente enrollada	mm	1800
<b>Dimensiones generales</b>		
Longitud máxima de la viga - puente	mm	4000
Altura máxima del puente grúa	mm	3500
Ancho máximo del puente grúa	mm	2500
Distancia entre ruedas de soportes laterales	mm	1500
Deflexión máxima de la viga principal del puente	mm	5
Material recomendado para los componentes estructurales del puente grúa	Acero estructural ASTM A36, similar ó de mejores propiedades mecánicas	
Debe cumplir Normas de Soldadura	AWS D1.1 y ASME Sección IX	
Debe cumplir Norma de recubrimiento superficial	Norma NTE INEN 1046:2001	

El material de los componentes estructurales deberá ser de acero de bajo contenido de carbono estructural ASTM A36/A36M, podrá también utilizarse otro tipo de acero estructural, siempre y cuando tenga similares o mejores propiedades que las del acero ASTM A36/A36M.

Los procesos de soldadura deberán cumplir las Normas AWS D1.1-Structural Welding Code—Steel y ASME Sección IX: Soldadura Desarrollo y Calificación Soldadores.

El puente grúa deberá ser cubierto con pintura epóxica anticorrosiva de conformidad a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1046:2001: Pinturas Imprimantes. Anticorrosivos Con Vehículo Epóxico. Requisitos.

Juntamente con cada puente grúa debe suministrarse una carretilla para el transporte manual de carga, con una capacidad de 500 kg, de gran resistencia. Esta carretilla puede transportar los componentes pesados desde y hacia los accesos de las cámaras de válvulas e inclusive utilizarse para transportar los componentes del mismo puente grúa.

Las características técnicas del tecle-grúa, de cumplimiento obligatorio por el contratista que suministre los puentes grúa, se presentan en la Tabla siguiente:

**TABLA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TECLES**

El puente grúa deben cumplir con las NORMAS DE SEGURIDAD ASME B30		
PARÁMETRO TÉCNICO	UNIDAD	VALOR
Tipo de tecle	Manual con trolley de empuje	
Capacidad del tecle	t	1
Capacidad del gancho principal simple	t	1
Líneas de cadena	u	1
Elevación estándar	mm	3000
Longitud de la cadena de izaje	mm	3500
Esfuerzo requerido para levantar	kg	31
Carga de prueba	t	1.5
Velocidad de desplazamiento máxima	m/min	2.2
Velocidad de izaje	m/min	0.3
Cadena de carga (diámetro x paso)	mm	6 x 21
Peso neto	kg	11.2
Sistemas recomendados de seguridad	Ruedas con ranura guía para evitar atascos	
	Sistema de frenos libres de asbesto	
	Mecanismo de pestillo de seguridad	

### Procedimientos de trabajo

La construcción del puente grúa debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas de Seguridad ASME B30 y de las Especificaciones Mecánicas indicadas en este Informe.

El proceso de soldadura del puente grúa debe ser realizado de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, y de las Especificaciones de procesos de soldadura indicadas en este Informe.

### Pruebas y ensayos

Se deben realizar todas las pruebas requeridas para la recepción del puente grúa suministrada, de conformidad a las Normas de Seguridad ASME B30.

### Equipo

El Contratista Constructor deberá proveer todos los equipos, materiales y accesorios requeridos para la correcta operación y utilización del puente grúa.

De manera particular, juntamente con cada puente grúa debe suministrarse una carretilla para el transporte manual de carga, con una capacidad de 500 kg, de gran resistencia. Esta carretilla puede transportar los componentes pesados desde y hacia los accesos de las cámaras de válvulas e inclusive utilizarse para transportar los componentes del mismo puente grúa.

### Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas presentadas en este Informe.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación con los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Norma</b>	<b>Título</b>
ASME B30	SAFETY STANDARD: Cranes and Related Equipment— Cableways, Derricks, Hoists, Hooks, Jacks, and Slings.
ASTM A36/A36M	Structural Steel Code
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel
ASME Sección IX	Soldadura Desarrollo y Calificación de Soldadores
NTE INEN 1046:2001	Pinturas Imprimantes. Anticorrosivos Con Vehículo Epóxico. Requisitos

### **Siglas y abreviaturas**

ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana

### **3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se mide por unidad (u)

Las cantidades determinadas, se pagarán de acuerdo con los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión de todos los ítems considerados en el punto “Alcance” de esta especificación.

## VÁLVULAS

### VÁLVULAS DE AIRE

99.031.4233	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 20 DN 150 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4234	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 25 DN 50MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4235	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 20 DN 250 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4236	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 20 DN 300 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4237	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 16 DN 50 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4342	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 40 DN 100 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4343	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 40 DN 50 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4344	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 25 DN 100 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4444	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN PN 16 DN 100 MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u

#### 1. Definición

Son componentes hidromecánicos que permiten controlar la presencia de aire en el interior de la tubería de conducción que puede provocar fenómenos hidrodinámicos indeseables, tales como, el golpe de ariete, sobrepresiones y presiones de vacío, tanto en régimen permanente; en operaciones de llenado, drenaje y aceleraciones o desaceleraciones del flujo (burbujas de aire), de manera técnica, segura y eficiente; en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

#### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- Las válvulas de aire de triple función con válvula de guardia incorporada, completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las válvulas de aire de triple función.

- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las válvulas de aire de triple función;
- Las pruebas y ensayos de entrega de estas válvulas.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

## 2. ESPECIFICACIONES

### Dimensiones, Materiales y Recubrimientos

Las válvulas de aire son de triple función (Incluye material, contrabridas, accesorios, recubrimiento interno y externo, soldadura y transporte) y sus dimensiones y características principales, de conformidad con la norma AWWA C512 vigente.

El tipo de válvula de aire que cumple estas cuatro funciones corresponde a una válvula de aire de triple efecto, la cual permite entrar aire cuando se produce sub-presión y evacuar el aire cuando la tubería está en proceso de llenarse, luego que la presión supera la presión atmosférica, la válvula se mantiene firmemente cerrada en forma automática.

En la primera función, la válvula de aire debe permitir el ingreso de un caudal de aire igual o mayor que el caudal de agua a fin de que no se produzca una presión menor a la atmosférica y pueda fallar la tubería, esto se produce cuando se está drenando la tubería.

En la segunda función, al llenar la tubería en el tramo correspondiente, la válvula de aire permitirá evacuar el aire a una tasa mayor al caudal de llenado.

En la tercera función, cuando la tubería está ya presurizada permite el ingreso o evacuación de cantidades pequeñas de aire que se generan por aceleraciones o desaceleraciones del flujo.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de las válvulas de acero fundido ASTM A352 Grado LC3 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

Las válvulas de fábrica deberán estar protegidas con recubrimiento epóxico de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas de aire tienen un funcionamiento automático por diferencia de presiones es decir hidromecánico y adicionalmente deben disponer de una válvula de guardia incorporada.

Para la recepción de las válvulas de aire triple acción y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración

directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

## **Instalación**

El Constructor proporcionará las válvulas de aire, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de aire.

Las uniones, válvulas de aire, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de aire y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de aire se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Todo tipo de válvula de aire debe llevar una llave de corte entre ellas y la conducción, para poder efectuar el mantenimiento o sustitución sin tener que cortar el suministro de agua.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de aire se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

## **Pruebas y Ensayos**

Estas válvulas serán probadas en fábrica y deben disponer de la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente.

## **Equipo**

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar las válvulas; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

- ✓ Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.
- ✓ Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.
- ✓ Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de las válvulas.

### Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que estas válvulas se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

### Siglas y Abreviaturas

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
AWWA C512 vigente	Air-Release, Air/Vacuum, and Combination Air Valves for Waterworks Service

ASME B16.34 - vigente	Valves – Flanged, Threaded and Welding
ANSI/AWWA C210 – vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel

VA	Válvula de aire
DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de aire triple acción (Incluye material, contrabridas, accesorios, recubrimiento interno y externo, soldadura y transporte) serán medidos para fines de pago en unidades (u) contadas en sitio de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes dadas por escrito por el ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de aire que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de aire que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Las cantidades determinadas conforme el numeral “Medición”, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación e instalación de válvulas de aire (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento interno y externo, soldadura) según los documentos contractuales.

En la instalación de válvulas de aire quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de aire.

### VÁLVULAS DE GUARDIA TIPO BOLA

Rubros:

99.031.4347	VÁLVULA DE BOLA PN 25 DN 100 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4348	VÁLVULA DE BOLA PN 25 DN 50 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4349	VÁLVULA DE BOLA PN 30 DN 100MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4350	VÁLVULA DE BOLA PN 16 DN 50 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4351	VÁLVULA DE BOLA PN 30 DN 75MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4352	VÁLVULA DE BOLA PN 40 DN 100 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4354	VÁLVULA DE BOLA PN 16 DN 100 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4355	VÁLVULA DE BOLA PN 40 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u

## 1. Definición

Son componentes hidromecánicos que permiten respaldar otras válvulas o secciones de instalaciones hidráulicas; en este caso las válvulas de guardia tipo bola, permitiendo o cortando el flujo, de manera técnica, segura y eficiente; en la Línea de Transmisión – Redes Calderón.

## 2. Especificaciones

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

Las válvulas de guardia tipo bola completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje; Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las válvulas de guardia tipo bola en la obra.

Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las válvulas de guardia tipo bola;

Las pruebas y ensayos de entrega de estas válvulas.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión – Redes Calderón.

### Dimensiones, materiales y recubrimientos

Las válvulas de guardia son de tipo bola y sus dimensiones y características principales, de conformidad con las Normas UNE-EN 1074-1, se presentan en las siguientes tablas:

La válvula de bola será guiada (tipo "Trunnion") en que la bola es soportada en su eje vertical de rotación por unos muñones. Estos absorben los esfuerzos que realizan la presión del fluido sobre la

bola, liberando de tales esfuerzos el contacto entre la bola y el asiento por lo que el par operativo de la válvula se mantiene bajo. Este diseño es recomendado en aplicaciones de alta presión o grandes diámetros.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de las válvulas de acero fundido ASTM A352 Grado LC3 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

Las válvulas de fábrica deberán estar protegidas con recubrimiento epóxico de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas de bola que respaldan las válvulas de desagüe deben tener sus correspondientes actuadores eléctricos, porque su funcionamiento será motorizado y automatizado, pero también deben tener accionamiento manual de emergencia. Las válvulas de bola que respaldan las válvulas de aire solo tendrán accionamiento manual.

### **Instalación**

La instalación y montaje de estas válvulas debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas UNE-EN 1074-1 y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

### **Pruebas y ensayos**

Estas válvulas serán probadas en fábrica y deben disponer de la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente.

### **Equipo**

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar las válvulas; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.

Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.

Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación 3.3.

Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación 02.026.

Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de las válvulas.

### **Disposiciones**

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que estas válvulas se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
Normas UNE-EN 1074-1 vigente	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados
ASME B16.34 - vigente	Valves – Flanged, Threaded and Welding
ANSI/AWWA C210 - vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel

### Siglas y abreviaturas

VB	Válvula de bola
DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute
UNE-EN	Normalización Española

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de bola (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento externo e interno, soldadura), para redes de

distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u), colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de bola que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de bola que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de bola quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las uniones ya sean estas mecánicas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de bola.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total del suministro, colocación e instalación de válvulas de bola (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento externo e interno, soldadura), a los precios estipulados en el contrato.

## SUM/INST.VALVULAS DE COMPUERTA

Rubros:

99.031.4356	VÁLVULA DE COMPUERTA PN 40 DN 100MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC. EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4357	VÁLVULA DE COMPUERTA PN 40 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC. EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4358	VÁLVULA DE COMPUERTA PN 40 DN 75MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC. EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4359	VÁLVULA DE COMPUERTA PN 16 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC. EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4361	VÁLVULA DE COMPUERTA PN25 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC. EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u

### 1. Definición.

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

## **2. Especificaciones**

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y transporte de las válvulas de compuerta incluidos los accesorios de instalación hasta el lugar de su colocación en campo o su almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones, el acople con la tubería y/o accesorios ya instalados y la prueba del circuito previo a la aceptación por parte de la Fiscalización.

### **Alcance.-**

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Válvula de Compuerta", a la provisión, transporte, entrega e instalación en el sitio los siguientes elementos utilizados en el suministro de agua:

Válvulas de compuerta con sello metálico, ideales para instalaciones en sistemas de agua potable

Válvulas de compuerta de asiento de elastómero, ideales para sistemas de agua potable a temperatura ambiente, agua limpia o residual tratada.

### **Suministro.-**

El Contratista proporcionará las Válvulas de Compuerta de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Compuerta. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente."

### **Transporte y almacenamiento.-**

Las válvulas serán puestas en obra o en sitio para bodegaje provisional.

En caso de requerirse se utilizará Tecla u otro equipo para izaje

Utilizar el vehículo adecuado

Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre Válvulas de Compuerta

El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento será de máximo 1,20 m.

### **Normalización.**

Válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua.

Las válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas NTE INEN 2574 o ANSI/AWWA C500 -19 vigentes o su equivalente.

Las Válvulas de compuerta con asiento elástico para servicio de suministro de agua, deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas ANSI/AWWA C509 -15 vigentes o su equivalente.

Si se trata de una válvula con extremos bridados, las bridas cumplirán la especificación ANSI-B16.1-250 u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Si se requieren empaques deben cumplir la norma ASTM D 676 para una dureza Shore entre 70 y 80, esfuerzo de tensión mínima de 246 kg/cm<sup>2</sup> y un alargamiento a la ruptura mínimo de 500%. El aplastamiento por compresión debe ser máximo 4% a los 30 minutos.

Los empaques para válvulas de hasta 150 mm de diámetro, tendrán un espesor de 1,6 mm y los empaques para las de mayor diámetro tendrán un espesor de 3,2 mm.

Los pernos cumplirán con la norma ASTM A307, serán de cabeza hexagonal ANSI B18.2.1, roscadas ANSI B1.1 y galvanizadas conforme a la norma ASTM A153.

Todas las partes metálicas serán pintadas por el fabricante con dos manos de barniz de asfalto o baño para tubería epóxico.

Las pruebas se realizarán cumpliendo las normativas AWWA vigentes, las que indican que deben ser probadas hidrostáticamente durante un período de 5 minutos a la presión de prueba, la cual es dos veces la presión máxima de trabajo. Durante esta prueba, las partes no deben presentar indicación alguna de falla y tampoco escapes o goteo fuera de norma. Adicionalmente se debe realizar la prueba de estanqueidad con la presión de trabajo cada cara de la compuerta.

El recubrimiento debe ser aplicado a las partes ferrosas, excepto para las superficies de asiento. Las superficies deben estar limpias, secas y libres de corrosión y grasa antes de ser pintadas. El recubrimiento se debe aplicar al interior y exterior de las partes metálicas ferrosas. El recubrimiento debe ser de esmalte en base a agua o de acuerdo a la norma AWWA C 550 (revestimientos de interiores de epóxico para la protección de válvulas e hidrantes).

### **Requisitos e inspección.**

Las válvulas fabricadas en hierro ductil o acero cumplirán lo indicado en las normas

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17067, Evaluación de la conformidad. Fundamentos de certificación de productos y directrices aplicables a los esquemas de certificación de producto.

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17050-1, Evaluación de la Conformidad - Declaración de la conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos Generales.

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

El diámetro nominal y la presión nominal y cualquier otro requerimiento estarán conforme a los documentos contractuales.

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

### Siglas y Abreviaturas

AWWA	American Water Works Association
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros se deben tener especificaciones claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Cuando los planos lo especifiquen, las válvulas irán provistas de un volante para operación en la parte superior del vástago. El lugar visible del volante se indicará en forma realzada y por medio de una flecha el movimiento que se dará para abrir la válvula, que siempre será en el sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

Cuando el caso lo requiera y así lo especifiquen los planos, las válvulas podrán ir provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá para ser operada por medio de la llave de válvulas.

### INSTALACION DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas, de la calidad exigida, por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengán provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

### **3. Medición y Forma de Pago**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento interno e externo, soldadura, pruebas), serán medidas para fines de pago en unidades (u), contadas en el sitio de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o ordenes por escrito de Fiscalización.

Las cantidades determinadas conforme a la medición, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, entrega y almacenaje del material, según los documentos contractuales.

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de compuerta que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de compuerta quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de compuerta.

## VÁLVULAS DE GUARDIA TIPO BOLA

Rubros:

99.031.4239	VÁLVULA DE BOLA PN 50 DN 100MM (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4347	VÁLVULA DE BOLA PN 20 DN 100 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4348	VÁLVULA DE BOLA PN 20 DN 50 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4349	VÁLVULA DE BOLA PN 30 DN 100MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4350	VÁLVULA DE BOLA PN 30 DN 50 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4351	VÁLVULA DE BOLA PN 30 DN 75MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4352	VÁLVULA DE BOLA PN 40 DN 100 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4353	VÁLVULA DE BOLA PN 40 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4354	VÁLVULA DE BOLA PN 40 DN 75 MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4355	VÁLVULA DE BOLA PN 50 DN 50MM (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u

### 1. Definición

Son componentes hidromecánicos que permiten respaldar otras válvulas o secciones de instalaciones hidráulicas; en este caso las válvulas de guardia tipo bola, permitiendo o cortando el flujo, de manera técnica, segura y eficiente; en la Línea de Transmisión – Redes Calderón.

## 2. Especificaciones

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

Las válvulas de guardia tipo bola completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje; Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las válvulas de guardia tipo bola en la obra.

Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las válvulas de guardia tipo bola;

Las pruebas y ensayos de entrega de estas válvulas.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión – Redes Calderón.

### Dimensiones, materiales y recubrimientos

Las válvulas de guardia son de tipo bola y sus dimensiones y características principales, de conformidad con las Normas UNE-EN 1074-1, se presentan en las siguientes tablas:

La válvula de bola será guiada (tipo "Trunnion") en que la bola es soportada en su eje vertical de rotación por unos muñones. Estos absorben los esfuerzos que realizan la presión del fluido sobre la bola, liberando de tales esfuerzos el contacto entre la bola y el asiento por lo que el par operativo de la válvula se mantiene bajo. Este diseño es recomendado en aplicaciones de alta presión o grandes diámetros.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de las válvulas de acero fundido ASTM A352 Grado LC3 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

Las válvulas de fábrica deberán estar protegidas con recubrimiento epóxico de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas de bola que respaldan las válvulas de desagüe deben tener sus correspondientes actuadores eléctricos, porque su funcionamiento será motorizado y automatizado, pero también deben tener accionamiento manual de emergencia. Las válvulas de bola que respaldan las válvulas de aire solo tendrán accionamiento manual.

### Instalación

La instalación y montaje de estas válvulas debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas UNE-EN 1074-1 y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

### Pruebas y ensayos

Estas válvulas serán probadas en fábrica y deben disponer de la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente.

### Equipo

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar las válvulas; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.

Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.

Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación 3.3.

Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación 02.026.

Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de las válvulas.

### Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que estas válvulas se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
Normas UNE-EN 1074-1 vigente	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados
ASME B16.34 - vigente	Valves – Flanged, Threaded and Welding
ANSI/AWWA C210 - vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel

### Siglas y abreviaturas

VB	Válvula de bola
DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute
UNE-EN	Normalización Española

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de bola (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento externo e interno, soldadura), para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u), colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de bola que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de bola que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de bola quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las uniones ya sean estas mecánicas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de bola.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total del suministro, colocación e instalación de válvulas de bola (Incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento externo e interno, soldadura), a los precios estipulados en el contrato.

### VÁLVULAS DE GUARDIA Y SECCIONAMIENTO TIPO MARIPOSA

Rubros:

99.031.4243	VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
-------------	---	---

99.031.4246	VÁLVULA MARIPOSA DN200 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4247	VÁLVULA MARIPOSA DN200 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4249	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4250	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4251	VÁLVULA MARIPOSA DN400 PN25 INCLUYE ACTUADOR ELÉCTRICO (MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4252	VÁLVULA MARIPOSA DN350 PN40 INCLUYE ACTUADOR ELÉCTRICO (MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4253	VÁLVULA MARIPOSA DN400 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4254	VÁLVULA MARIPOSA DN400 PN40 INCLUYE ACTUADOR ELÉCTRICO (MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4255	VÁLVULA MARIPOSA DN500 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4256	VÁLVULA MARIPOSA DN500 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4257	VÁLVULA MARIPOSA DN500 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4258	VÁLVULA MARIPOSA DN600 PN40 INCLUYE ACTUADOR ELÉCTRICO (MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4259	VÁLVULA MARIPOSA DN800 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4363	VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4367	VÁLVULA MARIPOSA DN150 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4368	VÁLVULA MARIPOSA DN150 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u
99.031.4369	VÁLVULA MARIPOSA DN250 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS.)	u

99.031.4370	VÁLVULA MARIPOSA DN200 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4371	VÁLVULA MARIPOSA DN250 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4372	VÁLVULA MARIPOSA DN250 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4377	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4379	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4382	VÁLVULA MARIPOSA DN350 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4383	VÁLVULA MARIPOSA DN350 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4385	VÁLVULA MARIPOSA DN350 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4386	VÁLVULA MARIPOSA DN400 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4388	VÁLVULA MARIPOSA DN450 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4394	VÁLVULA MARIPOSA DN600 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4395	VÁLVULA MARIPOSA DN600 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4443	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN40 INCLUYE ACTUADOR ELÉCTRICO (MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4458	VÁLVULA MARIPOSA DN150 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4459	VÁLVULA MARIPOSA DN200 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4460	VÁLVULA MARIPOSA DN250 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO	u

	(INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	
99.031.4461	VÁLVULA MARIPOSA DN450 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4462	VÁLVULA MARIPOSA DN500 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4463	VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4464	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4465	VÁLVULA MARIPOSA DN150 PN25 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4466	VÁLVULA MARIPOSA DN150 PN40 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4467	VÁLVULA MARIPOSA DN250 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4468	VÁLVULA MARIPOSA DN300 PN16 ACCIONAMIENTO MANUAL (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u
99.031.4470	VÁLVULA MARIPOSA DN350 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PR UEBAS.)	u

## 1. Definición

Son componentes hidromecánicos que permiten respaldar otras válvulas o secciones de instalaciones hidráulicas; en este caso las válvulas de guardia y seccionamiento tipo mariposa, permitiendo o cortando el flujo, de manera técnica, segura y eficiente; en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- Las válvulas de guardia y seccionamiento tipo mariposa de sello metálico y triple excentricidad completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: actuadores eléctricos, contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las válvulas de guardia y seccionamiento tipo mariposa de sello metálico y triple excentricidad en la obra.
- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las válvulas de guardia y seccionamiento tipo mariposa de sello metálico y triple excentricidad;

- Las pruebas y ensayos de entrega de estas válvulas.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

## 2. Especificaciones

### Dimensiones

Las válvulas de guardia y seccionamiento son de tipo mariposa de sello metálico y triple excentricidad y sus dimensiones y características principales, de conformidad con las Normas AWWA C504 vigente.

Las válvulas mariposas seleccionadas serán de sello metálico y de triple excentricidad, herméticas, es decir, no deben permitir goteo.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de las válvulas de acero fundido ASTM A352 Grado LC3 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

Las válvulas de fábrica deberán estar protegidas con recubrimiento epóxico de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas automáticas deben tener sus correspondientes actuadores eléctricos, porque su funcionamiento será motorizado y automatizado, pero también deben tener accionamiento manual de emergencia. Las especificaciones de los actuadores se encuentran en las especificaciones del sistema SCADA, sin embargo, deberán ser suministradas por el Contratista Constructor, como parte de las válvulas de control de flujo de paso anular, de conformidad al alcance de esta especificación.

### Procedimientos de Trabajo

La instalación y montaje de estas válvulas debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de la norma AWWA C504 vigente y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

### Pruebas y Ensayos

Estas válvulas serán probadas en fábrica y deben disponer de la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente.

Las válvulas de mariposa deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas (INEN) correspondientes o en su defecto con las normas AWWA C504-vigentes o cualquier otra norma internacional equivalente, previa aprobación de la EMAPS.

## Equipo

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar las válvulas; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

- ✓ Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.
- ✓ Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.
- ✓ Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de las válvulas.

## Disposiciones

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

Para la recepción de las válvulas mariposa y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.” El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que estas válvulas se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

## Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Norma	Título
AWWA C504 vigente	Rubber-Seated Butterfly Valves
ASME B16.34 - vigente	Valves – Flanged, Threaded and Welding
ANSI/AWWA C210 - vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel

### Siglas y Abreviaturas

VM	Válvula de mariposa de sello metálico y triple excentricidad
DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de mariposa accionamiento manual o automático (Incl. Contra bridas / accesorios / recubrimiento exterior e interior / soldadura / pruebas) para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u) colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de mariposa que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de mariposa que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En la instalación de válvulas de mariposa quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de mariposa.

## VÁLVULAS DE PASO ANULAR PARA EL CONTROL DE FLUJO

Rubros:

99.031.4396	VÁLVULA TIPO ANULAR DN150 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4397	VÁLVULA TIPO ANULAR DN150 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4399	VÁLVULA TIPO ANULAR DN150 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4400	VÁLVULA TIPO ANULAR DN150 PN50 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4402	VÁLVULA TIPO ANULAR DN200 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4403	VÁLVULA TIPO ANULAR DN250 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC.MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC.INT./REC.EXT/SOLD/PRUEBAS)	u
99.031.4260	VÁLVULA TIPO ANULAR DN100 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4261	VÁLVULA TIPO ANULAR DN100 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4262	VÁLVULA TIPO ANULAR DN300 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4263	VÁLVULA TIPO ANULAR DN350 PN16 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4401	VÁLVULA TIPO ANULAR DN250 PN25 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u
99.031.4404	VÁLVULA TIPO ANULAR DN250 PN40 AUTOMÁTICO/MANUAL CON ACTUADOR ELÉCTRICO (INC. MAT/CONTRABRIDAS/ACCESORIOS/TRANS/INST/REC. INT./REC. EXT/SOLD.)	u

## 1. Definición

Es un componente hidromecánico que permiten controlar el flujo de manera técnica, segura y eficiente; en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- La válvula reguladora de flujo tipo paso anular (émbolo o aguja) completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: actuadores eléctricos, contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de la válvula reguladora de flujo tipo paso anular en la obra.
- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de la válvula reguladora de flujo tipo émbolo o aguja;
- Las pruebas y ensayos de entrega de esta válvula.

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas en la Línea de Transmisión y Redes de Calderón.

## 2. Especificaciones

### Dimensiones, Materiales y Recubrimientos

La válvula de regulación de flujo es de tipo paso anular y sus dimensiones y características principales, de conformidad con las Normas EN 12266 / EN 1074, se presentan en la siguiente tabla.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de la válvula de hierro ductil GGG40 o su similar ASTM A536 60-40-18 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma EN 1092-1, Parte 1: Bridas de acero con designación PN o ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

La válvula, de fábrica, deberá estar protegida con recubrimiento epóxico de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas deben tener sus correspondientes actuadores eléctricos, porque su funcionamiento será motorizado y automatizado, pero también deben tener accionamiento manual de emergencia. Las especificaciones de los actuadores se encuentran en las especificaciones del sistema SCADA, sin embargo, deberán ser suministradas por el Contratista Constructor, como parte de las válvulas de control de flujo de paso anular, de conformidad al alcance de esta especificación

Para la recepción de las valvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la

encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

### **Procedimientos de Trabajo**

La instalación y montaje de esta válvula debe ser realizada de conformidad y cumpliendo estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas EN 12266 / EN 1074 y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

### **Pruebas y Ensayos**

Esta válvula será probada en fábrica y debe disponer de la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente.

### **Equipo**

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar la válvula; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.

- ✓ Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.
- ✓ Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de la válvula.

### **Disposiciones**

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que esta válvula se suministre de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, Especificaciones Técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS A APLICAR		
Siglas	Norma	Título
	EN 12266	Prueba de válvulas
	EN 1092-1, Parte 1- vigente	Bridas de acero con designación PN
	ANSI/AWWA C210 - vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
	AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code—Steel

### Abreviaturas

VCF	Válvula reguladora de caudal
DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas tipo anular automática/ manual con actuador eléctrico (incluye contrabridas, accesorios, recubrimiento

interno y externo, soldadura y pruebas) para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u) colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas tipo anular que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En la instalación de válvulas de mariposa quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas.

## VÁLVULAS DE GLOBO

Rubros:

99.031.4240	VALVULA GLOBO PN 16 DN 100 MM (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4241	VALVULA GLOBO PN 16 DN 150 MM (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4455	VALVULA GLOBO PN 25 DN 100 MM (MAT/TRANS/INST)	u
99.031.4457	VALVULA GLOBO PN 40 DN 100 MM (MAT/TRANS/INST)	u

### 1. Definición

#### Alcance

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de globo el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Son componentes hidromecánicos que permiten respaldar otras válvulas o secciones de instalaciones hidráulicas; en este caso las válvulas de guardia y seccionamiento tipo globo, permitiendo cortar el flujo, de manera técnica, segura y eficiente.

### 2. Especificaciones

#### Alcance

El Contratista Constructor deberá proveer lo siguiente:

- Las válvulas de guardia y seccionamiento tipo globo completamente manufacturadas y probadas en fábrica; recubiertas interna y externamente; completas con todos sus accesorios, principalmente: actuadores eléctricos, contra bridas, empaques, pernos, tuercas, arandelas de seguridad; así como, el transporte a la obra y bodegaje;
- Ejecutar todos los procesos que impliquen la instalación y montaje de las válvulas de guardia y seccionamiento tipo globo en la obra.
- Todos los materiales y accesorios requeridos para la instalación y montaje de las válvulas de guardia y seccionamiento tipo globo;

- Las pruebas y ensayos una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

Esta provisión deberá ser realizada de conformidad a los Diseños Definitivos y Especificaciones Técnicas del proyecto.

## **Suministro**

### **Dimensiones**

Las válvulas de guardia y seccionamiento son de tipo globo y sus dimensiones y características principales, de conformidad con las Normas ANSI/AWWA C530 o mejor, se presentan en las dos siguientes tablas:

Las válvulas globo seleccionadas no deben permitir goteo.

De conformidad con estas normas, para las condiciones específicas del proyecto, por su alta resistencia a la corrosión y desgaste, se recomienda el material de las válvulas de acero fundido ASTM A352 Grado LC3 o de mejor calidad.

Las contra bridas, de conformidad con la Norma ANSI B16.5 se fabricarán con el material ASTM A182 Grado F304L en acero forjado o de mejor calidad y serán de Clase correspondiente a la válvula.

Las válvulas de fábrica deberán estar protegidas con recubrimiento epóxido de conformidad a la Norma ANSI/AWWA C210.

Las válvulas automáticas deben tener sus correspondientes actuadores eléctricos, porque su funcionamiento será motorizado y automatizado, pero también deben tener accionamiento manual de emergencia. Las especificaciones de los actuadores se encuentran en las especificaciones del sistema SCADA, sin embargo, deberán ser suministradas por el Contratista Constructor, como parte de las válvulas de control de flujo de paso anular, de conformidad al alcance de esta especificación.

### **Instalación de la valvula**

El Constructor proporcionará las válvulas de globo, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran (de ser necesarios) para la instalación de las válvulas de globo.

Las uniones, válvulas de globo, tramos cortos y demás accesorios serán manipuladas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán

emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de globo y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de globo se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en el informe.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de globo se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

En procesos de soldadura en la instalación se debe cumplir estrictamente las recomendaciones y procedimientos de las Normas AWS D1.1, de las Especificaciones de Soldaduras y de las Especificaciones Generales Mecánicas indicadas en este Informe.

### **Pruebas y Ensayos**

Estas válvulas serán probadas en fábrica y deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas (INEN) correspondientes o en su defecto con las normas ANSI/AWWA C530 -vigente u otra norma internacional equivalente, previa aprobación de la EMAPS. Revestimientos interiores de protección para válvulas deberá cumplir AWWA C550 -17.

### **Equipo**

El Contratista Constructor deberá proporcionar toda la maquinaria y equipo necesario para: cargar y descargar; transportar y almacenar; instalar y montar las válvulas; así como, para realizar las pruebas y ensayos que correspondan.

El equipo mínimo necesario para cumplir con el alcance de esta especificación es:

- ✓ Camión o plataforma para el transporte de las válvulas.
- ✓ Grúa móvil o montacarga para carga, descarga y bodegaje de las válvulas.
- ✓ Equipo completo para realizar la soldadura manual por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), para instalación de las válvulas, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar las pruebas de ensayos no destructivos de la soldadura, de conformidad a la Especificación.
- ✓ Equipo completo para realizar el proceso de revestimiento de las válvulas.

### **Disposiciones**

El Fiscalizador exigirá al Contratista Constructor que presente la documentación certificada de instituciones nacionales o internacionales, debidamente calificadas que justifiquen el cumplimiento de la normativa vigente de todos los materiales a suministrar; y, de las pruebas y ensayos realizados en fábrica.

El Fiscalizador, previa la instalación, debe inspeccionar todos los materiales suministrados con el fin de acreditar sus buenas condiciones y rechazar los accesorios defectuosos.

Se deberán cumplir las Especificaciones Técnicas Generales de Componentes Mecánicos presentados en este Informe.

Se requiere que estas válvulas se suministren de acuerdo con esta Especificaciones y Planos, totalmente probados y listos para entrar en operación.

Los planos de construcción estarán bajo la total responsabilidad del constructor, quién deberá cumplir estrictamente las condiciones de diseño y especificaciones aquí determinadas y deberá entregar la documentación completa de los cálculos realizados, especificaciones técnicas, cantidades de materiales, normas técnicas, diagramas y dibujos, etc. para conocimiento, revisión y aprobación de la fiscalización.

#### Normalización

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país. Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Las normas que se deberán cumplir obligatoriamente por parte del Contratista Constructor, para este rubro son las siguientes:

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Norma</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C530	Válvulas accionadas por piloto
ASME B16.5 - vigente	Pipe Flanges and Flanged Fittings
ANSI/AWWA C210 - vigente	Liquid-Epoxy coatings and linings for Steel Water Pipes and Fittings
AWS D1.1 - vigente	Structural Welding Code--Steel

#### Siglas y Abreviaturas

DN	Diámetro nominal.
PN	Presión nominal
ASME	American Society of Mechanical Engineers
AWS	American Welding Society.
AWWA	American Water Works Association
ANSI	American National Standards Institute

### 3. Medición Y Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de globo para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u) colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de globo que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de globo que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de globo quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de globo.

El suministro, colocación e instalación de válvulas de globo le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES SISTEMA DE COMUNICACIONES

Todos los rubros correspondientes al sistema de comunicaciones comprenden la provisión e instalación de los equipos, así como sus pruebas y puesta en marcha.

### PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR

Comprende la provisión e instalación de Protecciones contra sobretensiones transitorias para una red de datos de hasta 1000Mbps, para ser instalado en exteriores, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

Velocidad compatible	10/100/1000 Base T
Tensión Máxima de operación:	60 - 650 mA.
Tensión de protección Nominal:	48 VDC
Pérdida de inserción:	Menor a 1 dB
Máxima Corriente Continua	1 A.
Velocidad máxima:	1 Gbps
Corriente Nominal de Descarga L-N:	Hasta 2000 A @ 8/20 useg
Corriente Nominal de Descarga L-L:	Hasta 500 A @ 8/20 useg
Tiempo de respuesta:	Menor a 5 microseg (con ODU)
Tipo de montaje:	Case metálico para exteriores IP67.
Norma:	IEC 61643-21.
Conector hacia la red:	RJ45 blindados de entrada y salida
Aplicación:	Protección de sobrecarga y transitorios eléctricos, instalación en serie con la carga para instalación en exteriores.

### RADIO CON ANTENA INTEGRADA TIPO PANEL 25 DBI

Comprende la provisión, instalación y seteo de la Radio de 1000 MBPS con Antena Integrada de 25 dBi, incluyendo pruebas de enlace y reporte de conectividad, según los parámetros que constan en la especificación.

### Especificaciones

Tipo de Antena:	Integrada tipo Panel con ganancia de mínimo 25 dBi y 90° de ancho de lóbulo principal.
Características Fundamentales:	Posibilidad de incremento de capacidad de velocidad de transmisión y Throughput min: 50 Mbps. Configuración: Access point o Cliente (CPE) Operación Punto / Multipunto Ancho de banda hasta 1000 Mbps puede ser en configuración dual
Rango de frecuencia:	4,9 a 5,9 GHz.
Normas:	IEEE 802.11n, 802.1p, 802.1q
Velocidad:	100 Mbps. o superior.
Alcance:	Hasta 30 Km en línea visual.
Throughput neto:	50 Mbps.
Ancho de banda del canal RF:	40, 20 Y 10 MHz. Configurable.
Modo de Operación:	Half o Full Dúplex
Modulación :	OFDM.
Retardo en transmisión:	Solamente el Radio; 50 µs, máx.
Potencia de salida:	Ajustable por software hasta +30 dBm en la puerta de antena.
Priorización de Tráfico Capa 3:	IP ToS de acuerdo al RFC791, QoS.
Priorización de Tráfico Capa 2:	Basado en IEEE 802.1p.
Nivel de recepción máximo:	- 98dBm con canal de 5 MHz
Puente para redes LAN:	RJ45 (10/100/1000 Base – T)
Alimentación del IDU :	110 voltios AC. Con POE de 24 VDC
Estándar:	IP-67.
Humedad:	95% sin condensación.
Altitud de trabajo:	4600 m.s.n.m.
Temperatura de operación :	OUTDOOR: -40°C a +55°C. INDOOR: -0°C a +40°C
Sistema integrado de configuración:	Acceso por software tipo SNMP, vía Telnet y upload – download y Spaning Tree
Accesorios de montaje:	Herrajes, conector hermético de red y cable estándar doble chaqueta, para exterior. Cat 6.

### RADIO PUNTO A PUNTO - 1000 MBPS ANTENA EXTERNA 35DBI

Comprende la provisión, instalación y seteo de la Radio Punto a Punto de 1000 MBPS con Antena Externa 35 dBi incluyendo pruebas de enlace y reporte de conectividad, según los parámetros que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Tipo de Antena:	Antena externa de 35 dBi, tipo parabólica, Rango de frecuencia 4,9 a 5,9 GHz; polarización horizontal y vertical; con todos los accesorios de conexión e instalación. Operación Punto / Multipunto
Características Fundamentales:	Posibilidad de incremento de capacidad de velocidad de transmisión y Throughput min: 50 Mbps. Configuración: Máster – Slave. Autoconfiguración de operación en enlaces Punto a Punto o como Cliente del Access Point (CPE).
Rango de frecuencia:	4,9 a 5,9 GHz;
Normas:	IEEE 802.11n, 802.1p, 802.1q
Velocidad:	100 Mbps. O superior.
Alcance:	Hasta 20 Km en línea visual.
Throughput neto:	50 Mbps.
Ancho de banda del canal RF:	40, 20 Y 10 MHz. Configurable.
Modo de Operación:	Half o Full Dúplex
Modulación :	OFDM.
Retardo en transmisión:	Solamente el Radio; 50 $\mu$ s, máx.
Potencia de salida:	Ajustable por software hasta +30 dBm en la puerta de antena.
Priorización de Tráfico Capa 3:	IP ToS de acuerdo al RFC791, QoS.
Priorización de Tráfico Capa 2:	Basado en IEEE 802.1p.
Nivel de recepción máximo:	- 98dBm con canal de 5 MHz
Puente para redes LAN:	RJ45 (10/100/1000 Base – T)
Alimentación del IDU :	110 voltios AC. Con POE de 24 VDC
Estándar:	IP-67.
Humedad:	95% sin condensación.
Altitud de trabajo:	4600 m.s.n.m.
Temperatura de operación :	OUTDOOR: -40°C a +55°C. INDOOR: -0°C a +40°C

Sistema integrado de configuración:	Acceso por software tipo SNMP, vía Telnet y upload – download.
Accesorios de montaje:	Herrajes, conector hermético de red y cable estándar doble chaqueta, para exterior. Cat 5E. Cable de conexión de la antena al radio.

### ORGANIZADOR DE FIBRA (PATCH PANEL DE FIBRA OPTICA ODF)

Comprende la provisión, instalación del PATCH PANEL DE FIBRA OPTICA incluyendo entradas y salidas, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Características:	Patch panel para instalarse en tablero de 19", 12 puertos SC de fibra óptica y demás accesorios para su instalación y montaje en riel. Tamaño: 1 UR. Debe poseer un cajón deslizante con sistema de rieles, para facilitar el mantenimiento y la instalación, así como los trabajos posteriores, sin retirarlos del bastidor.
------------------	---

### CABLE DE INTERCONEXIÓN (PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA)

Comprende la provisión, instalación de patch cord de fibra óptica, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Características:	Patch cord para instalarse en rack de comunicaciones. Puertos SC de fibra óptica. 3 pies de largo.
INCLUYE:	Conectores

### FIBRA OPTICA MONOMODO

Comprende la provisión, instalación, fusión y certificación de la Fibra Óptica Monomodo en tercera ventana, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Cantidad y Ubicación:	Ver en la Memoria Técnica por tramos. En total 32,41 km.			
	<b>ENLACES DE FIBRA OPTICA</b>			
	<b>ENLACES FO</b>	<b>ESTACION 1</b>	<b>ESTACION 2</b>	<b>DIS</b>
	FO-1	PTAP CALDERON	POZO DE DISTRIBUCION 1	(
FO-2	POZO DE DISTRIBUCION 1	TQ. SAN JUAN DE CALDERON ALTO		

FO-3	POZO DE DISTRIBUCION 1	TQ. SAN JUAN DE CALDERON BAJO	2,952
FO-4	SAN JUAN DE CALDERON BAJO	TQ. MARIANA DE JESUS No. 1	1,115
FO-5	TQ. MARIANA DE JESUS No. 1	TQ. MARIANA DE JESUS No. 2	0,193
FO-6	TQ. MARIANA DE JESUS No. 2	POZO DE DISTRIBUCION 2	0,591
FO-7	POZO DE DISTRIBUCION 2	TQ. BRISAS DEL NORTE	1,064
FO-8	TQ. BRISAS DEL NORTE	TQ. PLAN DE VIVIENDA ECUADOR	1,393
FO-9	POZO DE DISTRIBUCION 3	TQ. SAN JOSE DE MORAN No. 1	0,065
FO-10	TQ. SAN JOSE DE MORAN No. 1	TQ. SAN JOSE DE MORAN No. 2	0,135
FO-11	POZO DE DISTRIBUCION 2	POZO DE DISTRIBUCION 3	1,957
FO-12	POZO DE DISTRIBUCION 3	POZO DE DISTRIBUCION 4	2,344
FO-13	POZO DE DISTRIBUCION 4	TQ. CARRETAS	0,303
FO-14	POZO DE DISTRIBUCION 4	TQ. EL ARENAL	0,159
FO-15	POZO DE DISTRIBUCION 4	TQ. SAN LUIS	0,620
FO-16	TQ. SAN LUIS	TQ. CUATRO ESQUINAS	0,384
FO-17	TQ. CUATRO ESQUINAS	TQ. LLANO GRANDE ALTO	2,311
FO-18	TQ. LLANO GRANDE ALTO	TQ. LLANO GRANDE BAJO	1,808
FO-19	POZO DE DISTRIBUCION 2	POZO DE DISTRIBUCION 5	2,541
FO-20	POZO DE DISTRIBUCION 5	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN ALTO	0,253
FO-21	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN ALTO	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN MEDIO	0,606
FO-22	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN MEDIO	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN BAJO	1,695
FO-23	TQ. SAN MIGUEL DEL COMUN BAJO	TQ. OYACOTO	1,000
FO-24	POZO DE DISTRIBUCION 5	DISTRITO CALDERON	2,700
Tipo :	Monomodo para instalación subterránea, ITU-T G.652		
Número de fibras en el cable :	Mínimo 12 hilos		
Estándares:	EIA/TIA, IEEE		
Características:	Protección de la fibra para interferencias electromagnéticas. La fibra deberá ser instalada junto a la tubería de agua del proyecto. Debe presentar Resistencia a humedad, hongos, intemperies y acción (protección UV); Radio mínimo de curvatura de 40 mm después de la instalación y 100mm durante la instalación.		

	<p>El fabricante de este cable óptico deberá poseer certificación ISO 9001 e ISO 14001. Temperatura de trabajo de -10 a 65 grados.</p> <p>Poseer en la chaqueta externa la impresión del nombre del fabricante, la marca del producto, la fecha de fabricación y la grabación secuencial métrica (en sistema de medida internacional SI).</p> <p>El cable de Fibra Óptica será etiquetado con el nombre de EPMAPS en todos los enlaces instalados.</p> <p>Atenuación máxima: 0,36 dB/Km (1310nm)</p> <p>Atenuación máxima para un empalme: 0,2 dB</p> <p>Pérdida máxima en conectorizado: 0,4 dB</p> <p>Para su transporte se hará uso de bobinas de 4000 m / bobina.</p>
Accesorios:	<p>Los componentes de la solución de fibra óptica deberán ser de un mismo fabricante tales como patchcord, cable de fibra óptica, conectores, acopladores y pigtails.</p> <p>Demás accesorios para su instalación y montaje así como etiquetado y rotulación, conectores.</p>

### TELÉFONO IP

Comprende la provisión, instalación, programación y seteo de Teléfono IP en cada estación remota incluyendo señales de entrada y salida, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

Características:	<p>Tecnología VoIP, conectividad Ethernet (2 puertos RJ45 10/100 para conexión PC y lan), protocolo H323, display 1X20 caracteres (blanco y negro), configuración IP estática y dinámica, 6 teclas de menú contextual, 40 teclas programables, pantalla con 3 líneas (regulable), toma auricular, manos libres, ingreso de varias llamadas al mismo tiempo, alimentación LAN o red de energía local. Con sus respectivas licencias y fuentes de alimentación</p>
INCLUYE	<p>Cable de conexión a la toma con coenctores</p> <p>Configuración</p>

### CÁMARA IP FIJA 360°

Comprende la provisión, instalación y seteo de la Cámara IP incluyendo pruebas de transmisión, encuadre y calidad de imagen, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

General	Equipo para instalación exterior PTZ
---------	--------------------------------------

	<p>Tipo Domo IP67, IK10 y NEMA 4X</p> <p>Cámara para operación en red IP</p> <p>Movimiento Horizontal: 360°</p> <p>Compatible con tarjetas SDHC UHS-I/SDXC UHS-I</p> <p>Compatible con cifrado de tarjeta SD</p> <p>Compatible con grabación en almacenamiento conectado a la red (NAS)</p>
Cámara-	<p>Sensor de Imagen: CMOS con scan progresivo 1/ 2,8"</p> <p>Lente: 4,3-129 mm, F1,6-4,7</p> <p>Iluminación mínima:</p> <p>Color: 0,2 lux a 30 IRE F1.6</p> <p>B/N: 0,01 lux a 30 IRE F1.6</p> <p>Color: 0,25 lux a 50 IRE F1.6</p> <p>B/N: 0,02 lux a 50 IRE F1.6</p> <p>Movimiento H/V y zoom:</p> <p>Horizontal: 360 ° ilimitado, 0,1° a 350°/s</p> <p>Vertical: 180°, 0,1°/s-350°/s</p> <p>Zoom óptico de 30x y zoom digital de 12x (total de 360x), 256 posiciones predefinidas, E-flip, ronda de vigilancia limitada, cola de control, indicador de la dirección en pantalla, ajuste horizontal nuevo 0°, ventana de enfoque, zoom rápido, recuerdo de enfoque</p> <p>Velocidad de obturación: de 1/66 500 a 2 s</p>
Resolución de Video	1920 x 1080 (HDTV 1080 p) a 320 x 180
Compresión de video	<p>H.264 Base Profile, Main Profile y High Profile (MPEG-4 Parte 10/AVC)</p> <p>Motion JPEG</p> <p>Video streaming: Resolución ajustable para ahorro de ancho de banda.</p>
Parámetros de la imagen	<p>Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, contraste local, equilibrio de blancos, control y zonas de exposición, compensación de contraluz automática, configuración más precisa del comportamiento con poca luz,</p>

	<p>amplio rango dinámico (WDR) con captura forense de 120 dB, velocidad de obturación manual, superposición de texto e imágenes, 20 máscaras de privacidad 3D individuales, congelación de imagen en PTZ Estabilización de imagen electrónica</p>
Audio	1 puerto incorporado (full dúplex)
Puerto de red	<p>RJ45 para 10BASE-T/100BASE-TX PoE Conector RJ45 (IP66) Ethernet Seguridad: Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPSa, control de acceso a la red IEEE 802.1Xa Autenticación Digest, registro de acceso de usuarios, gestión centralizada de certificados Protocolos compatibles: IPv4/v6, HTTP, HTTPSa, SSL/TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP</p>
Gestión	<p>vía Web Browser, vía Software de administración de video Tarjeta SD o MicroSD de mínimo 32 GB para almacenamiento</p>
Integración de sistemas:	<p>Plataforma de aplicaciones de cámaras en red de la misma marca. Conexión al Video Hosting System con conexión con un solo clic</p>
Activadores de evento:	<p>Detectores: acceso a secuencias de vídeo en directo, detección de movimiento por vídeo, detección de golpes, modo día/noche, detección de audio Hardware: red, temperatura Señal de entrada: disparador manual, entradas virtuales, señal de entrada digital PTZ: error, movimiento, posición predefinida, preparado Almacenamiento: alteración, grabación Sistema: sistema preparado Tiempo: repetición, uso de programación</p>

Acciones de evento:	<p>Modo día/noche, superposición de texto, grabación de vídeo en almacenamiento local, memoria de vídeo previa y posterior a la alarma, envío de mensaje SNMP trap, modo WDR Activación de salida externa, reproducción de clip de audio PTZ: posición predefinida PTZ, iniciar/detener ronda de vigilancia Carga de archivos a través de FTP, SFTP, HTTP, HTTPS y correo electrónico Notificación por correo electrónico, HTTP, HTTPS y TCP</p>
Alimentación y Condiciones:	<p>Con POE 20 a 28 VDC De -30 °C a 55 °C Humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación)</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Alta disponibilidad MTBF Condiciones de operación: altitud 3000 m.s.m Incluye: Software configuración, estado, diagnóstico, intervención, soportes, conectores, cables y manuales en idioma español, Domo para exteriores IP67.</p>	

### CÁMARA IP FIJA 180°

Comprende la provisión, instalación y seteo de la Cámara IP incluyendo pruebas de transmisión, encuadre y calidad de imagen, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

General	<p>Equipo para instalación interior PTZ Tipo Domo IP67, IK10 y NEMA 4X Cámara para operación en red IP Movimiento Horizontal: 360° Movimiento Vertical: 180° Compatible con tarjetas SDHC UHS-I/SDXC UHS-I Compatible con cifrado de tarjeta SD Compatible con grabación en almacenamiento conectado a la red (NAS)</p>
---------	---

Cámara-	<p>Sensor de Imagen: CMOS con scan progresivo 1/ 2.3"</p> <p>Lente: 3,8-42,9 mm, F1,4-2.1</p> <p>Iluminación mínima:</p> <p>Color: 0,7 lux a 30 IRE F1.4</p> <p>B/N: 0,08 lux a 30 IRE F1.4</p> <p>Movimiento H/V y zoom:</p> <p>Horizontal: 360 ° ilimitado, 1,8° a 100°/s</p> <p>Vertical: 180°, 1,8°/s-100°/s</p> <p>Zoom óptico de 12x y zoom digital de 10x (total de 120x),</p>
Resolución de Video	1280 x 720 a 320 x 180
Compresión de video	<p>H.264 Base Profile, Main Profile y High Profile</p> <p>(MPEG-4 Parte 10/AVC)</p> <p>Motion JPEG</p> <p>Video streaming: Resolución ajustable para ahorro de ancho de banda.</p>
Parámetros de la imagen	<p>Compresión, brillo, nitidez, balance de blancos, control de exposición, compensación de contraluz, amplio rango dinámico (WDR) con contraste dinámico, ajuste más preciso del comportamiento con poca luz, rotación, superposición de texto e imágenes, congelación de imagen en PTZ</p>
Audio	1 puerto incorporado (full dúplex)
Puerto de red	<p>RJ45 para 10BASE-T/100BASE-TX PoE</p> <p>Conector RJ45 (IP66) Ethernet</p> <p>Seguridad:</p> <p>Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPSa, control de acceso a la red IEEE 802.1Xa</p> <p>Autenticación Digest, registro de acceso de usuarios, gestión centralizada de certificados</p> <p>Protocolos compatibles:</p> <p>IPv4/v6, HTTP, HTTPSa, SSL/TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP,</p>

	ARP, SOCKS, SSH
Gestión	vía Web Browser, vía Software de administración de video Tarjeta SD o MicroSD de mínimo 32 GB para almacenamiento
Integración de sistemas:	Plataforma de aplicaciones de cámaras en red de la misma marca. Conexión al Video Hosting System con conexión con un solo clic
Activadores de evento:	<p>Detectores: acceso a secuencias de vídeo en directo, detección de movimiento por vídeo, detección de audio</p> <p>Detectores: acceso a secuencias de vídeo en directo, detección de movimiento por vídeo</p> <p>Hardware: ventilador, red, temperatura</p> <p>Señal de entrada: puerto de entrada digital, disparador manual, entradas virtuales</p> <p>PTZ: error, movimiento, posición predefinida, preparado</p> <p>Almacenamiento: alteración, grabación</p> <p>Sistema: sistema preparado</p> <p>Tiempo: repetición, uso de programación</p>
Acciones de evento:	<p>Modo diurno/nocturno, superposición de texto, grabación de vídeo en almacenamiento local, memoria de vídeo previa y posterior a la alarma, envío de mensaje SNMP trap, modo WDR</p> <p>PTZ: posición predefinida PTZ, iniciar/detener ronda de vigilancia</p> <p>Carga de archivos a través de FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, recurso compartido de red y correo electrónico</p> <p>Notificación por correo electrónico, HTTP, HTTPS y TCP</p> <p>Activación de salida externa, reproducción de clip de audio</p>
Alimentación y Condiciones:	<p>Con POE 20 a 28 VDC</p> <p>De -30 °C a 55 °C</p> <p>Humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación)</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Alta disponibilidad MTBF	

Condiciones de operación: altitud 3000 m.s.m

Incluye: Software configuración, estado, diagnóstico, intervención, soportes, conectores, cables y manuales en idioma español, Domo para exteriores IP67.

### PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR

Comprende la provisión, instalación y conexión del Protector de Transientes para uso interior de equipos con protocolo Ethernet que utilizan POE (Power Over Ethernet) incluyendo entradas y salidas, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Tipo:	PROTECCION POE (Power Over Ethernet).
Conexión:	SERIE.
Datos protegidos:	Pines 1, 2, 3 y 6.
Alimentación protegida:	Pines 4, 5, 7 y 8.
Voltaje Nominal:	48 VDC.
Voltaje máximo de operación:	60 VDC.
Conformidad con la norma:	IEC 61643-21
Tensión de alimentación:	0 - 55 VDC.
Corriente de descarga nominal línea/tierra	2KA@8/20µseg.
Conector: entrada/salida:	RJ45 blindada.
Tiempo de respuesta	Menor a 5 microsegundos
Velocidad:	1000 Mbps
Temperatura de operación:	-30 a + 65°C.
Humedad:	5% a 85% No condensada.
Carcasa:	Resistente a agentes externos de humedad y temperatura, material de alto impacto.

### CENTRAL TELEFONICA IP

Comprende la provisión, instalación y configuración de la central telefónica para comunicaciones telefónicas, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Software	Paquete Cliente / servidor
----------	----------------------------

	<p>3 niveles funcionales: Básico, Medio y avanzado</p> <p>Compatible con Windows</p> <p>Software cliente para cargar en PC</p> <p>Gestión de llamadas para 200 usuarios IP</p> <p>Servidor de Aplicaciones con Software precargado</p> <p>Control del servidor de comunicaciones: central o remota</p>
Protocolos	<p>VoIP, concompresión de voz G.711, G.723.1 y G.729 a</p> <p>Full compatible con dispositivos H.323 (v1 y v2)</p> <p>Sistema IP, IP/TDM ó TDM</p> <p>SIP</p>
Puertos	<p>2 puertos Ethernet (10/100BT)</p>
QoS	<p>Nivel 3</p>
INCLUYE:	<p>Enlace de IP Troncalizado, incluye SIP</p> <p>Gestión de formación de colas</p> <p>Control de Congestión</p> <p>Hardware modular</p> <p>Servicios de comunicación empresarial estándar</p>
Alimentación:	<p>110 VAC ó 48 VDC</p> <p>Fuente alterna con backup de batería incluida.</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
<p>Cables para Alimentación y paso de energía principal a backup.</p> <p>Software de Cliente y Servidor</p> <p>Consola de Operadora (opcional)</p> <p>Software para duplicación de la base datos</p> <p>Se instalará en el Centro Control UMED, debe ser totalmente compatible con la Central Telefónica IP del Distrito Calderón.</p> <p>Deberá tener la capacidad de interconectarse a la central que actualmente opera en la EPMAPS, tanto en la UMED como en el Distrito de Calderón y PTAP de Calderón</p>	

### COMPUTADOR PORTATIL PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES Y REDES

Comprende la provisión, y seteo con software adecuado del Computador Portátil para configuración del sistema de comunicaciones y redes incluyendo accesorios y cables para interconexión con dispositivos de control e instrumentación, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

PROCESADOR:	Intel Core I7 8500U Dual Core, 8va generación o superior
MEMORIA CACHE:	4 MB de 2,5 ~ 3,1 GHz
MEMORIA RAM:	64 GB DDR4 a 2133 MHz
TARJETA GRAFICA:	NVIDIA Geforce 940 MX 2 GB GDDR3 dedicada, o superior
PANTALLA:	15,6" hd (1366X768 pixels) o superior
DISCO DURO	2 TBytes o superior
UNIDAD OPTICA:	Super multi DVD +/-R/RW Doble Capa
TECLADO:	Ingles Iluminado / Bluetooth 4,0
BATERIA:	2 celdas de 41 Wh 6,5 horas o superior
SISTEMA OPERATIVO:	Windows 10 Español
ESTADO:	Nueva de paquete, NO REFURBISHED
GARANTIA:	Al menos 1 año por marca
PUERTOS:	3 USB 3,0, SALIDA DE VIDEO VGA, RJ45 ETHERNET, LECTOR MEMORIAS SD
ACCESORIOS	Maletín sintético para transporte, mouse óptico.
MANUAL:	De operación y mantenimiento de preferencia en español.
INSTALACION:	Configuración y puesta en marcha.

### SERVIDOR DE COMUNICACIONES, REDES Y VIDEO

Comprende la provisión, instalación y configuración de la Estación para comunicaciones tipo Desktop, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Procesador:	>2,83 Ghz – I7 Core 2 Quad o de última generación
Memoria:	>8GB, DDR3

HDD:	2 discos duros de 2 TB, SATA
Unidad Óptica:	SATA DVD+/- RW
I/O Puertos:	8 USB, 1 Teclado, 1 Mouse, 1 audio in, 1 audio out, 2 VGA, 1 microphone.
Slots de expansión:	1 PCI convencional, 1 PCIe x16, 1 PCIe x1
Tarjetas de Red:	Ethernet 100/1000 Mbps + 1 F.O.
Bahías de expansión:	1 externa de 3,5" y 1 externa de 5,25"
Monitor	TFT 24" doble pantalla
Graphic Adapter	>color 24bit, resolución 2048 x 1536. Mayor de 512 MB instalada, dual (VGA, DVI)
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Keyboard en español y Mouse óptico scroll	
Sistema Operativo: Windows 8.1 o superior en español	
Soportes, conectores, cables y manuales en idioma español	

#### DUCTO DE PROTECCION DE FIBRA OPTICA

Comprende la provisión e instalación del Ducto de Protección de la Fibra Optica, para las comunicaciones de Fibra Optica, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

TIPO	<p>Biducto tipo TDP (Doble Pared)</p> <p>Diámetro interior 2"</p> <p>Unidos por membrana</p> <p>Interior para reducir la fricción durante la colocación del cable</p> <p>Color Naranja</p> <p>Debe ser etiquetado como lo dice la norma.</p> <p>Transporte en Bobinas de 400 a 500 m.</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Instalación en el sitio, según los planos del Anexo, pero podría variar la ubicación.	

## RACK DE COMUNICACIONES

Comprende la provisión e instalación del Rack de Comunicaciones, que se instalará en los Centros de Control y repetidoras, según los parámetros y características que constan en la especificación.

### Especificaciones

TIPO	<p>Dimensiones: 1 m de altura, 0,80 m. de Ancho y 0,40m. de profundidad</p> <p>Incluye Fuente de energía de 24 VDC</p> <p>Incluye baterías de respaldo para 2 horas de alimentación sin recarga</p> <p>Cargador de Baterías con regulador de voltaje - APS</p> <p>Gabinete con puerta frontal de vidrio</p> <p>Contendrá un rack de 19 " 19 RU</p> <p>4 bandejas telescópicas.</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
<p>Instalación en el sitio de los Centros de Control de Calderón, UMED y repetidoras como T. Rancho Alto, T. Collaloma Medio, T. Cochapamba 2, donde la EPMAPS lo designe, ya que son edificaciones ya construidas.</p> <p>Se utilizarán los herrajes necesarios para su instalación en pared.</p> <p>Provisto con Regleta Eléctrica</p>	

## SWICHT DE DATOS PARA COMUNICACIONES

Comprende la provisión e instalación del Switch de datos para Comunicaciones, que se instalará en los Centros de Control y repetidoras, según los parámetros y características que constan en la especificación.

### Especificaciones

TIPO	<p>No Administrable fast ETHERNET</p> <p>No. De Puertos: 8 RJ45</p> <p>Para ser instalado en Rack</p> <p>Fuente de energía de 24 VDC</p> <p>Detección automática de velocidad</p> <p>LEDS de encendido y operación</p> <p>Full Duplex</p>
------	---

	<p>Estandares: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x</p> <p>Negociación automática</p> <p>Auto MDI/MDIX</p> <p>Alimentación 24 VDC</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
<p>Instalación en el sitio de los Centros de Control de Tumbaco y repetidoras como T. Rancho Alto, T. Collaloma Medio y T. Cochapamba 2, donde la EPMAPS lo designe, ya que son edificaciones ya construidas.</p> <p>Se utilizarán los herrajes necesarios para su instalación.</p>	

### BALIZA NOCTURNA

Comprende la provisión e instalación de la Baliza Nocturna en las torres de telecomunicaciones y postes de las estaciones, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

TIPO	Potencia luminosa:	38,6 candelas
	Vida útil	mayor o igual a 5 años
	Color:	Rojo
	Tensión de entrada:	110 VAC ó 24 VDC
	Consumo:	20 Watts máximo
	Lámpara:	Polycarbonato
	Herraje de sujeción:	Metálico
	Tipo: LED	
	Fotocélula de detección de luz incorporada	
<b>Adicionales con el suministro:</b>		
<p>Instalación en los sitios donde se instalarán las torres de comunicaciones.</p> <p>Se utilizarán los herrajes necesarios para su instalación.</p>		

### CAJA PARA EMPALMES DE FIBRA OPTICA

Comprende la provisión e instalación de las cajas de empalmes de la Fibra Óptica dentro de los pozos de Fibra Óptica para la red de fibra óptica, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

<p>TIPO</p>	<p>Permite el empalme de cables de fibra óptica mediante empalmes de fusión o mecánicos, el sangrado de cables con los máximos niveles de calidad, fiabilidad y estanqueidad (IP68).</p> <p>Panel de 12 o más adaptadores para interconectar pigtails, conectores de campo y cables de acometida preconectorizados.</p> <p>Sus propiedades y accesorios permiten su instalación directamente enterrado en tierra.</p> <p>El sellado especial permite múltiples ciclos de apertura para reparación/mantenimiento, conservando inalteradas sus características aislantes.</p> <p>Tipo de conectores SC</p> <p>Capacidad de conectores 12</p> <p>Número de bandejas: 1</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Instalación en los pozos de revisión de fibra óptica (PRFO), en el recorrido de la línea de fibra óptica.</p> <p>Se utilizarán los herrajes necesarios para su instalación.</p>	

### CAJA O HERRAJES PARA RESERVA DE FO

Comprende la provisión e instalación de las cajas o herrajes para dejar la reserva de fibra óptica en cada pozo de revisión para la fibra óptica y en cada estación del sistema, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

TIPO	Permite tener la reserva de 100 m. de cable de fibra óptica mediante el uso de una caja especial o herraje especial que sea instalado en el Pozo de Revisión de Fibra Óptica.
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Instalación en los pozos de revisión para fibra óptica (PRFO), en el recorrido de la línea de fibra óptica. Se utilizarán los herrajes necesarios para su instalación.	

### OTDR (OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER)

Comprende la provisión de un equipo de medición OTDR para mantenimiento de la fibra óptica, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

TIPO	<p>Una herramienta perfecta para verificar su red de fibra óptica si utiliza las varias longitudes de onda en monomodo (1310, 1490 y 1625nm).</p> <p>Tri-longitud de onda OTDR tanto para instalación y mantenimiento (38 dB @ 1310nm / 35 dB @ 1550nm y 35dB @ 1625nm)</p> <p>Bluetooth, Wi-Fi y conectividad Ethernet.</p> <p>Pantalla de alta resolución</p> <p>Pruebas de enlace punto a punto en más de 80 km</p> <p>Alimentación: 110VAC a través de adaptador de voltaje y baterías para trabajo remoto.</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
<p>Case para transporte a campo</p> <p>Adaptador de voltaje de 110 VAC</p> <p>Tres sets de baterías recargables con su respectivo cargador.</p> <p>Cables y capuchones respectivos.</p>	

### EQUIPO FUSIONADORA PARA FO

Comprende la provisión de un equipo Fusionadora para fibra óptica para dar el respectivo mantenimiento de la fibra óptica, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Operación Manual Mínima</p> <p>Fusión en 4 pasos</p> <p>Protección automática de viento</p> <p>Fusión para una sola fibra</p> <p>Estandar SMF G.652</p> <p>30 Modos de Calentamiento</p> <p>Pérdidas de retorno: Mayor a 60 dB</p> <p>Ampliación solo X ó Y, 320X con cámara de 2 ejes CMOS 4,73" a color LCD</p> <p>Ampliación Simultaneo X/Y 200X</p> <p>Altitud máxima 5000 m.</p> <p>Temperatura de operación: -10° a 50°C</p> <p>Humedad: desde 0 a 95 % RH</p> <p>Conectores: USB 2,0 para comunicaciones</p> <p>Conector mini DIN de 6 pines</p> <p>ACCESORIOS:</p> <p>Paquete de baterías: Li-ion</p> <p>Cargador de baterías</p> <p>Maleta de Fibra de Vidrio para transporte al campo</p> <p>Vida del electrodo: 5000 Fusiones</p> <p>No. De fusiones/calor a full carga: 200 ciclos</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Case para transporte a campo</p> <p>Adaptador de voltaje de 110 VAC</p> <p>Tres sets de baterías recargables con su respectivo cargador.</p> <p>Cables y capuchones respectivos.</p>	

### TUBERIA IMC DE 1 ¼" PARA EXTERIORES

Comprende la provisión de tubería tipo IMC para exteriores, según los parámetros y características que constan en la especificación.

### *Especificaciones*

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Tubería IMC de acero laminado en caliente y soldadas por inducción de alta frecuencia.</p> <p>Según normas ANSI 80.6 (NTC169) y UL 1242.</p> <p>Roscados con protección de plástico en un extremo y unión conduit en el otro.</p> <p>Diámetro Nominal 1 ¼"</p> <p>Diámetro exterior máximo: 1.645"</p> <p>Espesor de Pared mínimo 0,090"</p> <p>Fabricados en instalaciones certificadas por ISO 9001-2000</p> <p>Longitud de la tubería: 3,0 m.</p> <p>Galvanizado por el proceso de inmersión en caliente.</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Abrazaderas a la torre de comunicaciones.</p>	

#### TORRE METALICA AUTOSOPORTADA DE 15 M.

Comprende la provisión de torre metálica autosoportada de 15 m. de altura completa, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Las torres de comunicaciones serán autosoportadas del tipo triangular. Se fabricarán de acero con perfiles tipo L, con uniones empernadas de acuerdo con el diseño estructural previsto en este proyecto y en las alturas indicadas en las descripciones de los enlaces presentados.</p> <p>Resistencia a velocidad del viento de: 120 Km/h</p> <p>Tipo de galvanizado: en Caliente</p> <p>Pintura: Anticorrosiva</p> <p>Color: Blanco y Naranja</p> <p>Tipo de pernos: Galvanizados o en Acero Inoxidable</p> <p>Altura: 24m.</p> <p>Ver Plano de detalle Torre de 24 m.</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Obra civil completa, pernos, arandelas, pintura, etc.</p>	

### TORRE METALICA AUTOSOPORTADA DE 18 M.

Comprende la provisión de torre metálica autosoportada de 18 m. de altura completa, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Las torres de comunicaciones serán autosoportadas del tipo triangular. Se fabricarán de acero con perfiles tipo L, con uniones empernadas de acuerdo con el diseño estructural previsto en este proyecto y en las alturas indicadas en las descripciones de los enlaces presentados.</p> <p>Resistencia a velocidad del viento de: 120 Km/h</p> <p>Tipo de galvanizado: en Caliente</p> <p>Pintura: Anticorrosiva</p> <p>Color: Blanco y Naranja</p> <p>Tipo de pernos: Galvanizados o en Acero Inoxidable</p> <p>Altura: 18m.</p> <p>Ver Plano de detalle Torre de 18 m.</p>
<p><b>Adicionales con el suministro:</b></p>	
<p>Obra civil completa, pernos, arandelas, pintura, etc.</p>	

### TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES

Comprende la provisión de tubería tipo IMC para exteriores, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Tubería IMC de acero laminado en caliente y soldadas por inducción de alta frecuencia.</p> <p>Según normas ANSI 80.6 (NTC169) y UL 1242.</p> <p>Roscados con protección de plástico en un extremo y unión conduit en el otro.</p> <p>Diámetro Nominal: ¾"</p> <p>Diámetro exterior: 1.034"</p> <p>Espesor de Pared mínimo 0,090"</p> <p>Fabricados en instalaciones certificadas por ISO 9001-2000</p> <p>Longitud de la tubería: 3,0 m.</p>
------------------------	---

	Galvanizado por el proceso de inmersión en caliente.
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Abrazaderas a la torre de comunicaciones.	

### TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES

Comprende la provisión de tubería tipo IMC para exteriores, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Tubería IMC de acero laminado en caliente y soldadas por inducción de alta frecuencia.</p> <p>Según normas ANSI 80.6 (NTC169) y UL 1242.</p> <p>Roscados con protección de plástico en un extremo y unión conduit en el otro.</p> <p>Diámetro Nominal 1/2"</p> <p>Diámetro exterior máximo: 0,82"</p> <p>Espesor de Pared mínimo 0,070"</p> <p>Fabricados en instalaciones certificadas por ISO 9001-2000</p> <p>Longitud de la tubería: 3,0 m.</p> <p>Galvanizado por el proceso de inmersión en caliente.</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Abrazaderas a la torre de comunicaciones.	

### CABLE INTERCONEXION STP CAT 6 AL EQUIPO DE RADIO

Comprende la provisión de cables para la interconexión desde el Protector interior de Ethernet al Protector Exterior de Ethernet del equipo de radio, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

CARACTERISTICAS	Cables para conducir datos, CAT6
	Material de la chaqueta PVC
	ANSI/TIA 568-C.2 Categoría 6
	Máxima frecuencia de operación 350Mhz
	Prueba de Flama (UL) CMR
	Calibre del conductor de cobre 22 AWG
	Impedancia 100 Ohms
	Capacitancia 5.6Nf/m Max.
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Conectores Apropriados para el cable STP Red Cat. 6	

#### CARRETE MANUAL PARA RESERVA DE FO

Comprende la adquisición de un carrete portátil manual para enrollar una longitud de 500 m de fibra óptica.

#### ANTENA PARABOLICA DE 35 DBI, 5,8 GHZ, CON PIGTAIL DE 1M.

Comprende la provisión de Antena parabólica de 35 dBi de Ganancia con pigtail de 1 m. de longitud y conectar al equipo de radio conectorizado, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### *Especificaciones*

CARACTERISTICAS	Características Eléctricas:
	Ganancia: 35 dBi
	Frecuencia: 5100 a 6000 MHz
	Polarización: V ó H
	Aislamiento de polarización: mayor que 20 dB
	Ancho lóbulo Horizontal: 2°
	Ancho lóbulo Vertical: 3°
	VSWR: 1,5:1
Impedancia: 50 Ohms	

	<p>Características Mecánicas:</p> <p>Tipo de Conector: N Hembra</p> <p>Con montaje para mover la antena horizontal y verticalmente.</p> <p>Material: Aluminio</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Conectores, terminales, pigtail de 1m. de longitud	

#### PATCH CORD ETHERNET CAT. 6

Comprende la provisión del cable patch cord CAT 6, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

CARACTERISTICAS	Cables para conducir datos, CAT6
	Material de la chaqueta                      PVC
	ANSI/TIA 568-C.2                              Categoría 6
	Máxima frecuencia de operación      350Mhz
	Prueba de Flama (UL)                      CMR
	Calibre del conductor de cobre          22 AWG
	Impedancia                                      100 Ohms
	Capacitancia                                    5.6Nf/m Max.
	Longitud: 1 m.
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Conectores, terminales	

### MALETA DE HERRAMIENTAS AREA DE TELECOMUNICACIONES

Comprende la provisión de una maleta de herramientas de buena calidad para ser usadas en el área de telecomunicaciones y datos, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### **Especificaciones**

CARACTERISTICAS	<p>Comprobador de Cables para conducir datos, CAT6</p> <p>Ponchadora de conectores RJ45 de 8, 10 pines</p> <p>Ponchadora de conector N para cable coaxial LMR400</p> <p>Multímetro auto rango de buena calidad</p> <p>Set de destornilladores planos con aislamiento eléctrico</p> <p>Set de destornilladores de varios tipos con aislamiento eléctrico</p> <p>Set de cortadoras para cable fino y grueso</p> <p>Set de alicates y pinzas planas</p> <p>Llaves varios tipos</p> <p>Limpiacontactos</p> <p>Llaves de tuercas tipo corona y abiertas varios</p> <p>Pinzas de presión</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Caja de Aluminio para transporte de herramientas con chapa de seguridad	

### MALETA DE HERRAMIENTAS AREA ELECTRONICA

Comprende la provisión de una maleta de herramientas de buena calidad para ser usadas en el área de electrónica y datos, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### **Especificaciones**

CARACTERISTICAS	<p>Comprobador de Cables para conducir datos, CAT6</p> <p>Ponchadora de conectores RJ45 de 8, 10 pines</p> <p>Multímetro auto rango de buena calidad</p> <p>Set de destornilladores planos con aislamiento eléctrico</p> <p>Set de destornilladores de varios tipos con aislamiento eléctrico</p> <p>Set de cortadoras para cable fino y grueso</p> <p>Set de alicates y pinzas planas</p> <p>Llaves varios tipos</p>
-----------------	---

	Limpiacontactos Llaves de tuercas tipo corona y abiertas varios Pinzas de presión
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Caja de Aluminio para transporte de herramientas con chapa de seguridad	

### SET DE REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO DE LA RED DE COMUNICACION

Comprende la provisión de partes de repuestos y equipos para realizar el mantenimiento de la red de comunicaciones, según el listado que se detalla a continuación.

#### Especificaciones

CARACTERISTICAS	10u. Protecciones para cable Ethernet 10u. Protecciones para cable Ethernet con POE 50u. Fusibles de varios tamaños y valores 305m. Cable Ethernet 2u. Radios de comunicación Access Point 3u. Radios de Cliente con antena Integrada 20u. Conectores SC para FO 20u. Kit de fusión para empalmes para FO 3u. Teléfonos IP 3u. Cámaras IP 180° 3u. Cámaras IP 360° 2u. Baliza Nocturna 10u. Patch Cord Ethernet 10 u. Patch cord FO
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Conectores, terminales	

## SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, ALARMAS Y SEGURIDAD PERIMETRAL

Comprende la provisión del Sistema de Control de Accesos, Alarmas y Seguridad Perimetral, según los parámetros y características que constan en la especificación.

### Especificaciones

<p>FUNCIONES:</p>	<p>El Sistema de Control de Accesos, Alarmas y protección perimetral deberá ser un potente sistema de administración de seguridad amigable con el operador que le permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar titulares de tarjetas, incluyendo su acceso, credenciales y fotografía de identificación</li> <li>• Monitorear alarmas y controlar todos los aspectos del sistema</li> <li>• Recuperar y reportar información almacenada en el sistema</li> <li>• Interactuar e intercambiar información con sistemas de terceros</li> <li>• Configurar el sitio y todos los componentes del sistema</li> </ul> <p>Conformado por un centro de control y tarjetas distribuidas en los tanques o estaciones, que a través de una LAN sean monitoreadas y controladas, mediante software en sitio y remotamente.</p> <p>Sistema de Acceso:</p> <p>Tipo Biométrico / Teclado, con reconocimiento de huellas digitales, o nombre de usuario y contraseña.</p> <p>Monitorea y reporta el estado de las entradas.</p> <p>Capacidad de expansión</p> <p>Soporte de múltiples tecnologías de tarjetas</p> <p>Integración de sistema de vigilancia de video, monitores de vigilancia</p> <p>Posibilidad de manejo remota de iluminación</p> <p>ALARMAS:</p> <p>Monitores de alarmas en sitio y remota contra intrusos, conectividad IP</p> <p>Hasta 256 zonas de alarmas</p> <p>Armado y Desarmado del centro de alarmas</p> <p>Integración de Interruptores magnéticos, detectores Infrarrojos, detectores de movimiento, Control de Cercas.</p> <p>Hasta 12 Entradas y 4 salidas con relays</p>
<p>CARACTERISTICAS</p>	<p>Voltaje de operación: 24 VDC +/- 15 %</p> <p>Conexión Ethernet: 2 puertos 10/100/1000 Base T</p> <p>Protocolo TCP/IP encriptación AES 256 bits</p>

	<p>2 x Puerto Ethernet</p> <p>1 x Puerto USB 2,0</p> <p>1 x Puerto RS232</p> <p>1 x Puerto RS485</p> <p>Normalización: CE, RCM, FCC, UL, FIPS 201-2 GSA APL, AS/NZS 2201 – Class 5</p> <p>Integración de conectividad usando Telefonía Celular y Telefonía Fija</p> <p>Soporte de:</p> <p>Hasta 256 zonas de alarma</p> <p>2000 Portadores de Tarjetas</p> <p>Grabación de 80000 eventos</p> <p>Seguridad Perimetral</p> <p>Relay de servicio</p> <p>Sensor de Temperatura</p> <p>Programación remota y en sitio</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Conectores, terminales, cables, software de configuración	

### TORRE METALICA TENSADA CON TEMPLADORES PARA 12 M. DE ALTURA

Comprende la provisión de torre metálica soportada por templadores o vientos de 12 m. de altura completa, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

CARACTERISTICAS	<p>Las torres de comunicaciones tensadas con templadores serán soportadas por 1 plinto central y 3 tensores con una separación angular de 120°, instalados en tres puntos y será del tipo triangular. Se fabricarán de tubos galvanizados en caliente de 1 ¼", con uniones empernadas y en tramos de 3 m. de longitud.</p> <p>Resistencia a velocidad del viento de: 120 Km/h</p> <p>Tipo de galvanizado: en Caliente</p> <p>Pintura: Anticorrosiva</p> <p>Color: Blanco y Naranja</p> <p>Tipo de pernos: Galvanizados o en Acero Inoxidable</p> <p>Altura: 12m..</p> <p>Tensores: Cable de acero trenzado</p>
-----------------	--

	inoxidable de 3 /16" de diámetro
<b>Adicionales con el suministro:</b>	
Obra civil completa, pernos, arandelas, guardacabos, tensores, etc.	

### MONITOR LED PANTALLA PLANA

Comprende la provisión de Pantalla de Monitoreo tipo Plana LED con retroiluminación, según los parámetros y características que constan en la especificación.

#### Especificaciones

CARACTERISTICAS	<p>Pantalla Plana LED con retroiluminación</p> <p>Maximum Resolution 3840 x 2160 at 60 Hz</p> <p>Talla diagonal: 54,64 pulgadas</p> <p>Interfaz: VGA, 2 HDMI, 1 Display Port, 1 USB down, 1 USB up, 1 USB dedicado, 1 RJ45, 1 RS232, 1 Input Audio, 1 Line out audio</p> <p>Formato de Pantalla; 4K UHD (2160)</p> <p>Contrast Ratio 4000:1 (typical)</p> <p>Brightness 350 cd/m<sup>2</sup> (typical)</p> <p>Viewing Angle 178°/178°</p> <p>Response Time 8 ms, gray to gray (typical)</p> <p>Aspect Ratio 16:9</p> <p>"Dimensions</p> <p>Height 721,5 mm (28,41 in)</p> <p>Width 1241,0 mm (48,86 in)</p> <p>Depth 64,8 mm (2,55 in)"</p> <p>Power Consumption (typical) 90W - 200W (typical - maximum)</p> <p>"Components</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C5519Q Large Format Monitor</li> <li>• 1 x Remote Control</li> <li>• 3 x Wire Saddle"</li> </ul> <p>Cables: Power cable • DP cable (3m) • HDMI cable (3m) • VGA cable (3m) • USB upstream cable (3m)</p>
<b>Adicionales con el suministro:</b>	

Instalación de pantallas donde la EPMAPS lo disponga, capacitación de uso, cables, soportes.

### RADIO PUNTO A PUNTO - 1000 MBPS ANTENA EXTERNA 35DBI PARA 6GHZ

Comprende la provisión, instalación y seteo de la Radio Punto a Punto de 600 MBPS con Antena Externa 35 dBi incluyendo pruebas de enlace y reporte de conectividad, según los parámetros que constan en la especificación.

#### Especificaciones

Tipo de Antena:	Antena externa de 35 dBi, tipo parabólica, Rango de frecuencia 5,9 a 6,4 GHz; polarización horizontal y vertical; con todos los accesorios de conexión e instalación.  Operación Punto a Punto
Características Fundamentales:	Posibilidad de incremento de capacidad de velocidad de transmisión y Throughput min: 50 Mbps.  Configuración: Máster – Slave.  Autoconfiguración de operación en enlaces Punto a Punto o como Cliente del Access Point (CPE).
Rango de frecuencia:	5,9 a 6,4 GHz;
Normas:	IEEE 802.11n, 802.1p, 802.1q
Velocidad:	Mínimo 600 Mbps
Alcance:	Hasta 20 Km en línea visual.
Throughput neto:	50 Mbps.
Ancho de banda del canal RF:	80, 40, 20 Y 10 MHz. Configurable.
Modo de Operación:	Half o Full Dúplex
Modulación :	OFDM.
Retardo en transmisión:	Solamente el Radio; 50 $\mu$ s, máx.
Potencia de salida:	Ajustable por software hasta +30 dBm en la puerta de antena.
Priorización de Tráfico Capa 3:	IP ToS de acuerdo al RFC791, QoS.
Priorización de Tráfico Capa 2:	Basado en IEEE 802.1p.
Nivel de recepción máximo:	- 98dBm con canal de 5 MHz
Puente para redes LAN:	RJ45 (10/100/1000 Base – T)
Alimentación del IDU :	110 voltios AC. Con POE de 24 VDC
Estándar:	IP-67.

Humedad:	95% sin condensación.
Altitud de trabajo:	4600 m.s.n.m.
Temperatura de operación :	OUTDOOR: -40°C a +55°C. INDOOR: -0°C a +40°C
Sistema integrado de configuración:	Acceso por software tipo SNMP, vía Telnet y upload – download.
Accesorios de montaje:	Herrajes, conector hermético de red y cable estándar doble chaqueta, para exterior. Cat 5E. Cable de conexión de la antena al radio.

### Medición Y Forma De Pago

Se mide por unidad (u) de Sistema de Comunicación instalada en su totalidad en cada uno de los tanques y rubros detallados en el numeral 99.100.3.00 Conceptos de trabajo, a excepción de los rubros 99.031.4.32 fibra óptica monomodo y 99.031.4.24 ducto de protección de fibra óptica que se mide por metro (m).

Las cantidades determinadas, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión de todos los ítems considerados en el Alcance de esta especificación.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el rubro gestionado como Instalación de Comunicación según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

### Conceptos De Trabajo

#### 99.031.4140 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE CALDERÓN

518808	RACK DE COMUNICACIONES	u	1,00
518808	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	2,00
518808	TORRE METALICA DE 18 M. DE ALTURA	u	1,00
518808	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518808	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA-5,8 GHz	u	1,00
518808	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	3,00
518808	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	1,00
518808	TELÉFONO IP	u	1,00
518808	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	25,00
518808	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518808	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518808	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	25,00
518808	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	50,00

#### 99.031.4157 TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN ALTO

518809	TORRE METALICA DE 18 M. DE ALTURA	u	1,00
518809	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518809	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA-5,8 GHz	u	1,00
518809	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	5,00
518809	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	1,00
518809	TELÉFONO IP	u	1,00
518809	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518809	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518809	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518809	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518809	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518809	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518809	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518809	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00

#### 99.031.4158 TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN BAJO

518810	TORRE METALICA DE 18 M. DE ALTURA	u	1,00
518810	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	3,00
518810	RADIO AP - ANTENA INTEGRADA 90° (5,8 GHz)	u	2,00
518810	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518810	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	3,00
518810	TELÉFONO IP	u	1,00
518810	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518810	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518810	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518810	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518810	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	350,00
518810	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518810	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518810	RADIO PUNTO A PUNTO	u	1,00
518810	ANTENA PARABOLICA CON PIGTAIL	u	1,00
518810	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518810	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6,1 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4155 TANQUE SAN JOSÉ DE MORÁN 1

518811	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518811	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518811	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA(5,8 GHz)	u	1,00

518811	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	5,00
518811	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	1,00
518811	TELÉFONO IP	u	1,00
518811	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518811	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518811	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518811	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518811	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518811	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518811	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518811	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00

#### 99.031.4156 TANQUE SAN JOSÉ DE MORÁN 2

518812	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518812	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	3,00
518812	TELÉFONO IP	u	1,00
518812	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	25,00
518812	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	25,00
518812	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	50,00
518812	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518812	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518812	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00

#### 99.031.4150 TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 1

518813	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518813	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518813	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA	u	1,00
518813	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	5,00
518813	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	1,00
518813	TELÉFONO IP	u	1,00
518813	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518813	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518813	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518813	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518813	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518813	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518813	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518813	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00

**99.031.4151 TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 2**

518814	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518814	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	5,00
518814	TELÉFONO IP	u	1,00
518814	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518814	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518814	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518814	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518814	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00

**99.031.4141 TANQUE BRISAS DEL NORTE**

518815	TORRE METALICA DE 18 M. DE ALTURA	u	1,00
518815	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518815	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA	u	1,00
518815	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518815	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518815	TELÉFONO IP	u	1,00
518815	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518815	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518815	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518815	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518815	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518815	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518815	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518815	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518815	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

**99.031.4153 TANQUE PLAN VIVIENDA**

518816	TORRE METALICA DE 18 M. DE ALTURA	u	1,00
518816	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518816	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA	u	1,00
518816	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518816	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518816	TELÉFONO IP	u	1,00
518816	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518816	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518816	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00

518816	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518816	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518816	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518816	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518816	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518816	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4146 TANQUE CUATRO ESQUINAS

518817	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518817	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518817	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA(5,8GHz)	u	1,00
518817	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518817	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518817	TELÉFONO IP	u	1,00
518817	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518817	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518817	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518817	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518817	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518817	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518817	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518817	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518817	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4159 TANQUE SAN LUIS

518818	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518818	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518818	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA	u	1,00
518818	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518818	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518818	TELÉFONO IP	u	1,00
518818	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518818	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518818	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518818	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518818	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518818	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518818	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00

518818	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518818	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4161 TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN BAJO

518819	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518819	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518819	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA	u	1,00
518819	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518819	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518819	TELÉFONO IP	u	1,00
518819	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518819	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518819	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518819	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518819	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518819	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518819	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518819	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518819	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4162 TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN MEDIO

518820	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518820	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518820	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA(5.8GHz)	u	1,00
518820	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518820	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518820	TELÉFONO IP	u	1,00
518820	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518820	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518820	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518820	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518820	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518820	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518820	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518820	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518820	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4160 TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN ALTO

518821	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518821	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518821	RADIO CLIENTE - ANTENA INTEGRADA(5.8GHz)	u	1,00
518821	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518821	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518821	TELÉFONO IP	u	1,00
518821	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518821	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518821	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518821	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518821	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518821	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518821	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518821	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518821	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4152 TANQUE OYACOTO

518822	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518822	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518822	RADIO CLIENTE-ANTENA INTEGRADA (5.8GHz)	u	1,00
518822	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518822	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518822	TELÉFONO IP	u	1,00
518822	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518822	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518822	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518822	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518822	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518822	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518822	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518822	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518822	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	1,00

#### 99.031.4147 TANQUE EL ARENAL

518823	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518823	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518823	RADIO CLIENTE-ANTENA INTEGRADA (5.8GHz)	u	1,00
518823	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518823	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00

518823	TELÉFONO IP	u	1,00
518823	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518823	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518823	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518823	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518823	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518823	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518823	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518823	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518823	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4143 TANQUECARRETAS

518824	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518824	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518824	RADIO CLIENTE-ANTENA INTEGRADA (5.8GHz)	u	1,00
518824	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518824	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518824	TELÉFONO IP	u	1,00
518824	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518824	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518824	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518824	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518824	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518824	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518824	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518824	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518824	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4149 TANQUE LLANO GRANDE BAJO

518825	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518825	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518825	RADIO CLIENTE-ANTENA INTEGRADA (5.8GHz)	u	1,00
518825	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518825	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518825	TELÉFONO IP	u	1,00

518825	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518825	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518825	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518825	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518825	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518825	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518825	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518825	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518825	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4148 TANQUELLANO GRANDE ALTO

518826	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518826	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	2,00
518826	RADIO CLIENTE-ANTENA INTEGRADA (5.8GHz)	u	1,00
518826	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	6,00
518826	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	2,00
518826	TELÉFONO IP	u	1,00
518826	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518826	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518826	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518826	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518826	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	250,00
518826	CAMARA IP FIJA 180°	u	2,00
518826	CAMARA IP FIJA 360°	u	1,00
518826	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518826	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4154 TANQUE R1 RANCHO ALTO

518827	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA EXTERNA	u	2,00
518827	ANTENA PARABOLICA DE 35 dBi, 5,8 GHz, con pigtail de 1m.	u	2,00
518827	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	4,00
518827	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	4,00
518827	TELÉFONO IP	u	1,00
518827	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	m	25,00
518827	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518827	TUBERIA DE 3/4" PARA EXTERIORES	m	40,00
518827	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	m	10,00
518827	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	m	100,00

518827	RACK DE TELECOMUNICACIONES CON UPS, BATERIAS	u	1,00
518827	SWITCH DE DATOS DE 8 PUERTOS	u	1,00

#### 99.031.4145 TANQUE R2 COLLALOMA MEDIO

518828	RADIO PUNTO A PUNTO-ANTENA EXTERNA 5,8 GHz	u	2,00
518828	ANTENA PARABOLICA DE 35 dBi, 5,8 GHz, con pigtail de 1m.	u	2,00
518828	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	8,00
518828	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	4,00
518828	TELÉFONO IP	u	1,00
518828	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	m	25,00
518828	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518828	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	m	40,00
518828	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	m	10,00
518828	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	m	100,00
518828	RACK DE TELECOMUNICACIONES CON UPS, BATERIAS	u	1,00
518828	SWITCH DE DATOS DE 8 PUERTOS	u	1,00
518828	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

#### 99.031.4144 TANQUE R3 COCHAPAMBA 2

518829	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA EXTERNA	u	2,00
518829	ANTENA PARABOLICA DE 35 dBi, 5,8 GHz, con pigtail de 1m.	u	2,00
518829	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	8,00
518829	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	4,00
518829	TELÉFONO IP	u	1,00
518829	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	m	25,00
518829	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518829	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	m	40,00
518829	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	m	10,00
518829	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	m	100,00
518829	RACK DE TELECOMUNICACIONES CON UPS, BATERIAS	u	1,00
518829	SWITCH DE DATOS DE 8 PUERTOS	u	1,00
518829	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00

**99.031.4139 SUBCENTRO DE CONTROL DISTRITO CALDERÓN**

518831	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	2,00
518831	TORRE METALICA AUTOTENSADA DE 12 M. DE ALTURA	u	1,00
518831	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	4,00
518831	RADIO AP - ANTENA INTEGRADA 90° (5,8 GHz)	u	3,00
518831	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	10,00
518831	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	8,00
518831	TELÉFONO IP	u	1,00
518831	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518831	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518831	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518831	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518831	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	350,00
518831	RADIO PUNTO A PUNTO	u	1,00
518831	ANTENA PARABOLICA CON PIGTAIL	u	1,00
518831	SERVIDOR DE REDES, VIDEO Y APLICACIONES	u	1,00
518831	MONITOR LED PANTALLA PLANA	u	1,00
518831	SOFTWARE Y TARJETA CENTRAL DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518831	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	6,00

**99.031.4163 CENTRO DE CONTROL UMED**

518830	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	2,00
518830	TORRE METALICA DE 15 M. DE ALTURA	u	1,00
518830	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	4,00
518830	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	5,00
518830	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	3,00
518830	TELÉFONO IP	u	1,00
518830	TUBERIA IMC DE 1 1/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518830	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518830	TUBERIA IMC DE 3/4" PARA EXTERIORES	u	50,00
518830	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	50,00
518830	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	350,00
518830	RADIO PUNTO A PUNTO 5,8 GHz	u	1,00
518830	ANTENA PARABOLICA CON PIGTAIL 5,8 GHZ	u	1,00
518830	COMPUTADOR PORTATIL PARA SIST. COMUN. Y REDES	u	1,00
518830	CENTRAL TELEFONICA IP	u	1,00
518830	SERVIDOR DE REDES, VIDEO Y APLICACIONES	u	1,00
518830	MONITOR LED PANTALLA PLANA	u	1,00

518830	SOFTWARE DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS	u	1,00
518830	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	1,00

#### 99.031.4142 CARMEN BAJO

518834	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	1,00
518834	TORRE METALICA DE 12 M. DE ALTURA	u	1,00
518834	PATCH CORD ETHERNET CAT. 6	u	1,00
518834	RADIO CLIENTE- ANTENA INTEGRADA 5,8 GHZ	u	1,00
518834	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION INTERIOR	u	1,00
518834	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	1,00
518834	BALIZA NOCTURNA EN TORRES TIPO SOLAR	u	1,00
518834	TUBERIA IMC DE 1/2" PARA EXTERIORES	u	20,00
518834	CABLE INTERCONEXION STP CAT.6	u	30,00
518834	RADIO PUNTO A PUNTO - ANTENA PARABOLICA (6 GHz)	u	2,00
99.031.4274	Actualización de equipos de radio: Enlaces punto a punto; compuesto por:		
	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>
	PROTECTOR DE TRASCIENTES ETHERNET INTERIOR	u	4.0000
	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	4.0000
	ANTENA PARABOLICA CON PIGTAIL 5.8 GHZ	u	2.0000
	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	4.0000
	RADIO PUNTO A PUNTO_ ANTENA EXTERNA 5,8 GHZ	u	2.0000
		u	1,00
99.031.4273	Actualización de equipos de radio: Enlaces punto a multipunto; compuesto por:		
	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>
	PROTECTOR DE TRASCIENTES ETHERNET INTERIOR	u	4.0000
	PROTECTOR DE TRANSIENTES ETHERNET PARA INSTALACION EXTERIOR	u	4.0000
	SWITCH DE DATOS PARA COMUNICACION	u	6.0000
	RADIO CLIENTE _ ANTENA INTEGRADA_5.8 GHZ	u	3.0000
	RADIO AP _ ANTENA INTEGRADA 90° (5,8 GHZ)	u	1.0000
		u	1,00

#### FIBRA ÓPTICA - SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

99.031.4310	ORGANIZADOR DE FIBRA (PATCH PANEL DE FIBRA OPTICA ODF)	u
99.031.4.32	FIBRA OPTICA MONOMODO	m
99.031.4.06	CABLE DE INTERCONEXIÓN (PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA)	u
99.031.4.24	DUCTO DE PROTECCION DE FIBRA OPTICA	m
99.031.4275	CARRETE 500M PARA RESERVA DE FO	u

99.031.4311	OTDR (OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER)	u
99.031.4321	SET DE REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO DE LA RED DE COMUNICACIÓN	u

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

### GABINETE PARA UPS Y BATERÍAS

<b>Tipo:</b>	Modular
<b>Dimensiones:</b>	1600X900X500 mm
<b>Material:</b>	Acero pintado color RAL7035, chapa de 2mm de espesor.
<b>Grado de Protección:</b>	IP65/Nema 12, certificado
<b>Grado de protección mecánica a los choques:</b>	Ik10
<b>Certificaciones:</b>	UL, Ex II 3GD
<b>Montaje:</b>	Al piso a través de soportes metálicos.
<b>Seguridad:</b>	Manija ergonómica, mecanismo de seguro con llave para impedir el acceso del personal no autorizado al interior del tablero.
<b>SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA UPS MODULAR</b>	Doble fondo metálico, sujeción con pernos, ventilador, filtros Base aislante de soporte, para montaje de tablero principal, a empotrarse sobre base de concreto al piso. Todos los cables deben ingresar al tablero por medio de conectores metálicos y empaques IP68/NEMA 4X para evitar el ingreso de polvo y agua al interior del tablero.

### BANCO BATERÍAS PARA UPS

<b>Tensión nominal de entrada:</b>	12 [VDC]
<b>Capacidad @ 10 horas</b>	100 AH
<b>Tensión nominal de salida:</b>	12 [VDC]
<b>Corriente máxima de carga:</b>	30 [A]
<b>Corriente de salida máxima:</b>	900 [A]
<b>Medio de almacenamiento:</b>	AGM de ciclo profundo
<b>Clase de protección:</b>	III
<b>Posición para el montaje:</b>	Vertical sobre una placa de montaje
<b>Temperatura de trabajo:</b>	-10 [°C] a +60 [°C]
<b>Humedad del aire máxima admisible:</b>	≤ 95 [%] @ 25 [°C] sin condensación
<b>Grado de protección:</b>	IP 20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	EN 60950; EN 50178; UL o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

### SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA UPS

<b>Tipo:</b>	Online
<b>Modo de Operación</b>	Hot o Standby

<b>Rango de tensión de entrada:</b>	12 a 20 [VDC]
<b>Tiempo buffer:</b>	0,5 [h] (con módulo de batería 38 [AH])
<b>Tensión nominal de salida:</b>	24 [VDC]
<b>Corriente nominal de salida:</b>	40 [A]
<b>Clase de protección:</b>	III
<b>Protecciones:</b>	Interruptor automático de disparo rápido con tecnología SFB (Selective Fuse Breaking Technology)
<b>Tipo de montaje:</b>	Riel DIN 35 [mm]
<b>Temperatura de trabajo:</b>	-10 [°C] a 60 [°C]
<b>Humedad del aire máxima admisible:</b>	≤ 95 [%] @ 25 [°C] sin condensación
<b>Grado de protección:</b>	IP 20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	EN 50178; EN 61000; IEC 60950; CSA; UL o equivalentes
<b>Incluye:</b>	Puerto de comunicación, software de configuración y monitoreo para sistema operativo Windows 7/ Windows 10, Cable de programación.
<b>Adicionales:</b>	Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

### SUPRESOR DE TRANSIENTES A 120 VAC

<b>Aplicación:</b>	Protección de sobretensión de equipos a 120 [VAC]
<b>Tipo:</b>	T3
<b>Tensión nominal UN:</b>	120 [VAC] (TN-S)
<b>Tensión constante máxima UC:</b>	150 [VAC]
<b>Corriente de carga nominal IL:</b>	26 [A] @ 30 [°C]
<b>Corriente de conductor de protección IPE:</b>	≤ 5 [μA]
<b>Corriente transitoria nominal In (8/20) μs:</b>	3 [kA]
<b>Choque combinado UOC:</b>	6 [kV]
<b>Nivel de protección Up (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 0,85 [kV] / ≤ 0,85 [kV] / ≤ 0,95 [kV]
<b>Tiempo de reacción tA (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 25 [ns] / ≤ 100 [ns] / ≤ 100 [ns]
<b>Función de conmutación:</b>	Contacto cerrado
<b>Temperatura de trabajo:</b>	- 10 [°C] a + 60 [°C]
<b>Humedad del aire máxima admisible:</b>	5 [%] a 95 [%]
<b>Tipo de montaje:</b>	Riel DIN 35 [mm]
<b>Grado de protección:</b>	IP20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	EN 61643-11 2012; UL o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

### TRANSFORMADOR DE ACOPLAMIENTO, 3 KVA

<b>Tensión de entrada:</b>	120/240 VAC, 60 Hz
----------------------------	--------------------

<b>Tensión de salida:</b>	120/240 VAC, 60 Hz
<b>Tipo:</b>	Monofásico
<b>Potencia:</b>	3 KVA
<b>Aislamiento:</b>	UL Clase 180 grados C
<b>Norma:</b>	CSA C22.2 No. 66.1, UL 5085-1, 5085-2
<b>Aplicación:</b>	Aislamiento entre Red Eléctrica y Equipos en Tablero

### SIRENA DE ALARMA

<b>Función:</b>	Alerta de intrusión o un evento en las instalaciones del tanque de reserva, o alarma de proceso
<b>Tensión:</b>	24 VDC
<b>Volumen:</b>	98 [dB]
<b>Tipo de sonido:</b>	Continuo
<b>Conexión:</b>	Terminal atomillado con protección de cable máx. 1,5 mm <sup>2</sup> de hilo fino
<b>Fijación:</b>	Montaje en un tubo
<b>Intensidad transitoria de conexión:</b>	máx.. 500 [mA]
<b>Entrada de cables:</b>	Manguito de membrana; diámetro del cable máx. 9 mm
<b>Vida útil:</b>	min. 5.000 [h]
<b>Grado de protección:</b>	IP65
<b>Intensidad absorbida:</b>	máx.. 80 [mA]
<b>Rango de temperatura:</b>	-20 [°C] a +50 [°C]
<b>Frecuencia sonora:</b>	110 [Hz]
<b>Material de la carcasa:</b>	PC/ABS-Blend; PC

### BREAKER TERMOMAGNÉTICO TIPO CAJA MOLDEADA, 2 POLOS

<b>Función:</b>	Protección de ingreso a tablero de distribución principal TDP
<b>Tipo</b>	Para Caja moldeada, enchufable
<b>Tiempo de abertura</b>	Entre 0,083 y 0,016 seg.
<b>Corriente nominal</b>	16, 20, 30, 50 [A]
<b>Corriente cortocircuito de</b>	500 [A]
<b>Polos</b>	2
<b>Duración mecánica</b>	Número de operaciones: mínimo 8500
<b>Tensión de operación</b>	Hasta 550 [Vac] y 250 [Vdc]
<b>Tensión de aislamiento de</b>	690 V
<b>Tensión sobreimpulso de</b>	6 Kv
<b>Capacidad de ruptura a 230 V, Icu</b>	50 kA
<b>Instalación</b>	Interior en tablero
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal, vertical
<b>Normas y certificaciones</b>	UL 489 & IEC 60947-2 & NEMA AB1-1975

## MONITOR DE VOLTAJE MONOFÁSICO

**Función:** Medidor de voltaje para tablero de distribución principal TDPC

<b>Tipo</b>	Monofásico, Montaje en Riel DIN
<b>Tensión de operación</b>	2...500V AC/DC (Type V1)
<b>Tensión de control</b>	24/48V AC/DC
<b>Protecciones</b>	Sobre voltaje, bajo voltaje,
<b>Alarma</b>	Con retardo de tiempo ajustable
<b>Número de contactos</b>	1 SPDT
<b>Indicador</b>	Tipo LED
<b>Instalación</b>	Interior en tablero
<b>Potencia de consumo</b>	3 W
<b>Normas y certificaciones</b>	EN 60664, EN 60038, UL 508, cULus Listed (File E14840)

## INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA

**Función:** Para control de encendido de luminarias tipo LED.

<b>Número de polos</b>	Uno
<b>Tipo</b>	Lengüeta montaje sobrepuesto
<b>Grado</b>	Industrial
<b>Tensión de operación</b>	120/277 [Vac]
<b>Rigidez dieléctrica</b>	2 [KVac]
<b>Corriente admisible en operación normal</b>	15 A
<b>Temperatura admisible de operación normal</b>	Hasta 70 °C
<b>Temperatura ambiente de trabajo</b>	-10 a 40 °C
<b>Instalación</b>	Interior
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal
<b>Material del cuerpo</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de la placa</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de los contactos</b>	Bronce con baño de níquel
<b>Forma y material de tornillos de sujeción</b>	Standard, Acero
<b>Rango de conexión eléctrica</b>	Desde 16 hasta 10 AWG
<b>Normas constructivas</b>	UL WS-896; NEMA WD-1
<b>Incluye</b>	Cajetín rectangular y placa poliéster, accesorios de fijación.
<b>Adicionales</b>	Catálogos y hojas técnicas

## INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA

**Función:** Para control de encendido de luminarias tipo LED.

<b>Número de polos</b>	Dos
<b>Tipo</b>	Lengüeta montaje sobrepuesto

<b>Grado</b>	Industrial
<b>Tensión de operación</b>	120/277 [Vac]
<b>Rigidez dieléctrica</b>	2 [KVac]
<b>Corriente admisible en operación normal</b>	15 A
<b>Temperatura admisible de operación normal</b>	Hasta 70 °C
<b>Temperatura ambiente de trabajo</b>	-10 a 40 °C
<b>Instalación</b>	Interior
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal
<b>Material del cuerpo</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de la placa</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de los contactos</b>	Bronce con baño de níquel
<b>Forma y material de tornillos de sujeción</b>	Standard, Acero
<b>Rango de conexión eléctrica</b>	Desde 16 hasta 10 AWG
<b>Normas constructivas</b>	UL WS-896; NEMA WD-1
<b>Incluye</b>	Cajetín rectangular y placa poliéster, accesorios de fijación.
<b>Adicionales</b>	Catálogos y hojas técnicas

### LÁMPARA HERMETICA LED 40W, IP65

<b>Tipo:</b>	LED de alta eficiencia
<b>Longitud:</b>	Aprox. 1300 mm
<b>Grado de protección:</b>	IP65 o superior
<b>Flujo luminoso:</b>	3200 [lm]
<b>Temperatura de color:</b>	6500K
<b>Potencia:</b>	40 W
<b>Material de cuerpo y difusor:</b>	Fabricado en ABS, difusor en policarbonato, herrajes de montaje en acero inoxidable.
<b>Voltaje de alimentación:</b>	120 a 240 VAC 60Hz
<b>Vida útil aproximada:</b>	25000 horas
<b>Accesorios</b>	Elementos de fijación y montaje
<b>Instalación:</b>	Incluye montaje, instalación y conexión de la luminaria

### LÁMPARA DE EMERGENCIA

<b>Tipo:</b>	LED doble arreglo para montaje en pared
<b>Temperatura de color</b>	6000 K
<b>Grado de protección:</b>	IP65 o superior
<b>Flujo luminoso:</b>	170 lm o superior
<b>Potencia:</b>	Máximo 100 W. Tipo LED
<b>Material de cuerpo y difusor:</b>	Termoplástico ABS retardante al fuego

<b>Batería:</b>	Ni-Cd libre de mantenimiento, 90 minutos de autonomía
<b>Vida útil aproximada:</b>	25000 horas
<b>Voltaje de alimentación:</b>	de 120 a 277 VAC 60Hz
<b>Accesorios</b>	Elementos de fijación y montaje
<b>Instalación:</b>	Incluye montaje, instalación y conexión de la luminaria

## LÁMPARA LED PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR 70 W

<b>Función:</b>	Iluminación de vías, camineras, patios y espacios verdes
<b>Tipo de luminaria</b>	LED
<b>Tipos de lámpara</b>	Exterior para iluminación vial y áreas abiertas
<b>Encapsulamiento</b>	IP65
<b>Tensión de operación</b>	100 - 240 VAC
<b>Consumo de potencia</b>	70 W
<b>Color de la luz</b>	Luz de día, 5000 K
<b>Flujo nominal</b>	13500 lm
<b>Temperatura ambiente de trabajo</b>	-10 °C a 40 °C
<b>Instalación</b>	Exterior
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal con brazo metálico a poste
<b>Tipo de balasto</b>	Electrónico
<b>Factor de potencia</b>	≥ 0,90
<b>Material de la luminaria</b>	Aluminio inyectado
<b>Material de la pantalla difractora</b>	Vidrio templado
<b>Longitud efectiva del brazo de sujeción galvanizado al caliente, Ø 3,81 cm</b>	≥ 1000 mm.
<b>Normas constructivas</b>	EN 60598-1; CEI 34-21
<b>Adicionales</b>	Catálogos detallados, brazo metálico para sujeción de luminaria a poste $\phi \geq 2"$ , elementos de sujeción.

## POSTE MÉTALICO 6 M

<b>Función:</b>	Apoyo de luminarias de alumbrado exterior soportadas en estructuras normalizadas
<b>Tipo</b>	Circular cónico o telescópico
<b>Material</b>	Lamina de acero al carbón A36
<b>Placa Base</b>	Acero al carbón A36 de 3/8"
<b>Color de acabado</b>	Gris
<b>Longitud (altura)</b>	6,0 m
<b>Carga nominal de rotura horizontal</b>	250 kg
<b>Espesor de la pared</b>	5 a 7 cm
<b>Recubrimiento mínimo de la armadura</b>	2,5 cm vibrado; 2,0 cm centrifugado; 3,0 cm pretensado
<b>Ensayos y pruebas de resistencia</b>	Conforme NTE INEN 1967

Diámetro de la punta	62 mm
Diámetro de la base	115 mm
Ventana superior e inferior rectangular de 2,5 x 8 cm desde la base	0,30 y 4,0 m
Ubicación marca de empotramiento desde la base	1,80 m o superior
Color de identificación en punta y base	Según fabrica
Normas constructivas y de certificación	NTE INEN 1965-1, 1966, 1967, RTE INEN 069
Adicionales	Herrajes para anclaje de brazo de soporte para luminaria.

### TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO

**Función:** Para conexión de utilizadores eléctricos de uso doméstico, comercial o industrial de bajas potencias.

<b>Tipo</b>	Dúplex sobrepuesto de placa
<b>Grado</b>	Industrial
<b>Identificación de terminales</b>	F, N, PE según UL 498
<b>Tensión de operación</b>	127/220Vac
<b>Rigidez dieléctrica</b>	2 KVac
<b>Corriente admisible en operación normal</b>	20 A
<b>Temperatura admisible de operación normal</b>	Hasta 70 °C
<b>Temperatura ambiente de trabajo</b>	-10 a 65 °C
<b>Instalación</b>	Interior
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal
<b>Material del cuerpo</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de la placa</b>	Nylon termoplástico
<b>Material de los contactos</b>	Bronce con baño de níquel
<b>Forma y material de tornillos de sujeción</b>	Standard, Phillips/Acero
<b>Rango de conexión eléctrica</b>	Desde 14 hasta 10 AWG
<b>Normas constructivas</b>	UL WC-596 de EF; UL 498; NEMA WD-1 y WD6,
<b>Adicionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubiertas abatibles de protección impermeabilizantes de Nylon termoplástico, cajetín metálico, elementos de fijación.</li> <li>• Catálogos y hojas técnicas</li> </ul>

### PARARRAYOS TIPO IONIZANTE CON CONTADOR DE DESCARGAS

**Función:** Protección contra descargas eléctricas

<b>Tipo</b>	Ionizante con doble dispositivo de cebado, no debe disponer de partes electrónicas
<b>Material</b>	Acero inoxidable 316 L

<b>Radio de cobertura</b>	70 metros (de acorde a la altura de ubicación)
<b>Cabezal captor</b>	Con capacidad de emitir impulsos de alta tensión asegurando la formación anticipada del trazador ascendente, ampliando el radio de cobertura
<b>Protección</b>	Capaz de soportar un frente de onda de alta energía de una relación voltaje corriente de 10/350 microsegundos
<b>Normas y Certificaciones</b>	NFC 17-102 /UNE 21186
<b>Adicionales</b>	Incluye contador de descargas atmosféricas con grado de protección IP68, mástil de 2 metros en acero inoxidable 304, accesorios de montaje, catálogos y hojas técnicas

### CABLE 2/0 AWG AISLADO THHW

<b>Función:</b>	Cable eléctrico usado en instalaciones industriales, sistemas de distribución de energía eléctrica e iluminación.
<b>Construcción:</b>	Conductor de cobre suave cableado. Aislamiento de polietileno, resistente a la abrasión, el calor y la humedad. Chaqueta exterior en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad.
<b>Calibre:</b>	1/0 AWG, 19 hilos Diámetro exterior aprox. 14,20 mm.
<b>Normas de fabricación:</b>	ASTM B 8 NEMA WC-5
<b>Características:</b>	Instalación en sitios secos, húmedos y en canalización. Apto para enterrado directo, en lugares donde no exista tráfico pesado.
<b>Tensión de operación:</b>	1000 V
<b>Capacidad de corriente:</b>	150 A, para 3 conductores en una canalización o directamente enterrado, temperatura ambiente de 30°C, temperatura del conductor a 75°C.

### CABLE 1/0 AWG DESNUDO

<b>Función:</b>	Conductor eléctrico usado en sistemas de puesta a tierra.
<b>Construcción:</b>	Los conductores de cobre desnudo pueden ser sólidos o cableados. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente.
<b>Calibre:</b>	1/0 AWG, 19 hilos Sección: 53,5 mm <sup>2</sup> , diámetro exterior aprox. 9,5 mm.
<b>Normas de fabricación:</b>	ASTM B 8
<b>Características:</b>	Instalación en sitios secos, húmedos y en canalización. Apto para enterrado directo, en lugares donde no exista tráfico pesado.
<b>Tensión de operación:</b>	1000 V
<b>Capacidad de corriente:</b>	282 con temperatura del conductor a 80°C.

### CABLE CONCENTRICO 3X10 AWG THHW

**Función:** Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía

<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V.
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	10 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	40 A (enterrado), 50 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Polietileno reticulado).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### CABLE CONCENTRICO 3X12 AWG THHW

**Función:** Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía

<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	12 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	30 A (enterrado), 36 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Polietileno reticulado).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### CABLE CONCENTRICO 3X14 AWG THHW

**Función:** Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía

<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	14 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	25 A (enterrado), 32 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Polietileno reticulado).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### CABLE 4 AWG AISLADO COLOR VERDE

**Función:** Conductor eléctrico usado para instalación desde gabinetes metálicos al sistema de puesta a tierra.

**Construcción:** Los conductores de cobre pueden ser sólidos o cableados.

	Los conductores cableados son trenzados concéntricamente.
<b>Calibre:</b>	4 AWG, 7 hilos Sección: 13,3 mm <sup>2</sup> , diámetro exterior aprox. 4,7 mm.
<b>Normas de fabricación:</b>	ASTM B 8
<b>Características:</b>	Instalación en sitios secos, húmedos y en canalización. Apto para enterrado directo, en lugares donde no exista tráfico pesado.
<b>Tensión de operación:</b>	1000 V
<b>Capacidad de corriente:</b>	135 con temperatura del conductor a 80°C.

## TUBERIA IMC DE 2"

<b>Función:</b>	Alojamiento de conductores eléctricos de fuerza, instrumentación, control o comunicaciones.
<b>Tipo</b>	Conduit IMC ( <i>Intermediate Metallic Tubing</i> ) semi pesada
<b>Normas constructivas</b>	NTE INEN 2472 / ANSI C80.6 y ANSI/UL 1242
<b>Diámetros interiores útiles ANSI/UL</b>	2"
<b>Espesores respectivos</b>	0,059"
<b>Longitud ANSI/UL</b>	10 pies, 3.05 m
<b>Recubrimiento externo</b>	Galvanizado continuo en caliente (Hot dip).
<b>Recubrimiento interno</b>	Esmalte recocido de baja fricción para tendido de conductores.
<b>Acabados</b>	Roscados en ambos extremos el uno en vivo el otro con conector.
<b>Ensayos</b>	Ensayo de expansión, ensayo de doblado a temperatura ambiente, ensayo metalográfico, ensayo gravimétrico (Preece Test), verificación dimensional del tubo e inspección visual.
<b>Identificación y empaque</b>	CONDUIT IMC; designación comercial ANSI (pulgadas); espesor(pulgadas); longitud(pies); Número de tubos por atado
<b>Incluye</b>	Accesorios de unión tipo roscados. Accesorios de conexión: cajas conduit. Accesorios de fijación: canal estructural troquelado C09, calibre 14, 1 5/8" de ancho x 15/16" de alto, abrazadera ajustable, abrazadera colgante, perno y taco expansivo. Terminales para conexión de elementos (prensa estopa).

## TUBERIA PVC REFORZADO DE 2"

<b>Función:</b>	Alojamiento de conductores eléctricos de fuerza, instrumentación, control o comunicaciones.
<b>Tipo</b>	PVC
<b>Normas constructivas</b>	NTE INEN 2472 / ANSI C80.6 y ANSI/UL 1242
<b>Diámetros interiores útiles ANSI/UL</b>	2"
<b>Espesores respectivos</b>	0,055"
<b>Longitud ANSI/UL</b>	10 pies, 3,05 m
<b>Recubrimiento</b>	PVC de alta compresión.
<b>Acabados</b>	Con conector para asegurar la transición plana desde un tubo a otro.

**Ensayos**

**Identificación  
empaque**

**Incluye**

	Ensayo de expansión, ensayo de doblado a temperatura ambiente, ensayo metalográfico, ensayo gravimétrico (Preece Test), verificación dimensional del tubo e inspección visual.
y	CONDUIT; designación comercial ANSI (pulgadas); espesor(pulgadas); longitud(pies); Número de tubos por atado
	Accesorios de unión. Accesorios de conexión: cajas condulet. Accesorios de fijación: abrazadera ajustable, abrazadera colgante, perno y taco expansivo. Terminales para conexión de elementos

**CABLE 3X8 AWG TTU**

**Función:** Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía

<b>Tipo</b>	TTU de cobre electrolítico para 600 V.
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	No. 8 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	55 A (enterrado), 65 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Polietileno reticulado).
<b>Tensión de operación:</b>	600

**ARRANCADOR SUAVE PARA BOMBA DE 30 KW**

**Función:** Apto para instalaciones en interior. Permite un arranque electrónico del motor limpio y suave.  
Deberán reemplazar a los que se encuentran en operación, en una versión actual.

<b>Tipo</b>	Arranque suave optimizado Montaje en carril DIN estándar 35mm. Potencia en carga suave, conexión directa: 30Kw (40CV) Controlado por microprocesador. Permite conexión en estrella (6 hilos) Arrancador estrella-triángulo Tiempo de arranque: 0,5..10s Funciones de diagnóstico integradas Protección integrada contra sobrecarga (Clase 10) Tres fases controladas
<b>Corriente Nominal</b>	60 A
<b>Incluye:</b>	Caja Metálica con todos los accesorios para el reemplazo de los existentes. Protecciones

## CORRECTOR DE FACTOR DE POTENCIA

<b>Función:</b>	Apto para instalaciones en interior. Permite la Corrección Automática del factor de Potencia. Deberá reemplazar al que se encuentran en operación, en una versión actual.
<b>Tipo</b>	Potencia Reactiva hasta 30 kVar Tensión nominal 220 VAC-480 VAC, 60 Hz Tolerancia de Capacitancia; +/- 5 % Expectativa de vida: mayor a 100.000 h.
<b>Incluye:</b>	Caja Metálica con todos los accesorios para el reemplazo del existente. Con Controlador programable de potencia reactiva Protecciones

## TABLERO DE BOMBAS (TDB)

<b>Ubicación</b>	Tal como se indica en los planos, en el Tanque Mariana de Jesús 1
<b>Material</b>	Metálico de mínimo 1/16" de espesor, con lámina de acero, fosfatizado en caliente, pintados al horno con pintura en polvo beige duna, con tapa y cerradura
<b>Equipo Interior</b>	3 Barras de cobre 1/8x1": 3 fases señalizados con colores y letras con borneras o terminales para cable No. 4/0 AWG 1 Disyuntor de protección principal Accesorios de instalación Barra de Tierra incluida con tornillos
<b>Voltaje</b>	240/480 VAC
<b>Barra de Tierra</b>	Aislada, con tornillos para
<b>Incluye</b>	Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización, acrílico de protección.

## RELE FOTOCELDA 220 VAC

<b>Ubicación</b>	Tal como se indica en los planos, o en el mejor sitio en el cual la operación de la Fococelda sea óptimo. Puede ser incluida en el poste de iluminación perimetral.
<b>Función</b>	Interruptor automático ante la falta o presencia de luz.
<b>Voltaje</b>	240 VAC
<b>Potencia Nominal de trabajo</b>	100 W. individual en cada poste 1000 W. si es conectada al circuito
<b>Incluye</b>	Juego de conectores, aisladores, elementos de sujeción, Caja con Protección IP65. Relé incluido

## TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL (TDP)

<b>Ubicación</b>	Tal como se indica en los planos empotrado en la pared
------------------	--

<b>Material</b>	Metálico de mínimo 1/16" de espesor, con lámina de acero, fosfatizado en caliente, pintados al horno con pintura en polvo beige duna, con tapa y cerradura
<b>Equipo Interior</b>	3 Barras de cobre 1/8x1": 2 fases señalizados con colores y letras con borneras para cable No. 8 1 Disyuntor de protección principal 12 Breakers monofásicos de protección de diferentes valores Accesorios de instalación Barra de Tierra incluida con tornillos
<b>Dimensiones</b>	600 (alto)x400 (ancho) x200 (Profundidad)
<b>Voltaje</b>	120/240 VAC
<b>Barra de Tierra</b>	Aislada, con tornillos para
<b>Incluye</b>	Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización, acrílico de protección.

### CABLE CONCENTRICO 4XNO.4 AWG THHW

<b>Función:</b>	Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía
<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V.
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	No. 4 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	95 A (enterrado), 105 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Policloruro de vinilo).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### CABLE CONCENTRICO 3X8 AWG THHW

<b>Función:</b>	Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía
<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V.
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	No. 8 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	55 A (enterrado), 65 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Polietileno reticulado).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### CABLE CONCENTRICO 5XNO.4/0 AWG THHW

<b>Función:</b>	Apto para instalaciones aéreas en bandeja, enterrados en ductos o directamente enterrados. Redes fijas de distribución de energía
-----------------	---

<b>Tipo</b>	THHW de cobre electrolítico para 600 V.
<b>Temperatura máxima:</b>	90°C de servicio, 130°C de sobrecarga, 250°C de cortocircuito.
<b>Calibre:</b>	No. 4/0 AWG por conductor.
<b>Corriente:</b>	230 A (aire)
<b>Normas de fabricación:</b>	Norma constructiva: ICEA S-95-658 Norma de fuego: IEC 60332-1, FT1, VW-1 Norma de conductores: ASTM B 172, ASTM B 173, ASTM B 174
<b>Aislamiento:</b>	XLPE/PVC (Policloruro de vinilo).
<b>Tensión de operación:</b>	600

### TRANSFORMADOR DE 15 KVA

<b>Instalación</b>	En Poste cercano como se indica en los planos
<b>Normas</b>	Normas de EEQ, MEER, INEN 2120, IEC 60076
<b>Potencia</b>	15 kVA
<b>Voltaje Primario</b>	22,8 kV
<b>Voltaje Secundario</b>	120/240 VAC
<b>Fases</b>	2 (Bifásico)
<b>Tipo</b>	Autoprotegido
<b>Tipo de Instalación</b>	En Poste
<b>Tierra</b>	Varilla Copperweld a tierra Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización. Bushing de alto Voltaje de Porcelana Bushing de Bajo Voltaje de Porcelana
<b>Incluye</b>	Orejas de Levantamiento Placa de Identificación Puesta a Tierra Fusible de Expulsión interno

### TRANSFORMADOR DE 25 KVA

<b>Instalación</b>	En Poste cercano como se indica en los planos
<b>Normas</b>	Normas de EEQ, MEER, INEN 2120, IEC 60076
<b>Potencia</b>	25 kVA
<b>Voltaje Primario</b>	22,8 kV
<b>Voltaje Secundario</b>	120/240 VAC
<b>Fases</b>	2 (Bifásico)
<b>Tipo</b>	Autoprotegido
<b>Tipo de Instalación</b>	En Poste
<b>Tierra</b>	Varilla Copperweld a tierra Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización. Bushing de alto Voltaje de Porcelana Bushing de Bajo Voltaje de Porcelana
<b>Incluye</b>	Orejas de Levantamiento Placa de Identificación Puesta a Tierra

Fusible de Expulsión interno

### TRANSFORMADOR DE 15 KVA PADMOUNTED

<b>Instalación</b>	En Almohadilla de hormigón y cámara de transformación
<b>Normas</b>	Normas de EEQ, MEER, INEN 2120, IEC 60076
<b>Potencia</b>	15 kVA
<b>Voltaje Primario</b>	22,8 kV
<b>Voltaje Secundario</b>	120/240 VAC
<b>Fases</b>	2 (Bifásico)
<b>Tipo</b>	Autoprotegido
<b>Tipo de Instalación</b>	En cámara de Transformación
<b>Tierra</b>	Varilla Copperweld a tierra
<b>Incluye</b>	Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización. Cajetín de ON/OFF y protecciones Bushing de alto Voltaje de Porcelana Bushing de Bajo Voltaje de Porcelana Orejas de Levantamiento Placa de Identificación Puesta a Tierra Fusible de Expulsión interno Cámara de Transformación con todos los accesorios para brindar protección y seguridad al Transformador

### BREAKER DE ALTA VELOCIDAD

<b>Función:</b>	Protección de ingreso a tablero de distribución principal TCP
<b>Tipo</b>	Tipo DIN
<b>Tiempo de abertura</b>	Entre 0,083 y 0,016 seg.
<b>Corriente nominal</b>	20 [A]
<b>Corriente de cortocircuito</b>	80 [A]
<b>Polos</b>	2
<b>Duración mecánica</b>	Número de operaciones: mínimo 8500
<b>Tensión de operación</b>	Hasta 250 [Vdc]
<b>Tensión de aislamiento</b>	690 V
<b>Tensión de sobreimpulso</b>	6 Kv
<b>Capacidad de ruptura a 230 V, Icu</b>	50 Ka
<b>Instalación</b>	Interior en tablero
<b>Posición de montaje</b>	Horizontal, vertical
<b>Normas y certificaciones</b>	UL 489 & IEC 60947-2 & NEMA AB1-1975

## SUPRESOR DE TRANSIENTES A 24 VDC

<b>Aplicación:</b>	Protección de sobretensión de equipos a 24 [VDC]
<b>Tipo:</b>	T3
<b>Tensión nominal UN:</b>	24 [VAC] (TN-S)
<b>Tensión constante máxima UC:</b>	34 [VDC]
<b>Corriente de carga nominal IL:</b>	26 [A] @ 30 [°C]
<b>Corriente de conductor de protección IPE:</b>	≤ 5 [μA]
<b>Corriente transitoria nominal In (8/20) μs:</b>	1 [kA]
<b>Choque combinado UOC :</b>	2 [kV]
<b>Nivel de protección Up (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 0,25 [kV] / ≤ 0,65 [kV] / ≤ 0,65 [kV]
<b>Tiempo de reacción tA (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 25 [ns] / ≤ 100 [ns] / ≤ 100 [ns]
<b>Función de conmutación:</b>	Contacto cerrado
<b>Temperatura de trabajo:</b>	- 10 [°C] a + 60 [°C]
<b>Humedad del aire máxima admisible:</b>	5 [%] a 95 [%]
<b>Tipo de montaje:</b>	Riel DIN 35 [mm]
<b>Grado de protección:</b>	IP20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	IEC 61643-11 2011; EN 61643-11 2012; UL o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

## VARILLA COPPERWELD DE ALTA CAMADA

**Función:** Pica de puesta a tierra conformante de la mallas equipotencial de puesta a tierra

<b>Tipo</b>	Lisa en los extremos, pica maquinada en el extremo inferior.
<b>Material del alma</b>	Acero fino al carbono de dureza Brinell comprendida entre 180 y 220 H. Su contenido en fósforo y azufre no excederá del 0,04%.
<b>Material del recubrimiento</b>	Cobre electrolítico del tipo definido en la norma UNE 20 003.
<b>Espesor medio del recubrimiento de cobre.</b>	En cualquier sección de las picas será, como mínimo, de 300 micras (0,3 mm.), y en ningún punto el espesor efectivo será inferior a 270 micras (0,27 mm.).
<b>Longitud incluido el recubrimiento</b>	1800 mm. ± 5 mm.
<b>Diámetro incluido el recubrimiento</b>	14,6 mm. ± 0,2%
<b>Adicionales</b>	El costo unitario incluye además gel higroscópico de mejoramiento de la hidratación del terreno en el que instalará la varilla y soldadura exotérmica de conexión cadweld, sal en grano, tierra negra.

Normas constructivas

UNE 20 003, ANSI/UL 467

## SUELDA EXOTÉRMICA

**Función:** Unión permanente mediante soldadura de cables de cobre desnudo a varillas o pigtail's de electrodos químicos.

<b>Tipo</b>	Soldadura exotérmica juntura molecular mediante explosión controlada en molde
<b>Material de uniones</b>	Cobre – Cobre
<b>Uniones estándar de conductores circulares</b>	Lineal horizontal; En " T " horizontal; Paralelo horizontal; Paralelo vertical; En " cruz" horizontal
<b>Moldes</b>	Grafito de alta calidad y baja granulometría diámetros de 12,5 mm, 14,2 mm, 17,2 mm.
<b>Soporte de molde</b>	≥ 80 soldaduras de similar tipo
<b>Sistema de Ignición</b>	Electrónico remoto por medio de unidad de control
<b>Accesorios adicionales en la ejecución de la soldadura</b>	Mango para sujeción de los moldes Pinza de cierre Limpiador
<b>Normas fabricación y calificación</b>	IEEE Std. 837
<b>Adicionales</b>	Catálogos y hojas técnicas

## INDUCTANCIA DE CHOQUE

**Función:** Eliminar picos de alta frecuencia manteniendo equipotencialidad entre mallas de tierra

<b>Voltaje nominal</b>	350 V
<b>Corriente de descarga nominal</b>	10 kA
<b>Máxima corriente de descarga</b>	25 kA
<b>Normas y Certificaciones</b>	NFC 17-102, UNE 21186, EN 62305
<b>Adicionales</b>	Catálogos y hojas técnicas

## BANDEJA PORTACABLES TIPO ESCALERILLA

**Función:** Recoger y albergar los conductores tanto de fuerza como de control para las instalaciones de cada tanque.

<b>Tipo</b>	Metálica escalerilla con tapa
<b>Material</b>	Acero pre galvanizado en frio o aluminio
<b>Dimensiones</b>	15 x 5 x 305 cm (ancho x alto x largo)
<b>Normas constructivas</b>	ASTM A653 CS G60, NEMA VE1, NTE INEN 2486
<b>Adicionales</b>	Accesorios de unión y montaje para amarrar la bandeja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Platinas de unión para bandeja tipo escalerilla.</li> <li>• Sujetadores de bandeja tipo escalerilla para perno de 3/8".</li> <li>• Pernos de anclaje 3/8"x3/4" inoxidable AISI 304.</li> <li>• Tuercas mordaza con resorte 3/8".</li> <li>• Varillas roscada de 3/8"x3 metros.</li> <li>• Pernos expansivo 3/8".</li> <li>• Tacos expansivos de 3/8".</li> </ul>

- Tuercas y arandela de 3/8".
  - Tapa de bandeja de acero galvanizado dimensiones compatibles con la bandeja.
  - Curvas para bandeja tipo escalerilla de dimensiones compatibles con la bandeja, cuando se requiera.
- Bajantes para bandeja tipo escalerilla de dimensiones compatibles con la bandeja, cuando se requiera.

## TUBERÍA PVC CORRUGADA 4"

<b>Función:</b>	Los tubos de PVC corrugados doble pared sirven para canalización eléctrica en los lugares determinados en los planos.
<b>Características:</b>	Superficie interior lisa. Unión por sellado elastomérico. Facilita el cableado y disminuye el daño a la pared protectora de los cables debido al menor rozamiento contra el tubo y permite así aumentar la longitud de la conducción del cableado eléctrico. Las uniones son totalmente herméticas asegurando un sistema libre de agua y humedad, como también de cualquier tipo de filtraciones, barro, aguas negras, etc.
<b>Diámetro:</b>	Nominal: 110 mm. Exterior: 109,4 – 110,4 mm Interior: 99 mm
<b>Normas de fabricación:</b>	INEN 2227
<b>Incluye:</b>	Accesorios de montaje, codos, uniones, separadores, excavación y relleno de zanja.

## TUBERÍA PVC CORRUGADA 2"

<b>Función:</b>	Los tubos de PVC corrugados doble pared sirven para canalización eléctrica en los lugares determinados en los planos.
<b>Características:</b>	Superficie interior lisa. Unión por sellado elastomérico. Facilita el cableado y disminuye el daño a la pared protectora de los cables debido al menor rozamiento contra el tubo y permite así aumentar la longitud de la conducción del cableado eléctrico. Las uniones son totalmente herméticas asegurando un sistema libre de agua y humedad, como también de cualquier tipo de filtraciones, barro, aguas negras, etc.
<b>Diámetro:</b>	Nominal: 55 mm. Exterior: 54,4 – 55,4 mm Interior: 54 mm
<b>Normas de fabricación:</b>	INEN 2227
<b>Incluye:</b>	Accesorios de montaje, codos, uniones, separadores, excavación y relleno de zanja.

## MANGUERA TIPO BX 1/2"

<b>Función:</b>	Tubería metálica flexible destinada a la protección de cables eléctricos de posibles agresiones mecánicas, vibraciones, torsión, golpes o aplastamientos.
<b>Características:</b>	Construida en acero galvanizado y resistente a la corrosión.
<b>Referencia:</b>	1/2 "

<b>Diámetro:</b>	Interno: 18,5 – 20,9 mm Externo: 22,5 – 23,0 mm
<b>Incluye:</b>	Conectores y accesorios de instalación para BX de 1/2".

### TUBERIA IMC DE 3/4"

**Función:** Alojamiento de conductores eléctricos de fuerza, instrumentación, control o comunicaciones.

<b>Tipo</b>	Conduit IMC ( <i>Intermediate Metallic Tubing</i> ) semi pesada
<b>Normas constructivas</b>	NTE INEN 2472 / ANSI C80.6 y ANSI/UL 1242
<b>Diámetros interiores útiles ANSI/UL</b>	3/4"
<b>Espesores respectivos</b>	0,047"
<b>Longitud ANSI/UL</b>	10 pies, 3,05 m
<b>Recubrimiento externo</b>	Galvanizado continuo en caliente (Hot dip).
<b>Recubrimiento interno</b>	Esmalte recocado de baja fricción para tendido de conductores.
<b>Acabados</b>	Roscados en ambos extremos el uno en vivo el otro con conector y cubiertos con empaque plástico.
<b>Ensayos</b>	Ensayo de expansión, ensayo de doblado a temperatura ambiente, ensayo metalográfico, ensayo gravimétrico (Preece Test), verificación dimensional del tubo e inspección visual.
<b>Identificación y empaque</b>	CONDUIT IMC; designación comercial ANSI (pulgadas); espesor(pulgadas); longitud(pies); Número de tubos por atado
<b>Incluye</b>	Accesorios de unión tipo roscados. Accesorios de conexión: cajas condulet. Accesorios de fijación: canal estructural troquelado C09, calibre 14, 1 5/8" de ancho x 15/16" de alto, abrazadera ajustable, abrazadera colgante, perno y taco expansivo. Terminales para conexión de elementos (prensa estopa).

### TUBERIA IMC DE 1/2"

**Función:** Alojamiento de conductores eléctricos de fuerza, instrumentación, control o comunicaciones.

<b>Tipo</b>	Conduit IMC ( <i>Intermediate Metallic Tubing</i> ) semi pesada
<b>Normas constructivas</b>	NTE INEN 2472 / ANSI C80.6 y ANSI/UL 1242
<b>Diámetros interiores útiles ANSI/UL</b>	1/2"
<b>Espesores respectivos</b>	0,035"
<b>Longitud ANSI/UL</b>	10 pies, 3,05 m
<b>Recubrimiento externo</b>	Galvanizado continuo en caliente (Hot dip).
<b>Recubrimiento interno</b>	Esmalte recocado de baja fricción para tendido de conductores.
<b>Acabados</b>	Roscados en ambos extremos el uno en vivo el otro con conector y cubiertos con empaque plástico.
<b>Ensayos</b>	Ensayo de expansión, ensayo de doblado a temperatura ambiente, ensayo metalográfico, ensayo gravimétrico

	(Preece Test), verificación dimensional del tubo e inspección visual.
<b>Identificación y empaque</b>	CONDUIT IMC; designación comercial ANSI (pulgadas); espesor(pulgadas); longitud(pies); Número de tubos por atado
<b>Incluye</b>	Accesorios de unión tipo roscados. Accesorios de conexión: cajas condulet. Accesorios de fijación: canal estructural troquelado C09, calibre 14, 1 5/8" de ancho x 15/16" de alto, abrazadera ajustable, abrazadera colgante, perno y taco expansivo. Terminales para conexión de elementos (prensa estopa).

### CAJA DE REVISION ELECTRICA 80X80X75 CM

<b>Función:</b>	La caja de paso 80x80x75 cm (interior), para resguardar y guiar así como facilitar el tendido de los conductores y alimentadores de energía eléctrica los circuitos de fuerza, iluminación, control y comunicaciones desde la cámara de válvulas hasta las salidas, contendrán además elementos de empalmes necesarios para dar continuidad a los conductores, estas cajas se implementarán principalmente por los exteriores de las cámaras de válvulas.
-----------------	---

<b>Especificación:</b>	Construcción de cajas de paso en hormigón simple $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ de dimensiones 40x40x60 cm (interior), se excavará en suelo natural en el sitio necesario mostrado en planos para la implantación de la caja de revisión se procederá con el encofrado de las paredes internas de la caja y se verterá el hormigón previamente preparado para conformar paredes de la caja con un espesor de 10 centímetros. Se procederá a construir con el ángulo un cerco de dimensiones 40x40 cm y se realizará la fundición de la tapa de hormigón. Las tuberías y ductos que arriben a cada caja deben estar con separadores para garantizar la continuidad de los mismos, deben además colocarse tapones de papel y alambre para evitar ingreso de hormigón a las tuberías y su posterior limpieza, la profundidad de colocación o arribo de las tuberías debe ser de 50 cm de profundidad. Al fondo de la caja de paso se debe colocar un fondo de material granular de al menos 20 centímetros de espesor y por encima de este una cama de arena fina de al menos 10 cm de espesor.
------------------------	---

### BARRA DE COBRE 1/8X1", FASES + NEUTRO

<b>Material</b>	Cobre electrolítico de alta conductividad
<b>Dimensión</b>	1/8 x 1"
<b>Capacidad</b>	300 A
<b>Incluye</b>	Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización, acrílico de protección.

### CAJA O TABLERO DE SUBDISTRIBUCIÓN (STD)

<b>Ubicación</b>	Tal como se indica en los planos empotrado en la pared
<b>Material</b>	Metálico de mínimo 1/16" de espesor, con lámina de acero, fosfatizado en caliente, pintados al horno con pintura en polvo beige duna, con tapa y cerradura

**Equipo Interior**

**Dimensiones**

**Voltaje**

**Barra de Tierra**

**Incluye**

Barras de cobre para neutro, para 2 fases señalizados con colores y letras con borneras para cable No. 8
6 Breakers monofásicos de protección de diferentes valores
Accesorios de instalación
Barra de Tierra incluida con tornillos
250mm (alto)x200mm (ancho)
120/240 VAC
con tornillos cable No. 8
Juego de conectores, aisladores, elementos de anclaje, señalización, acrílico de protección.

**Medición Y Forma De Pago**

Se mide por unidad (u) de Sistema Eléctrico instalado en su totalidad en cada uno de los tanques.

Las cantidades determinadas, se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la provisión de todos los ítems considerados en el Alcance de esta especificación.

Para todos los Rubros (Conceptos de Trabajo), estos precios y pagos constituirán la compensación total por el rubro gestionado como Instalación Eléctrica según los documentos contractuales y ésta Especificación Técnica.

**Concepto De Trabajo**

**99.031.4196 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN ALTO**

518835	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518835	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518835	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	6,00
518835	RETIRO DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	UNIDAD	1,00
518835	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518835	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518835	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00

518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518835	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518835	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518835	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518835	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518835	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	8,00
518835	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518835	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518835	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	83,00
518835	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518835	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	42,00
518835	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	224,00
518835	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	34,00
518835	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518835	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518835	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518835	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518835	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	2,00
518835	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518835	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518835	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518835	BREAKER, (40 A 2 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518835	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	10,00

518835	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	7,00
518835	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518835	PUNTO DE FUERZA PARA COCINA DE INDUCCIÓN 220V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518835	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	10,00
518835	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	7,00
518835	TOMACORRIENTE TIPO PATA DE GALLINA, 50A, 240V, PARA EMPOTRAMIENTO.	UNIDAD	1,00
518835	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	11,00
518835	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518835	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518835	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	19,00
518835	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518835	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00
518835	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	10,00
518835	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	12,00
518835	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518835	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518835	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	11,00
518835	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518835	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA	UNIDAD	2,00
518835	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00
518835	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518835	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	15,00
518835	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	48,00
518835	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	302,00
518835	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	8,00
518835	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518835	CIRCUITO 2x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	12,00
518835	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	43,00
518835	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	75,00
518835	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518835	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518835	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	50,00

518835	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	37,00
518835	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518835	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	30,00
518835	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	20,00
518835	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518835	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518835	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	4,00
518835	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518835	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518835	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518835	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	13,00
518835	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518835	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	47,00
518835	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518835	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518835	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518835	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	3,00

#### 99.031.4197 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN BAJO

518837	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518837	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518837	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	6,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518837	RETIRO DE POSTE DE HORMIGON, INCLUYE DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS	UNIDAD	1,00
518837	ESV- 3VP ESTRUCTURA TRIFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518837	ESD-4ER+1ER ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL DE RETENCIÓN Y 1 VÍA VERTICAL DE RETENCIÓN, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518837	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00

518837	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518837	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518837	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518837	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518837	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518837	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518837	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	5,00
518837	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518837	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518837	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	37,00
518837	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	7,00
518837	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	15,00
518837	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	11,00
518837	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	287,00
518837	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	14,00
518837	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	7,00
518837	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518837	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518837	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518837	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00

518837	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518837	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518837	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518837	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518837	BREAKER, (40 A 2 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518837	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518837	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	8,00
518837	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518837	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	16,00
518837	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518837	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	10,00
518837	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	12,00
518837	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518837	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518837	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518837	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518837	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518837	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518837	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	37,00
518837	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	22,00
518837	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	283,00
518837	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	6,00
518837	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518837	CIRCUITO 2x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518837	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	29,00
518837	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	23,00
518837	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518837	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	6,00
518837	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	30,00

518837	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	21,00
518837	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	17,00
518837	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518837	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518837	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	12,00
518837	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518837	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518837	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518837	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518837	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518837	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518837	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	13,00
518837	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518837	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00
518837	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518837	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518837	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518837	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	3,00

#### 99.031.4190 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 1

518836	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518836	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518836	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	5,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	6,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518836	RETIRO DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518836	ESV- 3VP ESTRUCTURA TRIFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518836	ESD-4ER+1ER ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL DE RETENCIÓN Y 1 VÍA VERTICAL DE RETENCIÓN, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00

518836	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	5,00
518836	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	3,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE 75kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 220/127V	UNIDAD	1,00
518836	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR TRIFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	3,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	3,00
518836	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	3,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518836	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	3,00
518836	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 160 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	3,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518836	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	15,00
518836	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	6,00
518836	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518836	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518836	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	35,00
518836	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	28,00
518836	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518836	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	44,00
518836	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	338,00
518836	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	33,00
518836	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	28,00
518836	CAJA DE MEDIDOR INDUSTRIAL, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518836	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 3Px250 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518836	TABLERO DE BOMBAS TDB.	UNIDAD	1,00
518836	ARRANCADOR SUAVE PARA BOMBA DE 30 KW	UNIDAD	1,00
518836	EQUIPO CORRECTOR DEL FACTOR DE POTENCIA (CDF)	UNIDAD	1,00

518836	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518836	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518836	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	2,00
518836	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518836	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518836	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518836	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518836	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518836	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518836	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	8,00
518836	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518836	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518836	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518836	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	22,00
518836	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	7,00
518836	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	11,00
518836	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	14,00
518836	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518836	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518836	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518836	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518836	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	7,00
518836	CIRCUITO 3x4/0 AWG, TTU (3/0 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	17,00
518836	CIRCUITO 3x3/0(2/0) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	67,00
518836	CIRCUITO 3x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	60,00
518836	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	250,00
518836	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	14,00
518836	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518836	CIRCUITO 2x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	11,00
518836	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	54,00
518836	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	29,00
518836	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x12 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	68,00
518836	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518836	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	6,00

518836	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	40,00
518836	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	18,00
518836	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	23,00
518836	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518836	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518836	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	14,00
518836	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518836	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518836	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	4,00
518836	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518836	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518836	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518836	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	15,00
518836	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518836	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00
518836	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518836	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518836	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518836	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	3,00

### 99.031.4191 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 2

518845	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518845	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518845	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	3,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	6,00
518845	ESV- 1CP ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518845	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00

518845	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518845	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518845	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518845	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518845	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518845	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518845	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518845	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	6,00
518845	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518845	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518845	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	41,00
518845	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518845	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	20,00
518845	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	181,00
518845	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	35,00
518845	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00

518845	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518845	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518845	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518845	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518845	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518845	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518845	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	10,00
518845	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518845	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518845	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	10,00
518845	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518845	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518845	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518845	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	22,00
518845	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	3,00
518845	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	9,00
518845	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	16,00
518845	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518845	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518845	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518845	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518845	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	3,00
518845	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	18,00
518845	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	40,00
518845	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	220,00
518845	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518845	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	4,00
518845	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	53,00
518845	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	10,00
518845	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00

518845	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	43,00
518845	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	18,00
518845	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	13,00
518845	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	17,00
518845	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	15,00
518845	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518845	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518845	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518845	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518845	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	5,00
518845	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	12,00
518845	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	10,00
518845	CONDUCTOR DESNUDO ALUMINIO 3/0 PARA PARARAYO	METRO	68,00
518845	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	7,00
518845	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	71,00
518845	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518845	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518845	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

### 99.031.4188 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE LLANO GRANDE ALTO

518838	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518838	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518838	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	3,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	5,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00

518838	ESV- 1CR ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA DE RETENCIÓN 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518838	TAV-0TS TENSOR A TIERRA SIMPLE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN, TENDIDO Y REGULADO DE RED MONOFÁSICA DE MEDIO VOLTAJE, CONDUCTOR DESNUDO ALUMINIO ASC, 2/0 AWG	METRO	60,00
518838	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518838	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518838	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518838	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518838	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518838	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518838	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518838	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	7,00
518838	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518838	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	5,00
518838	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	23,00
518838	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	7,00

518838	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518838	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	18,00
518838	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	178,00
518838	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	20,00
518838	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	7,00
518838	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518838	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518838	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518838	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518838	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518838	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518838	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518838	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518838	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518838	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	8,00
518838	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518838	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	22,00
518838	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518838	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	8,00
518838	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	16,00
518838	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518838	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518838	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518838	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518838	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518838	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00

518838	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	18,00
518838	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	29,00
518838	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	178,00
518838	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518838	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518838	CIRCUITO 2x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518838	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	33,00
518838	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	26,00
518838	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518838	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	6,00
518838	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	25,00
518838	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	26,00
518838	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	6,00
518838	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518838	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518838	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	4,00
518838	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518838	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518838	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518838	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518838	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518838	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518838	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	14,00
518838	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518838	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00

518838	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518838	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518838	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518838	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

#### 99.031.4189 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE LLANO GRANDE BAJO

518839	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518839	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518839	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	2,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518839	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518839	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518839	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518839	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518839	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518839	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518839	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518839	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	6,00

518839	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518839	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518839	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	26,00
518839	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	4,00
518839	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	4,00
518839	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	12,00
518839	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	174,00
518839	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	20,00
518839	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518839	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518839	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518839	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518839	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518839	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518839	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518839	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	5,00
518839	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518839	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518839	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	5,00
518839	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518839	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518839	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518839	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	11,00
518839	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	3,00
518839	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	6,00
518839	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	8,00

518839	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518839	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518839	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518839	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518839	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	3,00
518839	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	23,00
518839	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	39,00
518839	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	138,00
518839	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518839	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518839	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	41,00
518839	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518839	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	2,00
518839	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	4,00
518839	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	18,00
518839	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	9,00
518839	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518839	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	17,00
518839	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	4,00
518839	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518839	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518839	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518839	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518839	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518839	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	10,00
518839	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518839	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00

518839	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518839	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518839	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518839	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	3,00

### 99.031.4187 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE ARENAL

518840	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518840	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518840	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	2,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	2,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	8,00
518840	ESV- 3CP ESTRUCTURA TRIFASICA CENTRADA PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518840	ESTRUCTURA 1 VÍA VERTICAL PASANTE DOBLE, 0V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518840	CIRCUITO EN M.V 1x2 AWG, Cu, XLPE 25 KV (2 AWG, Cu, DESN.), INSTALADO	METRO	143,00
518840	PROVISION E INSTALACION PUNTA TERMINAL EXTERIOR 25KV, HASTA 4/0 AWG.	UNIDAD	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CONECTOR ELBOW INSERT PARA PADMOUNTED PARA 25 kV.	UNIDAD	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE MEDIO VOLTAJE MONOFÁSICO SEMICENTRADA	UNIDAD	1,00
518840	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518840	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO TIPO PADMOUNTED 25 kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V	UNIDAD	1,00
518840	BASE PARA TRANSFORMADOR PADMOUNTED	UNIDAD	1,00
518840	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00

518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS TIPO CODO INSERT, DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518840	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518840	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	5,00
518840	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	6,00
518840	POZO DE REVISIÓN DE MEDIO VOLTAJE TIPO C, DE 120x120x120cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518840	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518840	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	66,00
518840	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	7,00
518840	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	16,00
518840	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	24,00
518840	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	219,00
518840	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	15,00
518840	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	16,00
518840	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518840	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518840	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518840	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	2,00
518840	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518840	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00

518840	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518840	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	9,00
518840	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518840	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518840	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	9,00
518840	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518840	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518840	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518840	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	18,00
518840	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	4,00
518840	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	10,00
518840	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	12,00
518840	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518840	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518840	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518840	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518840	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	4,00
518840	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	6,00
518840	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	14,00
518840	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	296,00
518840	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518840	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518840	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	11,00
518840	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x12 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	50,00
518840	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00

518840	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518840	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	31,00
518840	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518840	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	3,00
518840	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518840	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518840	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	15,00
518840	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518840	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518840	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518840	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518840	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	2,00
518840	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518840	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	14,00
518840	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518840	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00
518840	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518840	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518840	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518840	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

#### 99.031.4192 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE OYACOTO

518841	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518841	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518841	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00

518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518841	ESV- 3CP ESTRUCTURA TRIFASICA CENTRADA PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518841	ESE-1EP ESTRUCTURA 1 VÍA VERTICAL PASANTE, 0V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	2,00
518841	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518841	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518841	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518841	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518841	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518841	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518841	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518841	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518841	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518841	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518841	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	15,00

518841	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	9,00
518841	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	7,00
518841	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	6,00
518841	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	91,00
518841	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	9,00
518841	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518841	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518841	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518841	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518841	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518841	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518841	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518841	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	5,00
518841	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518841	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518841	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	5,00
518841	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518841	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518841	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518841	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	9,00
518841	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518841	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518841	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518841	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518841	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518841	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518841	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518841	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518841	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	27,00

518841	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	19,00
518841	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	81,00
518841	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518841	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518841	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	19,00
518841	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	2,00
518841	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518841	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	19,00
518841	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518841	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	12,00
518841	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518841	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	17,00
518841	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	5,00
518841	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518841	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518841	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518841	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518841	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518841	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	10,00
518841	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518841	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518841	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518841	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518841	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

**99.031.4193 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE PLAN VIVIENDA ECUADOR**

518842	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518842	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518842	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	2,00
518842	ESV- 1CR ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA DE RETENCIÓN 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518842	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518842	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518842	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518842	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518842	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518842	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518842	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518842	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518842	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518842	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00

518842	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518842	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	14,00
518842	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	2,00
518842	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	5,00
518842	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	97,00
518842	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	4,00
518842	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518842	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518842	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518842	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518842	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518842	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518842	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518842	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	4,00
518842	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518842	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518842	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	4,00
518842	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518842	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518842	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518842	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	9,00
518842	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00
518842	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	6,00
518842	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518842	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518842	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518842	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518842	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518842	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00

518842	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	19,00
518842	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	17,00
518842	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	129,00
518842	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518842	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518842	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	10,00
518842	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518842	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518842	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	2,00
518842	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518842	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	11,00
518842	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518842	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	17,00
518842	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	5,00
518842	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518842	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518842	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518842	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518842	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518842	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	10,00
518842	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518842	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUS 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518842	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518842	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518842	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

**99.031.4194 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN JOSÉ DE MORÁN 1**

518843	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518843	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518843	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	2,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518843	ESV- 1VP ESTRUCTURA MONOFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518843	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518843	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518843	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518843	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518843	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518843	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518843	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518843	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	38,00

518843	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518843	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518843	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518843	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	24,00
518843	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	8,00
518843	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518843	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	27,00
518843	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	98,00
518843	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	23,00
518843	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	8,00
518843	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518843	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518843	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518843	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518843	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518843	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518843	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518843	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	9,00
518843	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518843	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518843	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	9,00

518843	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518843	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518843	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518843	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	20,00
518843	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00
518843	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	6,00
518843	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	16,00
518843	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518843	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518843	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518843	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00
518843	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	18,00
518843	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	40,00
518843	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	124,00
518843	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	13,00
518843	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	4,00
518843	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	34,00
518843	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518843	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	2,00
518843	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	4,00
518843	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	48,00
518843	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518843	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	20,00
518843	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	5,00
518843	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00

518843	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518843	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518843	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	1,00
518843	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518843	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518843	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	11,00
518843	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518843	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	30,00
518843	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518843	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518843	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

#### 99.031.4195 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN JOSÉ DE MORÁN 2

518844	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518844	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518844	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518844	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518844	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518844	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00

518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518844	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518844	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518844	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518844	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518844	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	7,00
518844	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518844	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518844	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	38,00
518844	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	11,00
518844	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	15,00
518844	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	17,00
518844	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	215,00
518844	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	24,00
518844	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	20,00
518844	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518844	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518844	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518844	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518844	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518844	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518844	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00

518844	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518844	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	8,00
518844	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518844	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	19,00
518844	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518844	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	8,00
518844	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	16,00
518844	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518844	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518844	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518844	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518844	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518844	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	40,00
518844	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	35,00
518844	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	221,00
518844	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	12,00
518844	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518844	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	36,00
518844	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518844	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	17,00
518844	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	36,00
518844	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	4,00

518844	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	30,00
518844	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	18,00
518844	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518844	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518844	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518844	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	1,00
518844	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518844	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518844	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	9,00
518844	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518844	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	15,00
518844	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	20,00
518844	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518844	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518844	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518844	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

#### 99.031.4184 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE BRISAS DEL NORTE

518846	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518846	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518846	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	3,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518846	ESTRUCTURA DOBLE CIRCUITO TRIFÁSICA CENTRADA PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518846	ESTRUCTURA 1 VÍA VERTICAL PASANTE DOBLE, 0V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518846	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00

518846	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518846	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518846	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518846	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518846	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518846	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518846	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518846	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518846	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518846	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518846	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	19,00
518846	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	5,00
518846	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	4,00
518846	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	9,00
518846	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	157,00
518846	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	6,00
518846	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	9,00
518846	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00

518846	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518846	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518846	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518846	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518846	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518846	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518846	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	8,00
518846	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	8,00
518846	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518846	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	16,00
518846	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518846	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	7,00
518846	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	10,00
518846	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518846	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518846	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518846	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518846	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518846	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518846	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	21,00
518846	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	25,00
518846	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	152,00
518846	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518846	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518846	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	14,00
518846	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518846	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	2,00

518846	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	6,00
518846	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518846	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	14,00
518846	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518846	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	18,00
518846	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	13,00
518846	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518846	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518846	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518846	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518846	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518846	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	6,00
518846	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518846	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518846	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518846	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518846	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518846	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

### 99.031.4185 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE CARRETAS

518847	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518847	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518847	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	3,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	4,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	8,00
518847	RETIRO DE POSTE DE HORMIGON, INCLUYE DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS	UNIDAD	2,00
518847	ESV- 1CP ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00

518847	ESV- 1CR ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA DE RETENCIÓN 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	2,00
518847	ESV- 1CD ESTRUCTURA MONOFASICA CENTRADA DE DOBLE RETENCIÓN 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518847	ESE-1EP ESTRUCTURA 1 VÍA VERTICAL PASANTE, 0V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518847	ESE-1ER ESTRUCTURA DE 1 VIA VERTICAL DE RETENCION, 0V, PROVISION Y MONTAJE	UNIDAD	2,00
518847	ESE-1ED ESTRUCTURA DE 1 VIA VERTICAL,0V, DE DOBLE RETENCION, PROVISION Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518847	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518847	ESD-4ER ESTRUCTURA 4 VIAS VERTICAL DE RETENCION, PROVISION Y MONTAJE	UNIDAD	2,00
518847	TAV-0FD TENSOR FAROL DOBLE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	2,00
518847	PROVISIÓN, TENDIDO Y REGULADO DE RED MONOFÁSICA DE MEDIO VOLTAJE, CONDUCTOR DESNUDO ALUMINIO ASC, 2/0 AWG	METRO	68,00
518847	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518847	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518847	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518847	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518847	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518847	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518847	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518847	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	9,00
518847	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00

518847	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518847	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	39,00
518847	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	11,00
518847	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	7,00
518847	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	23,00
518847	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	284,00
518847	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	11,00
518847	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518847	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518847	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518847	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518847	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518847	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518847	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518847	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518847	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	10,00
518847	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518847	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518847	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	10,00
518847	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518847	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518847	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518847	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	21,00
518847	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	5,00
518847	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	11,00
518847	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	13,00
518847	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518847	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	4,00
518847	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00

518847	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518847	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	5,00
518847	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	30,00
518847	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	44,00
518847	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	286,00
518847	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518847	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518847	CIRCUITO 2x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	2,00
518847	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	35,00
518847	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	43,00
518847	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518847	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518847	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	37,00
518847	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	22,00
518847	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	26,00
518847	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518847	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518847	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	8,00
518847	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518847	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518847	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	2,00
518847	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518847	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518847	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518847	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	9,00
518847	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518847	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00

518847	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518847	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518847	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518847	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

#### 99.031.4186 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE CUATRO ESQUINAS

518848	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518848	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518848	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	5,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	1,00
518848	ESV- 3VP ESTRUCTURA TRIFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518848	ESD-4EP ESTRUCTURA 4 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518848	CIRCUITO EN M.V 1x2 AWG, Cu, XLPE 25 KV (2 AWG, Cu, DESN.), INSTALADO	METRO	28,00
518848	PROVISION E INSTALACION PUNTA TERMINAL EXTERIOR 25KV, HASTA 4/0 AWG.	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CONECTOR ELBOW INSERT PARA PADMOUNTED PARA 25 kV.	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE MEDIO VOLTAJE MONOFÁSICO EN VOLADO	UNIDAD	1,00
518848	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518848	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO TIPO PADMOUNTED 25 kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V	UNIDAD	1,00
518848	BASE PARA TRANSFORMADOR PADMOUNTED	UNIDAD	1,00
518848	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS TIPO CODO INSERT, DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518848	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00

518848	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	3,00
518848	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	9,00
518848	POZO DE REVISIÓN DE MEDIO VOLTAJE TIPO C, DE 120x120x120cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518848	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518848	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	30,00
518848	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	10,00
518848	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	9,00
518848	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	13,00
518848	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	211,00
518848	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	16,00
518848	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	10,00
518848	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518848	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518848	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518848	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518848	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518848	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518848	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518848	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	11,00
518848	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518848	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518848	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	11,00
518848	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518848	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518848	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518848	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	20,00
518848	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518848	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00

518848	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	9,00
518848	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	14,00
518848	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518848	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518848	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518848	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518848	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00
518848	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518848	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	6,00
518848	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	16,00
518848	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	235,00
518848	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	13,00
518848	CIRCUITO 1x4(4)+1x4 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	2,00
518848	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x4 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	30,00
518848	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518848	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518848	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	40,00
518848	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	34,00
518848	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	8,00
518848	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518848	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518848	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	15,00
518848	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518848	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518848	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	3,00
518848	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518848	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	2,00
518848	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518848	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	15,00
518848	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518848	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00

518848	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518848	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518848	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518848	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	2,00

### 99.031.4198 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN LUIS

518849	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518849	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518849	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	6,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	2,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518849	ESV- 3VP ESTRUCTURA TRIFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518849	ESD-3EP ESTRUCTURA 3 VÍAS VERTICAL PASANTE, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518849	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518849	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518849	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518849	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518849	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518849	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00

518849	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518849	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	9,00
518849	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518849	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518849	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	30,00
518849	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	9,00
518849	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	1,00
518849	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	20,00
518849	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	245,00
518849	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	9,00
518849	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	9,00
518849	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518849	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518849	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518849	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518849	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518849	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518849	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518849	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518849	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	6,00
518849	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518849	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518849	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	6,00
518849	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518849	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00

518849	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518849	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	19,00
518849	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00
518849	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	10,00
518849	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	13,00
518849	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518849	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518849	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518849	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518849	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00
518849	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	15,00
518849	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	25,00
518849	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	213,00
518849	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	13,00
518849	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	4,00
518849	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	42,00
518849	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518849	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518849	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	30,00
518849	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	28,00
518849	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	16,00
518849	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518849	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	28,00
518849	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	12,00
518849	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	2,00
518849	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	2,00
518849	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	3,00
518849	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00

518849	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TRIANGULAR 4,5 m LONG., INCLUYE EXCAVACION	unidad	1,00
518849	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518849	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	14,00
518849	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518849	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	42,00
518849	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518849	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518849	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518849	RETIRO DE LUMINARIAS EXTERIORES EXISTENTES	UNIDAD	4,00

#### 99.031.4200 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN MIGUÉL DEL COMÚN BAJO

518850	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518850	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518850	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	4,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	3,00
518850	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518850	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518850	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518850	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518850	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518850	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00

518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518850	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518850	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	6,00
518850	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518850	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	1,00
518850	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	9,00
518850	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	13,00
518850	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	9,00
518850	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	4,00
518850	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	224,00
518850	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	7,00
518850	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518850	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518850	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518850	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518850	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518850	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518850	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518850	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	5,00
518850	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518850	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518850	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	5,00

518850	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518850	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518850	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518850	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	10,00
518850	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518850	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	7,00
518850	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518850	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518850	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518850	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518850	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518850	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518850	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	29,00
518850	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	14,00
518850	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	132,00
518850	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518850	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518850	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	18,00
518850	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518850	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	2,00
518850	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	10,00
518850	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518850	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	12,00
518850	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518850	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	17,00
518850	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	4,00
518850	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518850	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00

518850	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518850	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518850	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518850	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	10,00
518850	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518850	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518850	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518850	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518850	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

#### 99.031.4201 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN MIGUÉL DEL COMÚN MEDIO

518851	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518851	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518851	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	5,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 12 m, 500 Kg	UNIDAD	2,00
518851	RETIRO DE POSTE DE HORMIGON, INCLUYE DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS	UNIDAD	1,00
518851	ESV- 1VP ESTRUCTURA MONOFASICA EN VOLADO PASANTE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518851	ESV- 1VR ESTRUCTURA MONOFASICA EN VOLADO RETENCION 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518851	ESTRUCTURA ESD-1PP3 UNA VIA PREENSAMBLADO, PASANTE CON TRES CONDUCTORES, 240/120V - 220/127V, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518851	TAV-0FS TENSOR FAROL SIMPLE 22,8/13,2 kV, PROVISIÓN Y MONTAJE	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN, TENDIDO Y REGULADO DE RED MONOFÁSICA DE MEDIO VOLTAJE, CONDUCTOR DESNUDO ALUMINIO ASC, 2/0 AWG	METRO	43,00
518851	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518851	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518851	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00

518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518851	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518851	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518851	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518851	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518851	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518851	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	3,00
518851	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518851	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	17,00
518851	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	14,00
518851	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	10,00
518851	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	5,00
518851	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	107,00
518851	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	5,00
518851	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	5,00
518851	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518851	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518851	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518851	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518851	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518851	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518851	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518851	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	5,00

518851	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518851	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518851	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	5,00
518851	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518851	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518851	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518851	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	10,00
518851	BAJANTE A INTERRUPTOR DOBLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518851	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518851	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518851	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	3,00
518851	LÁMPARA TIPO TORTUGA LED E27 18W-120V, INSTALADA	UNIDAD	2,00
518851	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518851	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518851	INTERRUPTOR DOBLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	1,00
518851	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	36,00
518851	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	18,00
518851	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	103,00
518851	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518851	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518851	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	14,00
518851	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518851	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	4,00
518851	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	6,00
518851	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	21,00
518851	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	15,00
518851	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518851	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	18,00
518851	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	12,00
518851	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518851	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00

518851	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518851	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518851	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518851	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	10,00
518851	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518851	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518851	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518851	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518851	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

#### 99.031.4199 SISTEMA ELÉCTRICO TANQUE SAN MIGUÉL DEL COMÚN ALTO

518852	GABINETE: SISTEMA ELÉCTRICO - UPS Y BATERIAS - SISTEMA DE CONTROL	UNIDAD	1,00
518852	EQUIPAMIENTO DE TDP, PARTE ELECTRICA: BREAKERS, SPD, BARRAS, ETC	UNIDAD	1,00
518852	TRAMITES PARA LA CONSTRUCCION Y ENERGIZACION DEL PROYECTO.	GLOBAL	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE HORMIGON DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	2,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9 m, 400 Kg	UNIDAD	5,00
518852	CONECTOR RANURAS PARALELAS, ALEACION Cu – Al, NO. 2 - 2/0 AWG, 6 - 2/0 AWG, PERNO CENTRAL, INSTALADO.	UNIDAD	4,00
518852	GRAPA DE ALEACIÓN Cu – Al, DERIVACIÓN DE LÍNEA EN CALIENTE, DEL N° 8 – 2/0 AWG Y 8 – 1/0 AWG, INSTALADA.	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE 25kVA EN MV: 22,8/13,2 kV – BV: 240/120V.	UNIDAD	1,00
518852	MOCHETA PARA TABLERO DE MEDIDOR	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA SOPORTE DE SECCIONADOR MONOFASICO.	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SECCIONADOR UNIPOLAR PORTA FUSIBLE TIPO ABIERTO PARA 27kV, 100 A, 150 kV BIL.	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN DE 18kV.	UNIDAD	1,00
518852	TIRAFUSIBLE, CABEZA REMOVIBLE TIPO H DE 5 A, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAPACETA METÁLICA DE TOL GALVANIZADA PARA POSTE	UNIDAD	1,00
518852	BASE NH1, 250 A, 500 V, INSTALADO.	UNIDAD	2,00
518852	CARTUCHO FUSIBLE NH1, 100 A, 500 V, INSTALADO	UNIDAD	2,00

518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TRANSICION AEREO - SUBTERRANEA DE BAJO VOLTAJE	UNIDAD	1,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ESCALONES DE REVISION, PLETINA GALV. 32x6mm (8 UNIDADES).	UNIDAD	1,00
518852	CONDUCTOR, AISLAMIENTO 2000V, 2 AWG, TIPO TTU DE COBRE, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	8,00
518852	POZO DE REVISIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERNA TIPO A (60X60X60cm) CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	4,00
518852	POZO DE REVISIÓN DE BAJO VOLTAJE TIPO B, DE 90x90x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518852	CÁMARA DE REVISIÓN ELÉCTRICA DE BAJO VOLTAJE, DE 80x80x90cm CON TAPA DE HORMIGÓN COMPLETA, INCLUYE LA EXCAVACIÓN Y DESALOJO	UNIDAD	2,00
518852	EXCAVACION DE ZANJA 0,80 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES	METRO	18,00
518852	EXCAVACION DE ZANJA 1,20 PROFUNDIDAD PARA BANCO DE DUCTOS DE PVC REFORZADO, RELLENO, COMPACTACION DE SUELO Y DESALOJO DE MATERIALES.	METRO	4,00
518852	TUBO PVC DE 110mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	8,00
518852	TUBO PVC DE 50mm x 6 m, PARA INSTALACIONES ELECTRICAS, INSTALADO NO INCLUYE EN ZANJA	UNIDAD	4,00
518852	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, ENTERRADA A 60CM DE PROFUNDIDAD, INCLUYE EXCAVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESALOJO.	METRO	130,00
518852	MANGUERA REFORZADA DE 50 mm diámetro, INSTALADA NO INCLUYE ZANJA.	METRO	3,00
518852	CAMA DE HORMIGÓN DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> 10cm, INSTALADA	METRO	4,00
518852	CAJA DE MEDIDOR ANTIHURTO, PARA RED BIFASICA INSTALADA	UNIDAD	1,00
518852	TABLERO DE PROTECCIÓN PRINCIPAL CON BREAKER 2Px100 A, CAJA MOLDEADA, INSTALADO.	UNIDAD	1,00
518852	FOTOCELDA PARA CONTROL ILUMINACIÓN EXTERNA, INSTALADA	UNIDAD	1,00
518852	TABLERO DE 4 PUNTOS STANDARD, MONOFÁSICO.	UNIDAD	1,00
518852	TABLERO DE 6 PUNTOS STANDARD, BIFÁSICO	UNIDAD	1,00
518852	BREAKER, (16 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518852	BREAKER, (20 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	2,00
518852	BREAKER, (40 A 1 POLO) ENCHUFABLE	UNIDAD	1,00
518852	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	7,00
518852	PUNTO DE TOMA CORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518852	PUNTO DE FUERZA PARA DUCHA ELÉCTRICA 120V, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00

518852	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO HERMÉTICO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	7,00
518852	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA CIRCUITO NORMAL, 120V	UNIDAD	1,00
518852	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518852	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA EMT 3/4" (20mm)	PUNTO	1,00
518852	PUNTO DE ILUMINACION, CON TUBERÍA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	12,00
518852	BAJANTE A INTERRUPTOR SIMPLE CON TUBERIA IMC 3/4" (20mm)	PUNTO	2,00
518852	LUMINARIA TIPO LED DE ALUMBRADO PÚBLICO, 100 W, 90-240 V, INCLUYE BRAZO METÁLICO DE 1,2 m, CONDUCTOR 14 AWG EN EL POSTE, INSTALADA	UNIDAD	7,00
518852	LÁMPARA HERMÉTICA LED 40W, IP65, INSTALADA	UNIDAD	7,00
518852	LÁMPARA DE EMERGENCIA HERMÉTICA, INSTALADA	UNIDAD	5,00
518852	BOQUILLA TIPO PLAFON PARA FOCO, 600W, 120V.	UNIDAD	1,00
518852	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA	UNIDAD	1,00
518852	INTERRUPTOR SIMPLE DE PLACA HERMÉTICO	UNIDAD	2,00
518852	CIRCUITO 2x2 AWG, TTU (2 AWG Cu, Desn.), INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	27,00
518852	CIRCUITO 2x2(2) AWG, TTU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	12,00
518852	CIRCUITO 2x8 AWG, TTU +1x8 AWG Cu, Desn., INSTALADO, NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	116,00
518852	CIRCUITO 2x8(8), AWG THHW, CU, CON TUBERIA IMC 1" (25mm), INSTALADO	METRO	6,00
518852	CIRCUITO 1x8(8)+1x8 AWG, THHW, CON TUBERÍA EMT 1" (25mm), INSTALADO	METRO	3,00
518852	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 4x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	19,00
518852	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x8 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	9,00
518852	CONDUCTOR CONCÉNTRICO 3x16 AWG, CU, INSTALADO NO INCLUYE DUCTERÍA	METRO	3,00
518852	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG	METRO	2,00
518852	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2/0 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN.	METRO	5,00
518852	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG	METRO	20,00
518852	CONDUCTOR CABLEADO, DESNUDO, CU SEMIDURO, 2 AWG, EN ZANJA DE 0,80 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE ZANJA Y COMPACTACIÓN	METRO	10,00
518852	CONDUCTOR CABLEADO, AISL. 2000V, 2/0 AWG, TIPO TTU, CU, INSTALADO EN DUCTERIA O AEREO	METRO	4,00
518852	BAJANTE DESDE PARARRAYOS 1x2/0 AWG, TTU, COBRE, NO INCLUYE SOPORTES	METRO	18,00
518852	CONDUCTOR, CU, TTU, 2 AWG, ENTERRADO A 80 CM DE PROFUNDIDAD	METRO	16,00

518852	PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	UNIDAD	1,00
518852	CONTADOR DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UNIDAD	1,00
518852	CAJA DE PUESTA A TIERRA 30x30x15 CM (INCLUYE BARRA DE COBRE)	UNIDAD	1,00
518852	MALLA DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 5x5m, INCLUYE EXCAVACION	UNIDAD	2,00
518852	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VARILLA COPPERWELD, 16mm DE DIAMETRO Y 2,4m DE LONGITUD	UNIDAD	3,00
518852	SUELDA EXOTERMICA 65/90/115/150/200, INSTALADA.	UNIDAD	7,00
518852	MEJORADOR DE SUELO, INSTALADO	UNIDAD	6,00
518852	SOPORTES METÁLICOS DE 12 CM DE LONGITUD 8 mm DIÁMETRO, PARA FIJACIÓN EN TORRE METÁLICA Y CON ABRAZADERA DE FIJACIÓN EN SU EXTREMO, PARA CABLE HASTA 4/0 awg. Galvanizados	UNIDAD	25,00
518852	BALIZA, TIPO LED SOLAR (AUTONOMIA 12 HORAS).(NO REQUIERE CABLEADO ELÉCTRICO)	UNIDAD	1,00
518852	RETIRO DE TABLEROS Y CABLES DE ACOMETIDAS EXISTENTES	GLOBAL	1,00
518852	RETIRO DE INSTALACIONES INTERIORES EXISTENTES	GLOBAL	1,00

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, SISTEMA SCADA**

### **SISTEMA SCADA**

El sistema a ser suministrado e instalado deberá estar provisto con todos los componentes y accesorios que se requieran para operar en forma segura y confiable la línea de transmisión. Así mismo, el suministro deberá prever y suministrar cualquier elemento, dispositivo, componente o accesorio que sea necesario para asegurar que todos y cada uno de los componentes del Sistema SCADA puedan operar en forma enteramente satisfactoria y confiable, aun así, tal elemento, dispositivo, componente o accesorio no haya sido expresamente requerido o descrito en estas especificaciones.

### **INSTRUMENTACIÓN**

#### **Definición**

Grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso.

#### **Alcance**

Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Instrumentación” a la provisión, transporte, instalación, calibración, pruebas, comisionamiento de instrumentación y capacitación en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

#### **Disposiciones**

##### **Aspectos Generales:**

Los instrumentos de medida y dispositivos de control deberán ser de primera calidad y se deberá entregar especificaciones e información completa de todos los instrumentos y dispositivos de control para aprobación de la EPMAPS indicando, entre otros, el tipo, tamaño, límites de escalas, nombre de los fabricantes, características nominales e instrucciones de instalación, operación, mantenimiento y calibración.

Todos los instrumentos y aparatos de operación y control suministrados deberán localizarse en sitios de fácil acceso y disponerse de tal forma que sus carátulas, indicadores y placas de identificación, sean claramente legibles.

A fin de evitar los efectos de la humedad, todos los instrumentos de medida y dispositivos de control deberán ser de construcción hermética y los contactos, terminales, bornes y barras, deberán ser de un metal resistente a la corrosión o deberán tener un recubrimiento adecuado.

Todos los instrumentos y dispositivos de control deberán tener soportes que permitan una instalación firme y de fácil manipulación; además, deberán protegerse contra vibraciones y golpes accidentales.

Las señales eléctricas de salida deberán tener una protección efectiva contra interferencia electromagnética y ruido. El alambrado de los detectores y de los transmisores a los tableros y cajas terminales deberá hacerse con cable apantallado y trenzado.

Los instrumentos de medida y dispositivos de control deberán suministrarse con elementos de protección contra transientes, terminales especiales, cables y accesorios necesarios para su instalación y operación normal, de tal forma que cumplan plenamente con la función requerida.

La instrumentación suministrada deberá ser tipo dispositivos inteligentes con comunicación digital de campo. Se deberán utilizar protocolos de comunicación estándar de la industria, tales como Hart, ProfiBus o FieldBus.

El intercambio de información deberá ser programable y tener capacidad para intercambio de señales digitales, valores de señales analógicas e información de diagnósticos generados por los dispositivos inteligentes.

La instrumentación seleccionada deberá tener display de lectura local, configurado a idioma español y unidades de medida en SI.

## Bienes

### - Transmisores de Presión:

Para todas las medidas de presión se deberán usar medidores electrónicos de presión manométrica de alto rendimiento con tecnología de sensores piezoresistivos, compensación automática de temperatura y diafragma de acero inoxidable.

La precisión de la medida deberá ser de 0,1% o mejor del intervalo calibrado. La característica de la señal de salida del transmisor deberá cumplir con lo especificado en la parte general para los transmisores.

El grado de protección de los transmisores deberá ser IP66.

Los transmisores irán instalados sobre una válvula de tres vías y dos posiciones para garantizar el drenaje cuando se aisle el instrumento. Estas válvulas serán suministradas con cada transmisor y deberán soportar la presión máxima de operación del respectivo instrumento.

Se requiere certificados de fabricación ISO 9001, certificado de inmunidad de interferencias electromagnéticas CE, y UL listado

Rangos: LRB-PIT-101 (0-500psi), LRB-PIT301, LRB-PIT302, LRB-PIT303, LRB-PIT304, LRB-PIT401 (0-500psi), LRB-PIT201, LRB-PIT202, LRB-PIT203, LRB-PIT204, LRB-PIT205 (0-1500psi), LRB-PITDES1 (0-500psi), LRB-PITDES2 (0-1500psi), LRB-PITDES3 (0-1500psi), LRB-PITDES4 (0-1500psi), LRB-PITDES5 (0-1500psi), LRB-PITDES6 (0-1500psi), LRB-PITDES7 (0-1500psi), LRB-PITDES8 (0-500psi), LRB-PITDES9 (0-500psi).

### - Transmisores de Nivel:

Los medidores de nivel serán de principio ultrasónico. La exactitud de los medidores de nivel deberá ser de +/- 3mm o +/- 0,2% del rango de medición configurado o superior. La característica de la señal de salida del transmisor deberá cumplir con lo especificado en la parte general para los transmisores.

El grado de protección de los transmisores deberá ser IP66 y se deberán suministrar con todos los accesorios necesarios para su instalación

Se requiere certificados de fabricación ISO 9001, certificado de inmunidad de interferencias electromagnéticas CE, y UL listado

Rangos: LRB-LIT-101, LRB-LIT401 (0-10m)

### - Transmisores de Caudal:

Los medidores de caudal deberán ser del tipo magnético con cumplimiento de la normativa OIML R-49 y ISO 4064.

Los medidores deben tener dispositivos integradores que indiquen el volumen total que los atraviesa. La precisión de los medidores deberá ser del 0,5% o mejor en el rango de medición

El transmisor deberá ser suministrado con display remoto y cumplir con lo solicitado en la parte general para los transmisores.

Se requiere certificados de fabricación ISO 9001, certificado de inmunidad de interferencias electromagnéticas CE, y UL listado

Los medidores magnéticos deberán permitir el reemplazo y mantenimiento de su parte activa sin necesidad de desmontar todo el medidor y sin interrumpir el flujo.

El medidor deberá estar acondicionado con un sistema de autodiagnóstico para operar eventualmente sin flujo, sin poner en riesgo el equipo. Deberá, además, estar provisto con mecanismos para su instalación a tierra. El grado de protección deberá estar de acuerdo a la norma IP67 o superior.

Los medidores deberán ser para instalación entre bridas, diseñados para operar dentro de los límites del 10% al 120% del flujo máximo.

Se recomienda velocidades no mayores a 3 a 3,5 m/seg para extender la vida del medidor.

Rangos: LRB-FIT-101 (4300 l/min DN1400), LRB-FIT-201, LRB-FIT-202, LRB-FIT-203 (1500 l/min DN700), LRB-FIT-204, LRB-FIT-205 (1300 l/min DN700), LRB-FIT-301, LRB-FIT-302, LRB-FIT-303 (1500 l/min DN700), LRB-FIT-304 (1500 l/min DN900), LRB-FIT-401 (1500 l/min DN900)

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES SISTEMA SCADA.

### Servidor Tipo Blade

Tipo:	Blade
<b>Características:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El servidor debe ser de tecnología tipo blade, disponer de un chasis interno de alta velocidad, incorporar elementos de red integrados y tener la capacidad de añadir / sustituir módulos en caliente (hotswappable), capacidad de ofrecer la base de hardware para la creación de un entorno virtual redundante, cumpliendo con criterios de alta disponibilidad.</li> <li>▪ El servidor deberá disponer de las siguientes características como mínimo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memoria mínima instalada 320 GB RAM</li> <li>▪ Procesadores con mínimo 36 cores con la tecnología "Fault Tolerance".</li> <li>▪ Capacidad de almacenamiento interno de mínimo 4TB con redundancia.</li> <li>▪ Disponer de conectores de fibra óptica para la conexión a una unidad SAN</li> <li>▪ Redundancia de fuentes de alimentación</li> <li>▪ Incorporar un switch Ethernet interno en cada chasis de mínimo 24 puertos, ofreciendo suficientes recursos de red para los requisitos de cada servidor virtual.</li> </ul> </li> </ul>

- Disponer de recursos suficientes para la ejecución simultánea de mínimo 10 máquinas virtuales de tipo Windows Server, con funciones de:
  - Hasta 4 servidores SCADA con las siguientes especificaciones, mínimo 16 GB RAM
  - 1 procesador con 4 cores virtuales
  - mínimo 250GB capacidad de almacenamiento dedicado
  - mínimo 2 interfaces de red dedicadas, con velocidad mínima de 1Gbs.
- Servidor VoIP / Cámaras Vigilancia /Control de accesos
  - mínimo 16 GB RAM
  - 1 procesador con 4 cores virtuales
  - mínimo 500GB capacidad de almacenamiento dedicado
  - mínimo 2 interfaces de red dedicadas, con velocidad mínima de 1Gbs.
- Servidor controlador de dominio
  - Mínimo 4 GB RAM
  - 1 procesador con 2 cores virtuales
  - Mínimo 125GB capacidad de almacenamiento dedicado
  - Mínimo 2 interfaces de red dedicadas, con velocidad mínima de 1Gbs.
- Servidor HMI / WEB (mínimo 32 GB RAM)
  - 1 procesador con 4 cores virtuales
  - Mínimo 500GB capacidad de almacenamiento dedicado
  - Mínimo 2 interfaces de red dedicadas, con velocidad mínima de 1Gbs.
- Incluye gabinetes para el montaje de los servidores los cuales deberán tener por lo menos las siguientes características:
  - No estar ocupados en más del 75% de su capacidad máxima para permitir la conexión de nuevos servidores u otros equipos en el futuro.
  - Ser completamente compatibles con los servidores para que no limiten ninguna de sus funcionalidades y de preferencia del mismo fabricante de los servidores.
  - Tener fuente de alimentación del voltaje y la frecuencia nominal del lugar de su ubicación (220/127 VAC, 60 Hz).
  - Fuentes de alimentación redundantes para todo el equipo instalado, incluyendo el equipo a instalarse para una futura expansión.
  - Sistema de refrigeración eficiente, redundante y con ventiladores o módulos de refrigeración tipo hotswappable.
  - Tener conmutador Keyboard, Video and Mouse (KVM) integrado.
  - Incluir licencia de sistema operativo Windows Server 2012 R2 Edición Estándar, 64 BITS.
  - Incluir licencia de software de virtualización (para detalle de características ver documento MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

- Incluir licencia base de datos SQL Server 2012 SP2 edición estándar

**Nota:** Al momento de la ejecución del proyecto el Contratista deberá verificar las últimas versiones de software disponibles y compatibles con la versión de software del sistema SCADA para su provisión e instalación.

### Unidad De Almacenamiento SAN

**Utilización:** Almacenamiento de datos históricos del sistema SCADA y el archivado del mismo.

**Características:**

Proporcionará suficientes unidades de discos duros tipo SAS o superior, para poder realizar arreglos de discos con RAID 1+0 dedicados a:

- Almacenamiento de 6 meses de datos históricos del sistema SCADA proporcionado un 25% de espacio libre
- Almacenamiento de datos históricos del sistema SCADA archivados a largo plazo con suficiente capacidad de almacenar 6 años de información
- Almacenamiento para respaldos periódico del sistema SCADA.
- Incluye una unidad lectora/grabadora DVD o superior de una sola bandeja, con capacidad de leer y grabar, para almacenamiento de largo plazo.
- El contratista será responsable de dimensionar el tamaño de almacenamiento suficiente para garantizar el respaldo de la información por el tiempo requerido.

### Consola De Ingeniería

**Tipo:** Workstation

**Características:**

La estación de trabajo (Workstatin) deberá disponer de las siguientes características como mínimo:

- 8 GB de memoria RAM
- Procesador de tipo Intel Xeon E5-1620 v3 o similar
- Discos de almacenamiento interno con velocidad mínima de 7500 RPM y capacidad mínima de 500 GB
- Redundancia de Tarjetas de Red en configuración de Teaming
- Redundancia de almacenamiento interno RAID 1+0
- Tarjeta gráfica independiente
- Suficientes salidas gráficas para 4 monitores tipo HDMI
- Incluir Teclado, Mouse, Unidad de DVD.
- Incluir licencia de sistema operativo Windows 7 Enterprise de 64 BITS.
- Incluir Licencia de Office Standard 2016

**Nota:** Al momento de la ejecución del proyecto el Contratista deberá verificar las últimas versiones de software disponibles y compatibles con la versión de software del sistema SCADA para su provisión e instalación.

## Consola De Operación

**Tipo:** Workstation

**Características:**

La estación de trabajo (Workstation) deberá disponer de las siguientes características como mínimo:

- 8 GB de memoria RAM
- Procesador de tipo Intel Xeon E5-1620 v3 o similar
- Discos de almacenamiento interno con velocidad mínima de 7500 RPM y capacidad mínima de 500 GB
- Redundancia de Tarjetas de Red en configuración de Teaming
- Redundancia de almacenamiento interno RAID 1+0
- Tarjeta gráfica independiente
- Suficientes salidas gráficas para 3 monitores tipo HDMI
- Incluir Teclado, Mouse, Unidad de DVD.
- Incluir licencia de sistema operativo Windows 7 Enterprise de 64 BITS.
- Incluir Licencia de Office Standard 2016

**Nota:** Al momento de la ejecución del proyecto el Contratista deberá verificar las últimas versiones de software disponibles y compatibles con la versión de software del sistema SCADA para su provisión e instalación.

## Consola De Visualización Remota

**Tipo:** Workstation

**Características:**

- La estación de trabajo (Workstation) deberá disponer de las siguientes características como mínimo:
- 8 GB de memoria RAM
- Procesador de tipo Intel Xeon E5-1620 v3 o similar
- Discos de almacenamiento interno con velocidad mínima de 7500 RPM y capacidad mínima de 500 GB
- Redundancia de Tarjetas de Red en configuración de Teaming
- Redundancia de almacenamiento interno RAID 1+0
- Tarjeta gráfica independiente
- Suficientes salidas gráficas para 2 monitores tipo HDMI
- Incluir Teclado, Mouse, Unidad de DVD.
- Incluir licencia de sistema operativo Windows 7 Enterprise de 64 BITS.
- Incluir Licencia de Office Standard 2016

**Nota:** Al momento de la ejecución del proyecto el Contratista deberá verificar las últimas versiones de software disponibles y compatibles con la versión de software del sistema SCADA para su provisión e instalación.

## Monitor

**Tipo:** Panel Plano TFT

**Características:**

- El monitor deberá disponer de las siguientes características como mínimo:
- Resolución de imagen de video de 1680 x 1024.
- Pantalla de mínimo 21 pulgadas.
- Cobertura de pantalla contra brillo.
- Distancia de pixel de 0,295 mm o menos.
- Velocidad de sincronización horizontal de 31 kHz hasta 80 kHz y velocidad de sincronización vertical de 55 Hz hasta 80 Hz.
- Ángulo mínimo de observación de 160 grados (horizontal y vertical).
- Brillo mínimo de imagen de 250 cd/m<sup>2</sup>.
- Proporción de contraste de imagen 500:1 (típica); 350:1 (mínimo).
- Respuesta de pixel de 8 ms o menos.
- Entradas de vídeo inputs:
- VGA Analógico, utilizando el Sub-D estándar de 15 pines o el conector DVI de 24 pines de doble propósito.
- HDMI
- Operación de menú en pantalla para control de todas las sintonizaciones de vídeo.

### Alarma Audible

La alarma audible deberá disponer de las siguientes características como mínimo:

Estará provista de un generador de tono de alarma audible.

**Características:**

Mínimo cuatro (4) sonidos claramente diferenciados. Soporte de formato tipo .wav, mp3.

Volumen de tono graduable por el usuario. Rango de apagado a salida máxima total (90 dBA como mínimo) a un metro.

Podrá utilizar el parlante interno o parlantes externos.

---

### Sistema De Video – Video Wall

El sistema de video – video wall deberá disponer de las siguientes características como mínimo:

**Características:**

- Sistema de video proyección (SVP) trasera (rear-projection) o tipo LED, de pantalla grande integrada, compuesta por módulos auto-soportantes.
- El tamaño mínimo de la superficie útil del SVP será de 72 pulgadas.
- El SVP deberá incluir los proyectores, pantallas, espejos, sistema de interfaz gráfica, sistema de control de proyector, soporte mecánico y dispositivos de construcción, cables y todos los accesorios necesarios.

- El SVP deberá visualizar:
- Las mismas imágenes alfanuméricas y gráficas mostradas en las consolas del Sistema. Se debe garantizar la capacidad de visualización de las pantallas HMI del sistema SCADA sin provocar distorsiones.
- Las imágenes derivadas de fuentes de señales de video tales como circuito cerrado de TV y canales de salida de dispositivos reproductores de video.
- El SVP, puede estar constituida por múltiples unidades o módulos (pantallas) que formen despliegue continuo y homogéneo.
- Los módulos deben estar adecuadamente soportados y armados para asegurar que no exista vibración perceptible en las imágenes proyectadas causados por la vibración mecánica de toda la estructura.
- Las imágenes proyectadas deben ser claramente visibles y legibles desde todos los ángulos de vista dentro de +80 grados horizontalmente y +10 grados verticalmente, medidos desde el eje de proyección.
- La resolución mínima de cada unidad de proyección o módulo formando el SVP debe ser de 1280 x 1024 pixels. El brillo mínimo para cada proyector o módulo debe ser de salida de pantalla de 450 ANSI lumen, con una relación de contraste mínima de 100:1.
- El SVP se deberá poder controlar desde cualquier consola de operación, para lo cual se deberá contar con un controlador independiente conectado a la red LAN.
- La integración del SVP al Sistema deberá mantener la funcionalidad estándar del SVP además de la requerida en esta especificación.
- El SVP deberá incluir todos los repuestos necesarios para garantizar su disponibilidad 7x24 durante por lo menos por tres (3) años, incluyendo lámparas, control de ajuste de colores y todos los elementos necesarios.

---

## Reloj GPS

El Reloj GPS deberá disponer de las siguientes características como mínimo:

### Características:

- Determinará el Tiempo Coordinado Universal (UTC) a partir de la señal satelital del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Se incluirá compensación de retardo de propagación para suministrar una precisión general de  $\pm 40$  ns

(±150 ns pico), cuando se les haga el rastreo a los satélites.

- Se incluirá una compensación (offset) para permitir la corrección con respecto del tiempo local de Ecuador.
- Se revertirá a una base interna de tiempo cuando se produzca la pérdida de la señal de tiempo. La estabilidad será  $2 \times 10^{-6}$  o mejor.
- Deberá proporcionar salidas para los siguientes protocolos de sincronización de tiempo: NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030), PTP (IEEE 1588), IGIR-B
- Se incluirá una antena adecuada para instalación externa para el sitio seleccionado por el Contratante para su instalación. Incluye todos los accesorios necesarios para el montaje de la antena y su conexión al equipo.

## Unidad UPS

<b>Utilización</b>	Garantizar la alimentación AC regulada de forma continua bajo condiciones normales y en condiciones de falla de alimentación principal. Ubicación en UMED y en Distrito Calderón
<b>Características:</b>	<p>La unidad UPS deberá disponer de las siguientes características como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ disponer de un interruptor de bypass para activar o desactivar la alimentación directamente de la red principal</li> <li>▪ debe ser tipo On line, con salida de onda tipo senoidal pura</li> <li>▪ Montaje en rack de 19 pulgadas</li> <li>▪ Incluir bancos de baterías para garantizar el funcionamiento de los componentes del sistema SCADA por un período mínimo de 8 horas.</li> <li>▪ debe ser una sola unidad</li> <li>▪ Potencia: 10 KVA</li> <li>▪ voltaje de alimentación: 120 VAC, 60 HZ</li> <li>▪ debe incorporar un rectificador / cargador de batería, inversor, gabinete de baterías externo, fusibles de protección, circuito de sincronización.</li> </ul>
<b>INCLUYE</b>	Terminales y cables de interconexión al Banco de baterías

## Impresora Laser

<b>Tipo</b>	Laser
<b>Características:</b>	<p>La Impresora deberá disponer de las siguientes características como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impresión en blanco y negro de velocidad de 20 páginas por minuto como mínimo.</li> <li>▪ Una resolución mínima de 600 puntos por pulgada.</li> </ul>

- Soporte de lenguaje Adobe® PostScript® 3TM.
- Soporte de serie de caracteres del TrueType u OpenType.
- Bandejas de entrada y salida de papel con capacidad de por lo menos 500 hojas. La impresora recibirá papel tamaño carta (8,5 por 11 pulgadas), oficio (8,5 por 14 pulgadas) y A3 (210 por 297 mm),
- Impresión a color de 16 páginas por minuto como mínimo.
- Recursos de calibración de color.
- Puerto de comunicación Ethernet 10/100 Mbps. Se conectará a la red LAN del SCADA Local. No se aceptarán conexiones paralelas o de puertos seriales al procesador.

### SWITCH ETHERNET Capa 3

**Características:** Switch FO, 10/100/1000 Mbps, 24 puertos RJ45, 2 puertos sfp

<b>RENDIMIENTO</b>	
<b>Capacidad de switching mínimo</b>	48 Gbps (24 Puertos)
<b>Capacidad de envío mínimo</b>	35,7 Mpps en paquetes de 64 bytes
<b>SWITCHING EN CAPA 3</b>	
<b>Arbol de extensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbol de extensión de IEEE 802.1D</li> <li>▪ Árbol de extensión rápida de IEEE 802.1w</li> <li>▪ Árbol de extensión múltiple de IEEE 802.1s</li> <li>▪ Transferencia rápida</li> </ul>
<b>Soporte de Redes VLAN para</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redes VLAN basadas en etiquetas 802.1Q</li> <li>▪ VLAN basada en protocolo</li> <li>▪ VLAN de administración</li> <li>▪ VLAN de multidifusión TV</li> <li>▪ Perímetro de VLAN privada (PVE)</li> <li>▪ Protocolo genérico del registro de la VLAN (GVRP)</li> </ul>
<b>Bloqueo en la cabecera de la línea (HOL)</b>	Prevención de bloqueo HOL
<b>SMARTPORTS (CONFIGURACIÓN DE RED, QOS Y SEGURIDAD PREDETERMINADAS RECOMENDADAS)</b>	
<b>Escritorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimizado para conectividad de equipos de escritorio</li> <li>▪ Capacidad configurable para VLAN</li> <li>▪ Seguridad de puertos habilitada para evitar accesos no autorizados a la red</li> </ul>
<b>Teléfono IP más equipos de escritorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ QoS optimizada para configuraciones de teléfono IP y equipos de escritorio</li> <li>▪ Tráfico de voz en VLAN de Cisco preparada para voz</li> <li>▪ VLAN de datos configurable</li> </ul>

**Router**

- El nivel de QoS garantiza que el tráfico de voz sobre IP (VoIP) tenga precedencia
- Seguridad de puertos habilitada para evitar accesos no autorizados a la red

Configurado para conexión óptima a un router o firewall para conectividad WAN

**Switch**

- Configurado como un puerto ascendente de otro puerto de switch o router de capa 2 para convergencia rápida
- Admite adición de enlaces troncales 802.1Q

**Punto de acceso**

- Configurado para conexión óptima a un punto de acceso inalámbrico
- VLAN configurable

**Usuarios temporales**

- A los usuarios temporales se les permite el acceso a Internet pero no a la red de la empresa
- Todos los puertos de usuarios temporales se colocan en la VLAN exclusiva para usuarios temporales
- Se habilita la seguridad de puertos para limitar accesos no autorizados a la red

**Diagnóstico**

- Los clientes pueden conectar dispositivos de diagnóstico para monitorear el tráfico en otros switches

**Servidor**

- Confiable: para utilizar con equipos similares; misma definición de QoS que para voz (se prioriza el tráfico VoIP)
- Crítico: para servidores críticos con una definición de QoS superior a la predeterminada
- Empresarial: configuración predeterminada; definición de QoS superior al tráfico de Internet de equipos de escritorio
- Estándar: para servidores con definiciones en el mismo nivel que el tráfico de Internet habitual de equipos de escritorio. Seguridad de puertos de la VLAN configurable habilitada para limitar accesos no autorizados a la red

**Vigilancia por video**

- Configurado para óptima conexión a una videocámara de vigilancia.

**Otros**

- Conectividad flexible para dispositivos no especificados
- VLAN configurable
- Sin seguridad
- Sin políticas de QoS

**SEGURIDAD**

**SSL**

Cifrado de todo el tráfico HTTP, lo que permite acceso seguro a la GUI de administración basada en navegador en el switch

**IEEE 802.1x**

Autenticación de RADIUS, algoritmo hash MD5; VLAN para usuarios temporales; modo host único/múltiple

**ACL**

Filtrado o limitación del flujo de tráfico basado en parámetros de control de acceso (ACP) de capa 2, capa 3 o capa 4.

### CALIDAD DE SERVICIO (QoS)

**Niveles de prioridad**

4 colas de hardware

**Programación**

Configuración de colas de prioridad y operación por turnos ponderada (WRR)

**Clase de servicio**

- Basado en puerto
- Basado en prioridad de VLAN 802.1p
- Basado en precedencia IP IPv4/tipo de servicio (ToS)/punto de código de servicios diferenciados (DSCP)
- Servicios diferenciados (DiffServ)
- ACL de clasificación y remarcación

**Limitación de tráfico**

Policer de tráfico entrante; control de tráfico saliente; por VLAN

### DISPONIBILIDAD

**Agregación de enlaces**

Mediante protocolo de control de agregación de enlaces (LACP) de IEEE 802.3ad, hasta 8 puertos en hasta 8 grupos

**Control de tormentas**

Difusión, difusión múltiple y unidifusión desconocida

**Prevención de denegación de servicio (DoS)**

Prevención de ataques por DoS

**Búsqueda de IGMP (versiones 1 y 2)**

Limitación del tráfico de multidifusión de uso intensivo del ancho de banda a únicamente los solicitantes; hasta 256 grupos multidifusión

**Redundancia en la alimentación**

Disponible

### ADMINISTRACIÓN

**Utilidad de configuración del switch**

Utilidad basada en navegador integrado para configuración sencilla de dispositivos (HTTP/HTTPS). Admite configuración, mantenimiento y monitoreo del sistema.

**Protocolo simple de administración de redes (SNMP)**

Versiones 1, 2c y 3 del SNMP; admiten capturas

**Configuración automática**

Descarga de archivos de configuración del switch a través del protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)

**Monitoreo remoto**

El agente de software integrado admitirá al menos 4 grupos (historial, estadísticas, alarmas y eventos) para una mejor administración, monitoreo y análisis del tráfico

**Actualización de firmware**

- Actualización de navegador web (HTTP/HTTPS) y protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP)
- Actualización de dispositivo mediante asistente de configuración.
- Imágenes dobles para actualizaciones con recuperabilidad de firmware

**Puertos reflejados**

El tráfico de un puerto podrá reflejarse en otro puerto

**Puertos**

24 conectores RJ-45 para 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T con 2 ranuras Gigabit SFP combinadas. Incluye 2 SFPs para fibra óptica multimodo.

**Tipo de cableado**

Par trenzado sin blindaje (UTP) de categoría 6 o superior para 10BASE-T/100BASE-TX; 1000BASE-T

**Indicadores LED**

Potencia, ventilador, enlace/actividad, PoE, velocidad, fuente de alimentación redundante.

**Normas**

- 802.3 Ethernet 10BASE-T
- 802.3u Fast Ethernet 100BASE-TX
- 802.3ab Gigabit Ethernet 1000BASE-T
- 802.3z Gigabit Ethernet
- 802.3x control de flujo
- 802.3ad LACP
- 802.3af PoE
- 802.1d protocolo de árbol de extensión (STP)
- 802.1q/p VLAN
- 802.1w STP rápido
- 802.1s STP múltiple
- 802.1x autenticación de puerto de acceso

**CONDICIONES AMBIENTALES**

**Alimentación de energía**

100–240 V, 47–63 Hz, interna, universal; equipado con fuente de alimentación redundante externa

**Certificaciones**

UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), marca CE, FCC Parte 15 (CFR Título 47) Clase A

**Temperatura de funcionamiento/almacenamiento**

0 a 40 °C (32 a 104 °F) / -20 a 70 °C (-4 a 158 °F)

**Humedad de funcionamiento**

De 10 a 90%, relativa, sin condensación

**MTBF previsto**

Mínimo 100.000 horas

**Adicionales**

- Debe incluir en el suministro los cables, los terminales y los conectores.

- Debe incluir en el suministro la documentación técnica del equipo
- Debe incluir en el suministro las protecciones de sobretensión siguientes:
  - Protectores para puertos RJ45 (10/100/1000BaseT) hasta 25 kA (8/20  $\mu$ s). Certificados CE, UL 1449 edición 3.

## Firewall

El Firewall tendrá las siguientes funciones y características:

Detener el ingreso de malware conocido y desconocido.

Obtener una gestión unificada y una correlación automatizada de amenazas a través de funciones de seguridad estrechamente integradas, incluyendo firewall de aplicaciones, NGIPS y AMP.

### Funciones:

<b>Throughput FW + AVC:</b>	2 Gbps.
<b>Throughput FW + IPS:</b>	2 Gbps.
<b>Número máximo de sesiones concurrentes:</b>	1 millon.
<b>Máximo de nuevas conexiones por segundo con AVC:</b>	12000.
<b>IPSec VPN Throughput:</b>	750 Mbps.
<b>Máximo de VPN Peers:</b>	1500.
<b>Configuración Centralizada:</b>	Configuración, registro, supervisión y generación de informes centralizado.
<b>Filtrado de URL, número de categorías:</b>	Mínimo 80.
<b>Filtrado de URL, número de URLs categorizados:</b>	Hasta 280 millones.
<b>Número de VLANs:</b>	mínimo 1024
<b>Número de puertos:</b>	16
<b>Puertos/Conectores</b>	(12)GbE RJ45 (4) GbE SFP (1) GbE RJ45 management (1) RJ45 console serial (1) USB 2,0 Type A
<b>Storage:</b>	100Gb más 1 slot libre para MSP

**Alimentación:**

Entrada universal AC: 100 to 240V AC

**Incluye:**

Documentación y accesorios de montaje

### Materiales De Instalación Centro De Control Scada

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Como materiales de instalación para el Centro de Control SCADA se debe considerar como mínimo:</p> <p>Centro de carga 12 espacios con breakers de protección para todos los equipos</p> <p>Cables para acometidas eléctricas desde medidor EEQ hacia centro de carga y desde centro de carga hacia todos los equipos componentes del sistema</p> <p>Tubería rígida para ambiente exterior, tubería EMT y canaleta plástica decorativa para ambiente interior, con los respectivos accesorios de sujeción, cajas de paso. Los diámetros de tubería deberán garantizar que los cables no excedan el 40% de ocupación.</p>
--------------------	--

### Licencia Servidor Scada De Tiempo Real "Activo" 15000 I/O

	LICENCIA SERVIDOR SCADA DE TIEMPO REAL "ACTIVO" 15000 I/O
<b>Características:</b>	Deberá disponer como mínimo de 15.000 I/O Tags. Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

### Licencia Servidor Scada De Tiempo Real "En Espera" 15000 I/O

	LICENCIA SERVIDOR SCADA DE TIEMPO REAL "EN ESPERA" 15000 I/O
<b>Características:</b>	Deberá disponer como mínimo de 15.000 I/O Tags. Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

### Licencia Servidor Scada Historicos "Activo" 10000 I/O

	LICENCIA SERVIDOR SCADA HISTORICOS "ACTIVO" 10000 I/O
<b>Características:</b>	Deberá disponer como mínimo de 10.000 I/O Tags para historización de datos. Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

### Licencia Servidor Scada Historicos "En Espera" 10000 I/O

	LICENCIA SERVIDOR SCADA HISTORICOS "EN ESPERA" 10000 I/O
<b>Características:</b>	Deberá disponer como mínimo de 10.000 I/O Tags para historización de datos.

Para detalle de características y arquitectura del sistema  
ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

#### **Upgrade Licencia Scada Station A Station Distribuido**

UPGRADE LICENCIA SCADA STATION A STATION  
DISTRIBUIDO

**Características:** Upgrade de licencias Scada Station a Station Distribuido existentes en la Unidad Operativa Parroquias Norte y la Unidad Operativa Parroquias Sur - Orientales para poder cumplir con la arquitectura centralizada propuesta de modo que se pueda manejar todo el sistema desde el nuevo Centro de Control SCADA ubicado en la Unidad de mantenimiento Electromecánico - UMED  
Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

#### **Licencia Runtime Cliente Scada (Consola De Operación)**

LICENCIA RUNTIME CLIENTE SCADA (CONSOLA DE  
OPERACION)

**Características:** Licencia Runtime cliente para Consolas de Operación ubicadas en el nuevo Centro de Control SCADA ubicado en la Unidad de mantenimiento Electromecánico - UMED  
Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

#### **Licencia De Desarrollo Scada (Consola De Ingeniería)**

LICENCIA DE DESARROLLO SCADA (CONSOLA DE  
INGENIERIA)

**Características:** Licencia de desarrollo de la aplicación sistema SCADA para Consola de Ingeniería ubicada en el nuevo Centro de Control SCADA ubicado en la Unidad de mantenimiento Electromecánico - UMED  
Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

#### **Licencia Servidor Hmi Para Acceso Remoto, 20 Clientes "Activo"**

LICENCIA SERVIDOR HMI PARA ACCESO REMOTO,  
20 CLIENTES "ACTIVO"

**Características:** Licencia Servidor HMI para acceso remoto permite acceder a la aplicación a clientes desde locaciones remotas.  
Deberá permitir el acceso remoto a la aplicación de como mínimo 20 clientes remotos.  
Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

### Licencia Servidor Hmi Para Acceso Remoto, 20 Clientes "En Espera"

LICENCIA SERVIDOR HMI PARA ACCESO REMOTO,  
20 CLIENTES "EN ESPERA"

Licencia Servidor HMI para acceso remoto permite acceder a la aplicación a clientes desde locaciones remotas.

**Características:**

Deberá permitir el acceso remoto a la aplicación de como mínimo 20 clientes remotos.

Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

### Licencia Cliente Acceso Remoto Solo Visualizacion 10 Clientes Remotos

LICENCIA CLIENTE ACCESO REMOTO SOLO  
VISUALIZACION

**Características:**

Licencia cliente acceso remoto permite acceder a la aplicación con privilegios solo de visualización.

Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

### Licencia Cliente Acceso Remoto Visualizacion Y Control 5 Clientes Remotos

LICENCIA CLIENTE ACCESO REMOTO  
VISUALIZACION Y CONTROL

**Características:**

Licencia cliente acceso remoto permite acceder a la aplicación con privilegios de visualización y control.

Para detalle de características y arquitectura del sistema ver MEMORIA TECNICA SISTEMA SCADA

---

### Licencia De Programacion Panel De Operador Local (Panelview)

LICENCIA DE PROGRAMACION PANEL DE  
OPERADOR LOCAL (PANELVIEW)

Permite realizar la programación, configuración, carga y descarga de programas de los paneles de operación locales ubicados en los diferentes Tanques, Cámaras de Válvulas y Pozos.

Debe disponer como mínimo de:

**Características:**

Modos de edición y "Test" para que el programador pueda probar la aplicación en línea desde el computador sin necesidad de descargar el programa al panel de operador.

Disponer de los drivers de comunicación para comunicarse con el PLC/RTU.

Disponer de librerías gráficas con elementos y símbolos normalizados para equipos de instrumentación y control.

Permitir la creación de objetos globales

---

## Licencia De Programación Plc / Rtu

### LICENCIA DE PROGRAMACION PLC / RTU

Permite realizar la programación, configuración, carga y descarga de programas de los PLCs/RTUs ubicados en los diferentes Tanques, Cámaras de Válvulas y Pozos

Deberá disponer como mínimo de:

#### Características:

- Cuatro Lenguajes de programación: Escalera, Bloques de funciones, Texto estructurado, Carta secuencial de funciones.
- Disponer de los drivers de comunicación para todos y cada uno de los equipos que componen el sistema.
- Los TAGS de tarjetas de entrada/salida, módulos de comunicación, y equipos del sistema tales como Switches Ethernet, Relés de sobrecarga deberán crearse automáticamente al momento de incluirlos en el programa, sin que el programador tenga que editarlos de uno en uno.

---

## Ingeniera, Programación, Configuración Pruebas Y Capacitación Sistema Scada

### INGENIERIA, PROGRAMACION, CONFIGURACION, PRUEBAS Y CAPACITACION SISTEMA SCADA

Debe incluir como mínimo:

#### Características:

- Gerenciamiento del proyecto, elaboración de planos As Built: arquitectura del sistema, topología de red, diagramas de conexiónado, layouts.
- Configuración de Servidores, Estaciones de Operación, Estaciones de Ingeniería, Impresoras, Red Ethernet, UPS, Video Wall, Unidades de almacenamiento, Monitores, sistema de control de acceso.
- Instalación de software, sistema de virtualización, sistema Scada, Base de datos, utilitarios: (office, video vigilancia, control de accesos, VoIP, Antivirus).
- Configuración y Programación del sistema SCADA que incluye: desarrollo de la aplicación en su totalidad, pantallas, , creación de tags, alarmas, reportes, tendencias, históricos, base de datos, canales de comunicación
- Elaboración de protocolos de pruebas.
- Pruebas en fábrica (FAT).
- Pruebas en sitio (SAT).
- Pruebas de integración del sistema.
- Elaboración de manuales de operación y mantenimiento. .

- Elaboración dosier de calidad con toda la documentación del proyecto incluyendo manuales de los equipos, procedimientos y registros de pruebas, planos as build, programas de aplicación y configuración de los equipos.
- Capacitación en operación del sistema SCADA con una duración mínima de 12 horas en sitio, para un mínimo de 12 personas.
- Capacitación en programación, mantenimiento y solución de fallas del sistema SCADA con una duración mínima de 80 horas en sitio, para un mínimo de 4 personas. Esta capacitación deberá ser impartida por instructores certificados de fábrica

## ESPECIFICACIONES PARTICULARES SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL

### Tablero Principal De Control RTU

<b>Tipo:</b>	Modular
<b>Dimensiones:</b>	1600X1300X400 mm
<b>Material:</b>	Acero pintado color RAL7035, chapa de 2mm de espesor.
<b>Grado de Protección:</b>	de IP65/Nema 12, certificado
<b>Grado de protección mecánica a los choques:</b>	de Ik10
<b>Certificaciones:</b>	UL, Ex II 3GD
<b>Montaje:</b>	Al piso en cuarto de control/cámara de válvulas.
<b>Seguridad:</b>	Manija ergonómica, mecanismo de seguro con "llave única" para impedir el acceso del personal no autorizado al interior del tablero.
<b>Accesorios:</b>	Incluye: lámpara de iluminación interna tablero a 24 VDC, micro switch para contacto de abierto o cerrado de puerta, canaleta ranurada 60x60 cm, canaleta ranurada 40x60 cm, patch cords Ethernet, borneras de paso 2,5 mm, borneras de paso 4 mm, borneras de paso 6 mm, borneras fusible con brazo de interrupción, borneras de doble piso, borneras de doble piso con conexión a tierra, marcadores de grupo, resistencia calefactora, termostato, tomacorriente industrial 120 VAC, barra de tierra, fusibles 5x20 mm, amarras, terminales para cable, marquillas termoencogibles para cable, tornillos, riel DIN de 35 mm, marcadores de grupo, ajustadores, etiquetas, pernos, marcas para borneras, puentes, aisladores, porta planos, tags en acrílico cable de fuerza No. 10/12/14 AWG , cable de control No. 16/18 AWG.
	Doble fondo metálico, sujeción con pernos, ventilador, filtros

Base aislante de soporte, para montaje de tablero principal, a empotrarse sobre base de concreto al piso. Todos los cables deben ingresar al tablero por medio de conectores metálicos y empaques IP68/NEMA 4X para evitar el ingreso de polvo y agua al interior del tablero.

### PLC Controlador Lógico Programable, Módulos I/O y Comunicaciones

<b>Montaje:</b>	Sobre riel DIN de 35 mm o rack.
<b>Fuente de poder:</b>	Una, entrada 24 VDC, salida 24 [VDC], 10 Amperios para alimentación de controlador y distribución de energía al resto de módulos de entrada/salida y comunicaciones.
<b>Controlador:</b>	El controlador organiza las aplicaciones en forma de tareas, que pueden ejecutarse de forma: continua, periódica o por eventos. Capacidad de hasta 32 tareas. El controlador maneja hasta 100 programas por tarea
<b>Puertos de comunicación:</b>	Un puerto USB (para programación), dos puertos Ethernet/IP
<b>Número de nodos Ethernet:</b>	32
<b>Memoria interna:</b>	Mínimo 2 MB
<b>Respaldo de Programa:</b>	Almacenamiento de programa, datos y firmware en memoria SD de 1 Gbyte. Permitirá almacenar datos en caso de pérdida de comunicación con el sistema Scada, los cuales serán enviados vía Modbus TCP/IP una vez que se recupere la comunicación.
<b>Batería respaldo:</b>	No requerida
<b>Edición programa:</b>	Debe permitir edición en línea, es decir no se deberá parar el programa para hacer un cambio en la lógica de operación.
<b>Número de módulos de expansión I/O local:</b>	10 mínimo
<b>Temperatura de operación:</b>	0 °C a 60 °C
<b>Inmunidad de transientes:</b>	Según norma: IEC 61000-4-5
<b>Reloj del sistema:</b>	Reloj en tiempo real
<b>Firmware:</b>	Almacenado en memoria no volátil, actualización vía software de programación Permite proteger los programas para que sean codificados solo por personal autorizado
<b>Seguridad:</b>	Posibilidad de monitorear cambios realizados en la configuración del procesador
<b>Software de programación:</b>	Instalación sobre sistema operativo Windows 7 / Windows 10 Ladder (Escalera)
<b>Lenguajes de programación:</b>	Texto estructurado Bloques de función Funciones secuenciales
<b>Certificaciones:</b>	CE, cULus, C-tick, o ATEX

<b>Cumplimiento EMC:</b>	IEC 61000 (4-2; 4-1; 4-5; 4-6); EN 55 011 (limit class A, limit class B)
<b>Módulos de comunicaciones:</b>	Un módulo de comunicaciones Modbus Ethernet TCP/IP, Un módulo de comunicaciones Modbus RS485 Dos Módulos de comunicación Ethernet TCP/IP Un módulos de entradas digitales de 32 canales
<b>Módulos de I/O:</b>	Un módulo de 16 entradas discretas a 24 VDC Un módulo de 8 salidas analógicas Un módulo de 16 salidas digitales
<b>Otros:</b>	Manuales de operación y mantenimiento.

### Panel De Operador 7 Pulgadas

<b>Voltaje alimentación:</b>	18 a 32 [VDC]
<b>Tipo:</b>	Touch screen
<b>Tamaño pantalla:</b>	8 pulg mínimo
<b>Tipo de pantalla:</b>	Color TFT LCD
<b>Resolución:</b>	640 x 480
<b>Puerto comunicación:</b>	Un Ethernet (10/100 Mbps), Dos USB
<b>Tarjeta memoria:</b>	512 Mb RAM, 512 Mb no volátil
<b>Grado de protección:</b>	Nema 4x, IP66
<b>Almacenamiento externo:</b>	Tarjeta SD de 1 GByte incluida,
<b>Reloj de tiempo real:</b>	Si
<b>Programación:</b>	A través de software de programación en ambiente Windows 7 / 10
<b>Temperatura de operación:</b>	0...55 °C.
<b>Humedad relativa:</b>	5...95% sin condensación.
<b>Disipación de calor:</b>	15 W (51 BTU)
<b>Certificaciones:</b>	cULus, CE (EMC)
<b>Otros:</b>	Batería de respaldo con vida útil mínima para 4 años, manuales de operación y mantenimiento

### Switch Ethernet Industrial Administrable Capa 3

<b>Tensión de alimentación:</b>	24 [VDC]
<b>Tipo:</b>	Administrable capa 3
<b>Montaje:</b>	Riel Din de 35 milímetros

<b>Número de puertos Ethernet 10/100:</b>	12 mínimo
<b>Número de puertos POE:</b>	4
<b>Número de puertos combinados (10/100/1000, o slots para fibra óptica):</b>	2
<b>VLAN con troncalización:</b>	255
<b>Comunicaciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REP (protocolo de anillo resiliente)</li> <li>FlexLinks</li> <li>QoS</li> <li>STP/RSTP/MST (ocurrencias): 128</li> <li>IGMP Snooping con creador de consultas</li> <li>VLAN con troncalización: 255</li> <li>EtherChannel (agregación de vínculos)</li> <li>Umbral de puerto (control de tormentas y conformación de tráfico)</li> <li>Compatibilidad con IPv6</li> <li>Listas de control de acceso (ACL)</li> <li>Encaminamiento estático e InterVLAN</li> <li>Anillo a nivel de dispositivo (DLR)</li> </ul>
<b>Seguridad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de puerto CIP y detección de fallos</li> <li>Seguridad de puertos con ID MAC</li> <li>Seguridad IEEE 802.1x</li> <li>Autenticación TACACS+, RADIUS.</li> </ul>
<b>Diagnóstico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puerto espejo</li> <li>Detección de cables rotos</li> <li>Syslog</li> <li>Detección de IP duplicada.</li> </ul>
<b>Administración:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNMP</li> <li>Smart Ports</li> <li>DHCP por puerto</li> <li>Interface de línea de comandos (CLI)</li> </ul>
<b>Otros:</b>	Incluye: 2 transceivers de fibra óptica monomodo, 1000 Mbps, configuración del equipo, manuales de operación y mantenimiento.

#### Fuente De Poder 24 VDC

<b>Tipo:</b>	Modular.
<b>Compatibilidad:</b>	Con UPS Modular y Banco de Baterías
<b>Tensión nominal de entrada:</b>	115 [VAC] @ 60 [Hz]
<b>Tensión nominal de salida:</b>	24 [VDC] ±1 [%]
<b>Corriente nominal de salida:</b>	2 [A] mínimo
<b>Ondulación residual:</b>	< 50 [mVPP] (con valores nominales)
<b>Potencia de salida:</b>	1000 [W]

<b>Tipo de montaje:</b>	Riel DIN 35 [mm]
<b>Protecciones:</b>	Fusible para Primario; Protección cortocircuito, Sobrecarga y Sobretensión para Secundario
<b>Temperatura de trabajo:</b>	-0 [°C] a 60 [°C]
<b>Humedad del aire máx. admisible (servicio):</b>	≤ 95 [%] @ 25 [°C] sin condensación
<b>Grado de protección:</b>	IP20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	IEC, CSA; UL o equivalentes
<b>Modulos:</b>	Posibilidad de conexión de redundancia HOT/STANBY
<b>Adicionales:</b>	Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

### Supresor De Transientes A 24 VDC

<b>Aplicación:</b>	Protección de sobretensión de equipos a 24 [VDC]
<b>Tipo:</b>	T3
<b>Tensión nominal UN:</b>	24 [VAC] (TN-S)
<b>Tensión constante máxima UC:</b>	34 [VDC]
<b>Corriente de carga nominal IL:</b>	26 [A] @ 30 [°C]
<b>Corriente de conductor de protección IPE:</b>	≤ 5 [μA]
<b>Corriente transitoria nominal In (8/20) μs:</b>	1 [kA]
<b>Choque combinado UOC :</b>	2 [kV]
<b>Nivel de protección Up (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 0,25 [kV] / ≤ 0,65 [kV] / ≤ 0,65 [kV]
<b>Tiempo de reacción tA (L-N) / (L-PE) / (N-PE):</b>	≤ 25 [ns] / ≤ 100 [ns] / ≤ 100 [ns]
<b>Función de conmutación:</b>	Contacto cerrado
<b>Temperatura de trabajo:</b>	- 10 [°C] a + 60 [°C]
<b>Humedad del aire máxima admisible:</b>	5 [%] a 95 [%]
<b>Tipo de montaje:</b>	Riel DIN 35 [mm]

<b>Grado de protección:</b>	de	IP20
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	y	IEC 61643-11 2011; EN 61643-11 2012; UL o equivalentes
<b>Adicionales:</b>		Hojas técnicas (catálogo) y Certificado de Origen

### Cable de Control Concéntrico 1x2c#14AWG

**Función:** Cable para instrumentación, utilizado en sistemas de supervisión y/o control. Manejo de señales eléctricas de baja potencia.

<b>Características:</b>	Conductor de cobre estañado (TC: tinned copper). Aislamiento de PVC retardante a la llama. Conductor de drenaje en cobre estañado. Cubierta aluminizada con 100% de cubrimiento. Hilo de rasgado para facilidad en la instalación.
<b>Calibre:</b>	2 conductores o 4 conductores, #14 AWG, tipo TC
<b>Impedancia DC:</b>	12,13 ohmios/km a 20°C
<b>Capacitancia nominal:</b>	177 pF/m
<b>Inductancia nominal:</b>	0,51 mH/m
<b>Material:</b>	Conductores de cobre, trenzado, aislamiento PVC, con blindaje, chaqueta de PVC
<b>Máxima tensión de operación:</b>	300 V
<b>Normas de fabricación:</b>	de UL Style 2464 (300 V 80°C)

### Cable De Control 1x2pr#16AWG, Tipo TC

**Función:** Cable para instrumentación, utilizado en sistemas de supervisión y/o control. Manejo de señales eléctricas de baja potencia.

<b>Características:</b>	Conductor de cobre estañado (TC: tinned copper). Aislamiento de PVC retardante a la llama. Conductor de drenaje en cobre estañado. Cubierta aluminizada con 100% de cubrimiento. Hilo de rasgado para facilidad en la instalación.
<b>Calibre:</b>	1 o 2 pares trenzado, 16 AWG, tipo TC Diámetro exterior: 9,52 mm
<b>Impedancia DC:</b>	20,51 ohmios/km a 20°C
<b>Temperatura de operación:</b>	de -30 a 105 °C
<b>Material:</b>	Conductores de cobre, trenzado, aislamiento PVC, con blindaje, chaqueta de PVC

<b>Máxima tensión de operación:</b>	300 V
<b>Normas de fabricación:</b>	UL1685 FT4 Loading

### Cable Para Comunicación Modbus 1x2pr#22AWG

<b>Función:</b>	Transmitir señales eléctricas de la red de comunicación Modbus RS485.
<b>Tipo:</b>	Cable multiconductor de baja capacitancia, par trenzado, conductor de cobre estañado (TC: tinned copper), chaqueta de PVC.
<b>Calibre:</b>	22 AWG, 7X30 hilos tipo TC
<b>Impedancia:</b>	120 ohmios
<b>Capacitancia conductor-conductor:</b>	36.09 pF/m
<b>Impedancia DC:</b>	48,23 ohmios/km a 20°C
<b>Material:</b>	Conductores de cobre, trenzado, aislamiento PVC, con blindaje, chaqueta de PVC resistente a rayos UV
<b>Máxima tensión de operación:</b>	300 V

### Cable Para Comunicación Ethernet 1x4pr#24AWG FTP

<b>Función:</b>	Cable que se utiliza como físico para transmisión de datos.
<b>Aplicaciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEEE 802.3: 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, PoE, PoE+</li> <li>▪ ANSI/TIA 854: 1000 BASE-TX</li> <li>▪ CDDI, Token Ring, ATM</li> <li>▪ Video Digital</li> <li>▪ Video Analogo</li> </ul>
<b>Características:</b>	<p>FTP (Foiled Twisted Pair- Par trenzado con pantalla global). Calibre 24 AWG Sólido. Diámetro exterior: 5 mm Pantalla de aluminio (shield). Conductor de drenaje calibre 24 AWG tipo TC. Cubierta PVC resistente a la llama.</p>
<b>Resistencia DC máxima:</b>	9,38 ohmios/100 m, a 20°C
<b>Velocidad de propagación:</b>	70% de la velocidad de la luz
<b>Impedancia (1-250 MHz):</b>	100 +/- 15 ohmios
<b>Estándares:</b>	Telecomunicaciones: TIA 568.C.2 ,Categoría 6 Verificaciones UL para Categoría 6

### Transmisor de presión

<b>Tipo:</b>	Transmisor de celda capacitiva
<b>Aplicación:</b>	Medición de presión en tuberías de agua potable
<b>Rango de medición:</b>	0 a 40 [bar]
<b>Precisión:</b>	± 1 [%] del rango
<b>Salida:</b>	4 a 20 [mA];
<b>Fuente de alimentación:</b>	Alimentado por lazo
<b>Consumo de corriente máxima:</b>	≤ 25 [mA]
<b>Material de la carcasa:</b>	Aluminio
<b>Material del sello:</b>	FKM Viton
<b>Conexión eléctrica:</b>	Roscada NPT 1/2", IP68
<b>Conexión al proceso:</b>	Roscado NPT 1/2" en Acero inoxidable
<b>Longitud del cable de extensión:</b>	10 [m]
<b>Pantalla:</b>	LCD Para visualización de presión en [bar] y [psi]
<b>Material Tapa de pantalla:</b>	Vidrio
<b>Configuración:</b>	Mediante software compatible con Windows 8
<b>Temperatura de trabajo:</b>	-10 [°C] a + 40 [°C]
<b>Grado de protección:</b>	IP68 o equivalente
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	IEC 60770; DIN 16086; EN 61326 series; CE; CSA; FM; NSF o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.

### Indicador de presión

<b>Tipo:</b>	Tubo Bourdon
<b>Aplicación:</b>	Medición de presión en tuberías de agua potable
<b>Rango de medición:</b>	0 a 40 [bar]
<b>Clase de Exactitud:</b>	2,5
<b>Material de la carcasa:</b>	Caja Fenólica
<b>Conexión a proceso:</b>	Roscada NPT 1/2"
<b>Material pantalla:</b>	Plástico transparente
<b>Configuración:</b>	Mediante software compatible con Windows 8

<b>Temperatura de trabajo:</b>	de	-10 [°C] a + 40 [°C]
<b>Homologación:</b>		4MS
<b>Adicionales:</b>		Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.

### Sensores De Nivel (Detector De Inundación)

<b>Tipo:</b>	Flotador para montaje en pared	
<b>Contactos:</b>	2 contactos NO/NC	
<b>Voltaje máximo:</b>	250 [Vac], 200 [Vdc] contacto seco	
<b>Corriente de operación:</b>	de	Hasta 1 A
<b>Temperatura ambiente de trabajo:</b>	0 a 40 °C	
<b>Humedad relativa:</b>	Hasta 95 %	
<b>Altitud de operación:</b>	Hasta 3.000 msnm	
<b>Altura de detección:</b>	Superior a 0,05 m	
<b>Instalación:</b>	Interior	
<b>Posición de montaje:</b>	Horizontal	
<b>Material de la parte flotante:</b>	Plástico resistente al agua potable	
<b>Material de las partes metálicas y soporte:</b>	Acero inoxidable AISI 316	
<b>Adicionales con el suministro:</b>	Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.	

### Contacto Magnético

<b>Función:</b>	Monitoreo de puertas de acceso así como de bocas de acceso en los tanques de reserva	
<b>Conexión de salida:</b>	Cable PVC	
<b>Imán:</b>	AlNiCo 500	
<b>Distancia de montaje axial:</b>	Al imán, máximo 15 mm	
<b>Carcasa:</b>	Plástica	
<b>Grado de protección:</b>	IP 67	
<b>Temperatura de operación:</b>	de	-40 [°C] a +70 [°C]
<b>Voltaje máximo de switcheo:</b>	110 [VDC]	
<b>Corriente máxima de switcheo:</b>	0,1 [A]	
<b>Potencia máxima de switcheo:</b>	5 [W]	

## Medidor De Flujo

<b>Tipo:</b>	Medidor de Flujo Electromagnético
<b>Aplicación:</b>	Medición de caudal a la entrada y salida del tanque
<b>Rango de medición:</b>	100 m <sup>3</sup> /seg
<b>Precisión:</b>	± 0,2 %
<b>Salida:</b>	4 a 20 [mA];
<b>Comunicación:</b>	Modbus RS-485
<b>Fuente de alimentación:</b>	de 24 Vdc
<b>Consumo de corriente máxima:</b>	de ≤ 50 [mA]
<b>Material de la carcasa:</b>	Aluminio
<b>Material del sello:</b>	FKM Viton
<b>Conexión eléctrica:</b>	Roscada NPT 1/2",
<b>Conexión al proceso:</b>	al En Línea
<b>Pantalla:</b>	LCD Para visualización de caudal
<b>Material Tapa de pantalla:</b>	de Vidrio
<b>Configuración:</b>	Mediante software compatible con Windows 8
<b>Temperatura de trabajo:</b>	de -10 [°C] a + 40 [°C]
<b>Grado de protección:</b>	de IP68 o equivalente
<b>Normas, Certificación y homologación:</b>	y CE; CSA; FM; NSF o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.

## Medidor De Nivel

<b>Tipo:</b>	Sensor Magnético
<b>Aplicación:</b>	Medición de nivel en los tanques de almacenamiento
<b>Rango de medición:</b>	0 a 5 metros mínimo de columna de agua
<b>Precisión:</b>	± 0,015 [%] del rango
<b>Salida:</b>	4 a 20 [mA]
<b>Fuente de alimentación:</b>	de 24 VDC (10 a 30 VDC) en loop
<b>Material de la cámara:</b>	la No Magnético
<b>Diámetro de la cámara:</b>	la 2 a 3"
<b>Conexión eléctrica:</b>	Roscada NPT 1/2",

<b>Conexión proceso:</b>	al	Roscado NPT 1/2" en Acero inoxidable
<b>Indicador:</b>		Color brillante puede ser vista a 10 m.
<b>Configuración:</b>		Mediante software compatible con Windows
<b>Temperatura trabajo:</b>	de	-10 [°C] a + 60 [°C]
<b>Grado protección:</b>	de	IP68 o equivalente
<b>Normas, Certificación homologación:</b>	y	ASME; ANSI Standards
<b>Adicionales:</b>		Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.

### Indicador de Nivel y Switches de Nivel

<b>Tipo:</b>	Magnetoestrictivo	
<b>Aplicación:</b>	Indicación de nivel en los tanques de almacenamiento	
<b>Rango de medición:</b>	0 a 5 metros mínimo de columna de agua	
<b>Precisión:</b>	± 0,5 [%] del rango	
<b>Salida:</b>	Contactos NO/NC de los switches	
<b>Switches:</b>	Nivel Alto y Nivel Bajo	
<b>Material del flotador:</b>	Magnético	
<b>Escala</b>	Centímetros / metros	
<b>Conexión eléctrica:</b>	Rosca NPT 1/2",	
<b>Conexión proceso:</b>	al	cámara externa (Cage) 2" diámetro mínimo
<b>Visualizador</b>	Banderas giratorias o seguidor magnético	
<b>Temperatura trabajo:</b>	de	-10 [°C] a + 40 [°C]
<b>Grado protección:</b>	de	IP68 o equivalente
<b>Normas, Certificación homologación:</b>	y	CE, ASME o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.	

### Medidor de Cloro Residual

<b>Tipo:</b>	Química Colorimétrica	
<b>Aplicación:</b>	Medición de Cloro Residual a la salida del tanque	
<b>Rango de medición:</b>	0 – 10 mg/l	
<b>Tiempo de Ciclo:</b>	110 seg a 10 minutos	
<b>Precisión:</b>	± 5 [%]	
<b>Resolución:</b>	0,01mg/l	

<b>Salida:</b>	4 a 20 mA
<b>Fuente de alimentación:</b>	24 Vdc
<b>Comunicación:</b>	Modbus RS-485
<b>Conexión eléctrica:</b>	Roscada NPT 1/2",
<b>Input Pressure:</b>	5 – 150 psi
<b>Temperatura de trabajo:</b>	0 [°C] a + 40 [°C]
<b>Grado de protección:</b>	IP66 o equivalente
<b>Certificaciones:</b>	CE; CSA; UL o equivalentes
<b>Adicionales:</b>	Incluye hojas técnicas, elementos de sujeción y accesorios.

## Concepto De Trabajo

### 99.031.4177 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN ALTO

518788	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518788	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518788	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518788	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518788	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518788	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518788	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518788	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	2,00
518788	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518788	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518788	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	345,00
518788	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	110,00
518788	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	465,00
518788	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	110,00
518788	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	145,00

518788	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	84,00
518788	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	25,00
518788	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4178 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN JUAN DE CALDERÓN BAJO

518789	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518789	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	3,00
518789	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	3,00
518789	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518789	INDICADOR DE NIVEL	u	3,00
518789	SWITCH DE NIVEL	u	6,00
518789	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518789	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518789	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	7,00
518789	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518789	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	235,00
518789	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	100,00
518789	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	295,00
518789	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	142,00
518789	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	137,00
518789	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	84,00
518789	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	25,00
518789	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4175 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN JOSÉ DE MORÁN 1**

518790	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518790	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518790	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518790	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518790	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518790	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518790	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518790	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518790	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518790	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518790	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	240,00
518790	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	100,00
518790	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	290,00
518790	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	110,00
518790	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	131,00
518790	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	68,00
518790	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	30,00
518790	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4176 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN JOSE DE MORÁN 2**

518791	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518791	MEDIDOR DE CAUDAL TIPO ELECTROMAGNÉTICO 12" / CL 150	u	1,00
518791	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00

518791	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518791	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518791	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518791	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518791	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518791	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518791	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518791	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518791	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	315,00
518791	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	95,00
518791	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	291,00
518791	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	120,00
518791	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	101,00
518791	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	68,00
518791	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	35,00
518791	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4171 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 1

518792	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518792	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	3,00
518792	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	3,00
518792	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518792	INDICADOR DE NIVEL	u	3,00
518792	SWITCH DE NIVEL	u	6,00
518792	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00

518792	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518792	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	6,00
518792	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518792	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	285,00
518792	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	160,00
518792	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	362,00
518792	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	140,00
518792	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	171,00
518792	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	86,00
518792	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	35,00
518792	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4172 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE MARIANITAS DE JESÚS 2

518793	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518793	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518793	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518793	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518793	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518793	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518793	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518793	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518793	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518793	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518793	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	350,00
518793	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	90,00

518793	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	285,00
518793	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	120,00
518793	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	95,00
518793	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	68,00
518793	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	35,00
518793	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4165 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE BRISAS DEL NORTE

518794	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518794	MEDIDOR DE CAUDAL TIPO ELECTROMAGNÉTICO 6" / CL 150	u	1,00
518794	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518794	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518794	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518794	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518794	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518794	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518794	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518794	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518794	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518794	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	220,00
518794	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	90,00
518794	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	235,00
518794	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	100,00
518794	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	105,00
518794	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	72,00

518794	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	30,00
518794	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4174 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE PLAN VIVIENDA

518795	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518795	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	1,00
518795	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518795	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518795	INDICADOR DE NIVEL	u	1,00
518795	SWITCH DE NIVEL	u	2,00
518795	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518795	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518795	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	4,00
518795	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518795	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	165,00
518795	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	55,00
518795	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	185,00
518795	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	50,00
518795	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	40,00
518795	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	56,00
518795	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	20,00
518795	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4167 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE CUATRO ESQUINAS**

518796	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518796	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518796	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518796	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518796	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518796	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518796	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518796	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518796	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518796	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	220,00
518796	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	95,00
518796	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	240,00
518796	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	90,00
518796	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	90,00
518796	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	64,00
518796	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	35,00
518796	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4179 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN LUIS**

518797	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518797	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518797	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518797	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518797	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00

518797	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518797	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518797	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518797	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518797	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518797	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	220,00
518797	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	90,00
518797	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	225,00
518797	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	90,00
518797	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	76,00
518797	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	68,00
518797	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	30,00
518797	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4181 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN BAJO

518798	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518798	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	1,00
518798	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518798	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518798	INDICADOR DE NIVEL	u	1,00
518798	SWITCH DE NIVEL	u	2,00
518798	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518798	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	2,00
518798	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	4,00
518798	ALARMA AUDIBLE	u	1,00

518798	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	165,00
518798	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	70,00
518798	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	177,00
518798	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	60,00
518798	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	45,00
518798	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	70,00
518798	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	15,00
518798	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4182 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN MEDIO

518799	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518799	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	1,00
518799	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518799	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518799	INDICADOR DE NIVEL	u	1,00
518799	SWITCH DE NIVEL	u	2,00
518799	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518799	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	2,00
518799	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	4,00
518799	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518799	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	175,00
518799	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	75,00
518799	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	168,00
518799	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	65,00
518799	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	45,00

518799	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	70,00
518799	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	15,00
518799	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4180 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE SAN MIGUEL DEL COMÚN ALTO

518800	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518800	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518800	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518800	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518800	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518800	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518800	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518800	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518800	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518800	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518800	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	220,00
518800	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	80,00
518800	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	285,00
518800	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	110,00
518800	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	134,00
518800	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	78,00
518800	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	25,00
518800	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4173 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE OYACOTO**

518801	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518801	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	1,00
518801	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518801	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518801	INDICADOR DE NIVEL	u	1,00
518801	SWITCH DE NIVEL	u	2,00
518801	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518801	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518801	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	4,00
518801	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518801	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	169,00
518801	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	60,00
518801	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	160,00
518801	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	55,00
518801	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	40,00
518801	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	56,00
518801	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	15,00
518801	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4168 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE ARENAL**

518802	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518802	MEDIDOR DE CAUDAL TIPO ELECTROMAGNÉTICO 18"	u	1,00
518802	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	3,00
518802	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00

518802	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518802	INDICADOR DE NIVEL	u	3,00
518802	SWITCH DE NIVEL	u	6,00
518802	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518802	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518802	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	6,00
518802	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518802	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	320,00
518802	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	145,00
518802	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	301,00
518802	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	170,00
518802	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	221,00
518802	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	78,00
518802	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	30,00
518802	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4166 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE CARRETAS

518803	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518803	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	4,00
518803	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	3,00
518803	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518803	INDICADOR DE NIVEL	u	4,00
518803	SWITCH DE NIVEL	u	8,00
518803	INDICADOR DE PRESION 200 - 600 PSI	u	4,00
518803	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00

518803	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	8,00
518803	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518803	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	185,00
518803	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	110,00
518803	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	240,00
518803	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	170,00
518803	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	206,00
518803	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	94,00
518803	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	30,00
518803	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4170 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE LLANO GRANDE BAJO

518804	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518804	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	1,00
518804	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518804	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518804	INDICADOR DE NIVEL	u	1,00
518804	SWITCH DE NIVEL	u	2,00
518804	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518804	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518804	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	4,00
518804	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518804	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	220,00
518804	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	70,00
518804	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	165,00

518804	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	70,00
518804	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	40,00
518804	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	56,00
518804	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	25,00
518804	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

#### 99.031.4169 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL TANQUE LLANO GRANDE ALTO

518805	TABLERO DE CONTROL. INCLUYE PANEL VIEW Y ACCESORIOS INTERNOS	u	1,00
518805	MEDIDOR/TRANSMISOR DE NIVEL DE PRESIÓN DIFERENCIAL	u	2,00
518805	INTERRUPTOR DE NIVEL PARA INUNDACIÓN	u	2,00
518805	TRANSMISOR DE PRESION	u	4,00
518805	INDICADOR DE NIVEL	u	2,00
518805	SWITCH DE NIVEL	u	4,00
518805	INDICADOR DE PRESION HASTA 200 PSI	u	4,00
518805	ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL	u	1,00
518805	INTERRUPTOR DE PUERTA C/ CONTACTOS DE POSICIÓN	u	5,00
518805	ALARMA AUDIBLE	u	1,00
518805	CABLE DE 1 PAR #16 AWG APANTALLADO	m	250,00
518805	CABLE DE 2 PARES #22 AWG APANTALLADO	m	55,00
518805	CABLE DE 2 CONDUCTORES #14	m	220,00
518805	CABLE DE 2 CONDUCTORES #12	m	105,00
518805	CABLE DE 4 CONDUCTORES #14	m	105,00
518805	PRENSACABLES TIPO TMC 1/2"	u	68,00
518805	BANDEJA TIPO DUCTO C/ ACCESORIOS DE MONTAJE	m	35,00
518805	ACCESORIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	glb	1,00

Los medidores de caudal y válvulas serán medidos y pagados en función al rubro correspondiente del presupuesto.

**99.031.4164 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL DISTRITO CALDERÓN**

518807	SOFTWARE SCADA	u	
518807	SERVIDOR SCADA	u	1,00
518807	SERVIDOR HISTORICO	u	1,00
518807	SOFTWARE ACTUALIZACION SERVIDORES	u	1,00
518807	SOFTWARE SISTEMA OPERATIVO	u	1,00
518807	CONSOLA DE INGENIERIA	u	1,00
518807	SISTEMA VIDEO WALL	u	1,00
518807	IMPRESORA LASER	u	1,00
518807	UPS COMPLETO	u	1,00

**99.031.4183 SISTEMA INSTRUMENTACION Y CONTROL ESTACIÓN DE CONTROL UMED**

518806	SOFTWARE SCADA	u	1,00
518806	SERVIDOR SCADA	u	1,00
518806	SERVIDOR HISTORICO	u	1,00
518806	SOFTWARE ACTUALIZACION SERVIDORES	u	1,00
518806	SOFTWARE SISTEMA OPERATIVO	u	1,00
518806	CONSOLA DE INGENIERIA	u	2,00
518806	SISTEMA VIDEO WALL	u	1,00
518806	IMPRESORA LASER	u	1,00
518806	UPS COMPLETO	u	1,00

**SISTEMA SCADA**

99.031.4322	SOFTWARE SCADA	u	
-------------	----------------	---	--

## PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENES OCUPACIONAL

Rubro:

99.031.4.98	PASO PEATONAL PROVISIONAL, PASARELAS, BARANDILLAS, RODAPIES (MAT/TRANS/INST)	m
-------------	--	---

### 1. Definición

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos, trabajadores peatonales y comunidad en general y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

### 2. Especificaciones

#### Materiales y/o equipos

El contratista deberá proveer el equipo y materiales necesarios adecuados para realizar la adecuada construcción e instalación de los pasos peatonales. Dependiendo de la magnitud estos podrán ser de madera o metálicos, fijo o desmontables dependiendo del sitio en el que se requiere.

#### Procedimiento para la ejecución

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

Los pasos peatonales de madera o metálicos se lo construirán con un ancho mínimo de 1,20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm. En caso de ser metálicos se adoptará el mejor criterio estructural podrán ser soldados o armables.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de los pasos peatonales.

#### Medición y Seguimiento

El rubro de Pasos peatonales de madera o metálico será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

### 3. Medición y Forma De Pago

Se debe realizar el pago una vez aprobadas e implementadas las obras mediante el informe de implementación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por metro lineal realizado.

Rubro:

99.031.4320	SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN - FIJA (PLACAS METÁLICAS DE 150x100 cm CON LONA IMPRESA FULL COLOR CON PICTOGRAMAS DE EXTINTOR, PRIMEROS AUXILIOS, USO DE BOTAS, CASCO, GAFAS.)	u
-------------	--	---

## 1. Definición

Este ítem comprende la adquisición y disposición adecuada de letreros de identificación para el uso adecuado de extintor y botiquín de primeros auxilios, estará sujeto al control por parte de la Supervisión Ambiental.

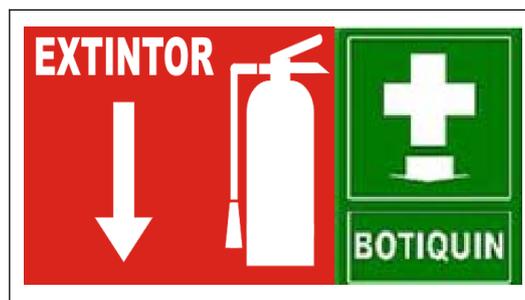
## 2. Especificaciones

### Materiales y/o equipos

Letreros de acrílico o metal (incluyendo logotipo), el contratista proveerá todos los insumos y materiales, necesarios para la colocación de la señalización.

### Procedimiento para la ejecución

Se debe adquirir una plancha de material resistente (metálica o plástica) de dimensiones de 150 x 100 cm y de un espesor de 2mm, esta placa deberá contener dos pictogramas que indiquen la ubicación del extintor botiquín de primeros auxilios, uso de botines, lentes, casco y protectores auditivos.



La ubicación del extintor, botiquín de primeros auxilios, uso de botines, lentes, casco y protectores

auditivos y su respectiva señalización deberá determinarse en coordinación con la Supervisión Ambiental de obra, considerando criterios de fácil accesibilidad y visibilidad adecuada.

La señalización de identificación debe estar ubicada al lado izquierdo, derecho o por encima del insumo (extintor, botiquín de primeros auxilios) en el campamento y/o instalación de faenas, y deberá estar dispuesto antes de iniciar las actividades de construcción. En caso de pérdida, o daño irreparable se deberán reponer los letreros a costo de la Empresa Contratista.

### 3. Medición y forma de pago

Este ítem será medido por pieza de señalización (Pza.) adquirida y dispuesta en la obra. El especialista ambiental de la Supervisión de obra verificará la adecuada disposición del letrero en los lugares definidos de forma conjunta.

El especialista ambiental de la Supervisión de obra incluirá en su informe periódico las evidencias de la provisión de la señalización y el correcto uso de la misma en espacios de almacenamiento de insumos, campamentos temporales o donde se haya previsto su ubicación, a través de registros fotográficos, planillas de control u otros elementos que vea por conveniente describir.

Rubro:

99.031.4.66	LETRINA SANITARIA Y BIOTANQUE (MAT/TRANS/INST)	u
-------------	---	---

#### 1. Definición

Las letrinas sanitarias, deberán ser instalados en área destinadas para realizar las necesidades biológicas (heces y orina) del personal de obra.

Surgen como respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de vida, contar con un servicio sanitario básico es imprescindible. Suplimos este servicio sanitario en: Obras de Construcción.

#### 2. Especificaciones

##### Materiales y/o Equipos

El contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la construcción del baño ecológico, según las especificaciones técnicas.

Cada unidad cuenta con su respectivo porta rollo de papel higiénico, papelera. Estos baños cuentan con sistema Flushing o de recirculación y descarga por gravedad; lo cual los convierte en una muy cómoda opción para lugares al aire libre.

##### Características

- Sanitario (Tanque con recirculación de agua.)
- Lavamanos

- Orinal Ecológico (La orina la pasar por el filtro con ayuda del químico biodegradable, purifica los líquidos corporales disminuyendo la contaminación ambiental)
- Accesorios (Espejo, Porta Papel, Papelera, otros)
- Dispensador de Papel Higiénico
- Funciona con productos químicos en el tanque.

### Medidas

- Altura exterior: 2,25 m
- Ancho exterior: 1,12 m.
- Profundidad: 1,12 m.
- Puerta 1,78x0,50 m2.
- Volumen del Tanque: 60 l.
- Peso del Sanitario: 70 Kg.
- Tanque con Recirculación

### Procedimiento para la Ejecución

El baño móvil está formado por un ambiente dividido entre una caseta y una cámara en la parte baja. En la caseta se encuentra instalada una taza separadora, la cual separa la orina de las heces fecales, aspecto que facilita la manipulación, tratamiento y disposición final de ambos residuos de forma separada con valores agregados importantes para la naturaleza y la sociedad civil.

Los sanitarios portátiles ecológicos funcionan mediante un sistema muy parecido al de los aviones o trenes. Con este sistema, los desechos orgánicos se neutralizan en el interior del tanque sin que se desprenda ninguna clase de olor, debido al líquido neutralizante y totalmente degradable que utilizamos para desinfectar los depósitos de los sanitarios.

La orina puede ser empleada como fertilizante y como fungicida; en ambos casos deben tomarse medidas menores para alcanzar estas disposiciones.

En el caso de las excretas, estas deben ser tratadas antes de su empleo y deben tomarse cuidados especiales pues en su estado natural contienen gran cantidad de bacterias y otros microorganismos patógenos para la salud.

Es responsabilidad de la contratista, evitar el desarrollo de bacterias y patógenos, por ello se debe tratar las excretas con cal, ceniza u otro tipo de tratamiento que elimine la proliferación de estos microorganismos. Sin embargo, con procedimientos simples y al alcance de las familias, pueden compostarlas para su empleo como abono orgánico.

No se requiere ningún tipo de construcción para la implementación de este ítem, porque son prefabricados de fibra de vidrio y fáciles de transportar a cualquier lugar.

Por tanto, la disposición final de estos residuos está bajo la responsabilidad de la empresa contratista, en coordinación de la supervisión y la operadora de la PTAR.



### Medición y seguimiento

Sera medido por pieza de baño instalado, autorizado y verificado por la Supervisión Ambiental. Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisión Ambiental, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

## PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL

Rubro:

99.031.4.65 KIT ANTIDERRAMES

u

### 1. Definición

Es un conjunto de materiales y elementos que tiene propiedades y disposición para contener y absorber derrames, de cual tipo o sustancia.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias a fin de controlar posibles derrames que pudieran ocurrir en distintas situaciones.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de material o elementos absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

### 2. Especificaciones

#### Materiales y Equipos

Estos materiales y elementos absorbente deben estar diseñados o dispuestos de tal manera que permitan una primera y rápida reacción del personal cercano al derrame. Una vez controlado los primeros efectos del derrame se procederá a la recuperación y limpieza total del área en cuestión.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Fiscalizador y/o Supervisor Ambiental.

#### Procedimiento para la ejecución

Todos los equipos, maquinaria y recipientes de almacenamiento utilizados en la construcción deberán ser inspeccionados semanalmente para verificar su estado, verificando que no exista daño en su estructura que provoquen goteos de combustible o lubricantes. En caso de que estas anomalías se presenten, los equipos, maquinaria y recipientes deberán ser retirados y reemplazados o llevados a mantenimiento antes de retomarse los trabajos.

La mayoría de los derrames pequeños pueden limpiarse utilizando materiales absorbentes los cuales pueden ser:

- Orgánico natural: paja, conchas de arroz, centros de maíz, viruta de madera (aserrín)
- Minerales: vermiculita, perlita, arcilla, arena, tierra, etc.
- Sintéticos: polímeros

Los sintéticos son los más efectivos; sin embargo, puede ser más difícil su disposición.

El área alrededor de un derrame pequeño puede aislarse con un dique de tierra o varios materiales sintéticos que estén disponibles.

Existen varios métodos para detener fugas de envases tales como tanques pequeños metálicos o plásticos y vehículos de transporte. En muchos casos una fuga de un tanque dañado puede detenerse volteando el tambor de lado o al revés, dependiendo de dónde esté la fuga.

Entre los elementos específicos para la contención y control de derrames se tiene los siguientes:

- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR
- SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS
- KIT ANTIDERRAMES
- BORDILLOS DE RETENCION DE DERRAMES

➤ SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES ESTÁNDAR:

- DIMENSIONES aprox: 28,75" ancho x 53" largo x 13,31" altura
- COMPOSICIÓN: 97% LDPE
- CAPACIDAD: 1500 lb
- CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 66 gal
- CAPACIDAD: dos tanques de 55 gal
- DRENAJE: 1 tapón (opcional)
- ACCESO PARA MONTACARGAS: si, dos vías
- REJILLAS: 48" largo x 24" ancho
- PESO: 62 lb
- COMPOSICIÓN SUMIDERO: Polietileno con inhibidores de rayos UV
- COMPOSICIÓN REJILLA: Espuma de polietileno moldeada
- COLOR: Negro

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico.
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras.
- Altura baja, actividades de carga y descarga, requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos.
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero.
- Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques.
- Ranuras para montacargas de dos vías.



➤ SOPORTE DE RETENCIÓN DE DERRAMES PARA TAREAS PESADAS

- DIMENSIONES APROX.: 62,5" ancho x 62,5" largo x 8,75" altura
- COMPOSICIÓN: 100% LDPE
- CAPACIDAD UDL: 9000 lb
- CAPACIDAD DEL SUMIDERO: 75 gal
- CAPACIDAD: cuatro tanques de 55 gal
- DRENAJE: 1 tapón incluido
- ACCESO PARA MONTACARGAS: si, cuatro vías
- REJILLAS: 2 x 52" largo x 26" ancho
- PESO: 125 lb
- COMPOSICIÓN SUMIDERO: polietileno con inhibidores de rayos UV
- COMPOSICIÓN REJILLA: espuma de polietileno moldeada
- COLOR: negro/blanco

DESCRIPCIÓN:

- Apropriados para almacenamiento a largo plazo de líquidos con alto peso específico
- Diseño de transferencia de peso a los canales de soporte para maximizar la capacidad.
- Sumidero moldeado para atrapar fugas, goteos y derrames para cumplir con las regulaciones y mantener áreas de almacenamiento limpias y seguras
- Altura baja, actividades de carga y descarga
- Requieren menos esfuerzo
- Polietileno (LDPE) resiste rayos UV, óxido, corrosión y la mayoría de químicos
- Rejilla con textura aumenta tracción y se puede retirar para fácil acceso al sumidero  
Tapón de drenaje permite vaciar el sumidero sin necesidad de retirar la rejilla o los tanques
- ranuras para montacargas de dos vías permite fácil movimiento en cualquier dirección



➤ KIT ANTIDERRAMES

- MATERIAL ABSORBENTE DE FLUIDOS COMO: Líquidos en base Petróleo excepto agua
- ABSORBENCIA: hasta 25 gal. por caja
- DERRAME VOLUMEN: 20 - 29 gal

- PRESENTACION: 1 por caja
- PESO: 28 lb.

INCLUYE MINIMO:

- Fundas de polietileno de alta densidad
- Guantes
- Mascarilla
- Gafas de seguridad
- Absorbente químico para derrames



➤ BORDILLOS DE RETENCION DE DERRAMES

- DIMENSIONES aprox: 3,5 " W X 5' L X 3 "H
- DESTINADO A: superficie lisa
- MAX EXPOSICIÓN TEMPORAL LÍQUIDO: 225 °F por hasta 30 minutos.
- RANGO DE TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: 0 ° a 120 ° F
- LÍMITE DE TEMPERATURA: 0 a 160 °F hasta 12 meses
- PRESENTACION: 2 por caja
- PESO: 25 lb
- COMPOSICIÓN: poliuretano

DESCRIPCIÓN:

- Dispone de una capa superior resistente al desgaste y una capa inferior flexible y pegajosa que sella firmemente a las superficies lisas, bloqueando líquidos conectores de cola de milano el cual crea un sello a prueba de líquidos y permite que se unan a tantas secciones como se necesite, sin piezas adicionales.
- Altura de 3" para contener las piscinas más profundas de los flujos de líquidos y de mayor tamaño.
- Material de poliuretano resistente al agua, aceite y productos químicos.
- Secciones fáciles de manejar y desplegar.
- Bordillos reutilizables se limpian fácilmente con agua y jabón.



## Medición y Seguimiento

Se verificará el material o instrumental descrito en esta especificación técnica, asimismo se verificará la adecuada ubicación de los mismos.

La ejecución de estos trabajos de control de agentes para derrames, deberán estar realizados a satisfacción de la Fiscalización, se pagará a los precios unitarios cotizados en la Tabla de Cantidades y Precios para kit de derrames.

Dependiendo de la magnitud y las circunstancia que se de cada proyecto se verá la inclusión de estos rubros a los costos directos o a los costos indirectos, los rubros no considerados en esta lista deberán ser incluidos obligatoriamente a cargo de los servicios por construcción de obra civil.

Rubro:

99.031.4.67	MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	kg
-------------	---	----

### 1. Definición

#### Materiales peligrosos

Los materiales o elementos contaminantes o peligrosos, y los que produzcan desechos de tal tipo, como combustibles, lubricantes, productos químicos tóxicos, explosivos, residuos del mantenimiento de estructuras, lodos, baterías, pilas, etc., deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación y disposición final de residuos, según lo previsto en la normativa ambiental vigente. El almacenamiento de estos materiales deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad para prevenir derrames, pérdidas, daños por lluvia, robos o incendios.

### 2. Especificaciones

#### **Materiales y Equipos.**

Todo material o producto de uso delicado que se emplee en la obra deberá ser manipulado únicamente por personal calificado para ese efecto, que cuente con el equipo de protección indicado en el Manual de Seguridad Industrial, en el que deben constar además los correspondientes procedimientos y la lista de personas capacitadas para estas labores. La Fiscalización no autorizará por ningún concepto la ejecución de trabajos hasta que no se haya cumplido con este requisito.

El Contratista preservará las condiciones del medio ambiente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico utilizado en la ejecución de los trabajos, para lo cual minimizará el riesgo de vertido de combustibles, lubricantes, derivados de hidrocarburos y otras sustancias, que puedan contaminar las aguas superficiales o el suelo.

Equipo mínimo: recipientes para disposición de residuos, herramienta menor

#### **Procedimiento para la ejecución**

En caso de que se produjere vertimientos pequeños de hidrocarburos u otras sustancias químicas contaminantes utilizadas en el proceso de construcción de las obras, fuera de las instalaciones destinadas para al efecto, el Constructor deberá notificar de inmediato a la Fiscalización y proceder a

recoger los materiales contaminantes, junto con el suelo y/o la vegetación que hubieren sido contaminados, lo que deberá ser manejado de acuerdo a la especificación de manejo de desechos sólidos. Deberá además restablecer las condiciones originales del sitio deteriorado, todo esto a su costo.

La Fiscalización deberá reportar a la Empresa los eventos de contaminación que se produzcan en la obra, excepto cuando considere que no son relevantes, considerando la cantidad de material contaminante y su tipo.

Los residuos de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes deberán ser almacenados cuidadosamente y posteriormente estabilizados, tratados como residuos peligrosos, de manera que se reduzca su potencial contaminante a niveles aceptables y puedan ser manipulados como desechos sólidos comunes. De la misma manera se procederá con: filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías, desechos provenientes de la maquinaria utilizada, etc. Queda terminantemente prohibida la quema de residuos, así como también de llantas y materiales asfálticos y bituminosos.

En caso de derrames pequeños serán limpiados mediante el uso de polvo o paño absorbente, el mismo que deberá ser biodegradable y amigable con el medio ambiente y la salud pública. Esta situación se verificará mediante la Hoja de Seguridad o MSDS (Material safety data sheet) del producto a utilizar.

Para el efecto el Contratista durante la construcción deberá disponer el material suficiente y en los frentes de trabajo para contrarrestar o mitigar este impacto.

El Contratista tendrá la obligación de disponer de material absorbente suficiente y en stock al inicio de sus operaciones. Esto será verificado por el Supervisor Ambiental.

### **3. Medición y forma de pago**

La entrega de residuos a gestores ambientales, será aplicable siempre y cuando, este residuo sea propiedad de la Empresa Pública, aplicando el sistema de movimiento de residuos, cadena de custodia y certificado de disposición final, la coordinación se la realizará entre el contratista, Fiscalizador y Supervisor Ambiental.

Se debe realizar el pago una vez aprobado el informe de cuantificación por el contratista y su especialista y revisado por el fiscalizador y/o supervisor ambiental, la medición se realizará por kilogramo de material entregado e inventariado.