




# ANEXO 13

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROPIAS DE LA OBRA



  
PERCY GONZALES P.  
Firma 15355  
C.P. 188031

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0658</p> 
--	--	--

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### **"AMPLIACION DE LAS FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO".**

#### **01.OBRAS CIVILES**

##### **01.01. OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**

###### **01.01.01. Campamento provisional para la obra**

###### Descripción:

Consideran los elementos básicos para el campamento provisional de obra, además de depósito (s) específico (s) de almacenamiento de materiales, maquinarias y herramientas, ubicado (s) en zona(s) alejada (s) al campamento central. El análisis se refiere a los gastos de Instalación y desinstalación de cercos, caseta de residencia, inspección y guardianía, Almacenes, servicios higiénicos, etc.

###### Unidad de Medida:

Se efectuará por unidad para el campamento principal, oficina, almacén, servicios higiénicos y guardianía.

###### Forma de Pago:

Se efectuará por unidad para el campamento principal, oficina, almacén, servicios higiénicos y guardianía.

###### **01.01.02. Movilización de campamentos, maquinarias, herramientas para la obra**

###### Descripción:

Esta partida de contrata corresponde a que el Contratista deberá trasladar a la obra los equipos y las herramientas necesarias para la correcta y técnica ejecución de las obras. Se considera la movilización del equipo y herramientas desde el almacén del contratista, o de la casa de alquiler, al lugar o lugares destinados en la obra y viceversa.

Al concluir la obra, el Contratista retirará todos los equipos y herramientas utilizados en las obras preliminares, dejando toda el área utilizada, limpia y en condiciones similares o mejores a las inicialmente encontradas.

Al término de la obra, el Contratista eliminará y alejará del sitio todo el equipo de construcción, maquinaria, etc., dejando el área utilizada de maniobra, totalmente limpia y nivelada a satisfacción de la Supervisión.

###### Unidad de Medida:

Se efectuará por unidad (und).

###### Forma de Pago:

Se efectuará por unidad (und).

###### **01.01.03. Cartel de identificación de la obra de 7,20 m x 3,60 m incl mantenimiento**

###### Descripción:

Esta partida de contrato se refiere al suministro, colocación y traslado de letreros de dimensiones 7.20mx3.60m, con la finalidad de informar a los vecinos sobre las obras que se realiza, con finalidad de evitar molestias al público y a los vecinos. Y se tomara como referencia las Especificaciones Técnicas y cartilla de Señalización de SEDAPAL.

###### Unidad de Medida:

Esta partida será cuantificada por unidad (und).

###### Forma de Pago:

El pago será por unidad (und) para esta partida.



*[Signature]*  
PERCY GONZALEZ S.P.  
Firma 15355  
C.P. 188031



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEPÉ  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**01.01.04. Cerco con manta de polipropileno ó madera h= 2,10 m para límite de obra**Descripción:

Esta partida de contrato se refiere al suministro, colocación y retiro cerco con manta de polipropileno o madera de h= 2.10 m para la prevención de accidentes, para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche. Se toma como referencia Especificaciones Técnicas y cartilla de Señalización de SEDAPAL.

Unidad de Medida:

La unidad de medida de esta partida será el metro (m).

Forma de Pago:

El pago será de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor.

**01.01.05. Mitigación Impactos Ambientales**Descripción:

Constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

El trabajo a realizar bajo esta Partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y consideran necesarios para el desarrollo de las actividades previstas en los planes y mitigación de impactos ambientales.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por glb.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.01.06. Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación Impactos Ambientales - Obras civiles**Descripción:

La presente partida está referida a la Seguridad, Salud Ocupacional para la Obra donde se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción conforme a lo establecido en las Especificación GPOET004 de SEDAPAL.

Asimismo, en cuanto a la mitigación de los impactos ambientales, Constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.01.07. Traslado de árbol – incl. gestiones.**Descripción:

La presente partida está referida al traslado de árbol incluido las gestiones ante las municipalidades para realizar la Obra, en el marco de lo dispuesto en el art. 22 de la ordenanza 1852-MML-2014 "Ordenanza para la Conservación y Gestión de las Áreas verdes en la Provincia de Lima", teniendo

en cuenta que el individuo arbóreo encontrándose en los trabajos de saneamiento, se realizará su traslado a un emplazamiento con adecuada dotación de luminosidad y espaciamiento a fin de no afectar su integridad dentro del mismo distrito, dicho expediente deberá ser previamente revisado y aprobado por el supervisor de obra y presentado a la municipalidad para su aprobación.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02. PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO**

**01.02.01. ELABORACIÓN DE PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO**

**01.02.01.01. Elaboración e implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID-19 para la Obra y Servicios; Incluye triaje de ingreso del personal para la obra**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales, equipos y movilización necesaria para la Elaboración e Implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID-19 para la Obra y Servicios y que estará a cargo de un médico ocupacional.

Asimismo, se realizará la evaluación médica de los trabajadores al ingreso a la obra (traje, llenado de fichas e informe de triaje o reincorporación del trabajador), el mismo que estará a cargo de un médico ocupacional.

Para la ejecución de la partida se ha considerado las siguientes subpartidas:

- Elaboración e implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID-19 para la Obra y Servicios.

El médico, deberá elaborar y/o actualizar e implementar el plan para la vigilancia, prevención y control del covid-19 para la obra y servicios complementarios.

- Evaluación médica de los trabajadores por médico ocupacional - Triage y llenado de Fichas e Informe de Triage.

El medico hará la evaluación médica de todos los trabajadores de la obra, triaje y llenado de fichas e informe de triaje; dicha labor se realizará con el apoyo de un(a) enfermero(a), dicha evaluación incluye al personal de servicios complementarios.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02.02. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO**

**01.02.02.01. Limpieza y desinfección diaria con personal permanente, Fumigación certificada mensual de los locales del campamento y oficinas; y eliminación del material de bio seguridad (peligroso)**

Descripción:

La partida contempla las labores de limpieza y desinfección diaria con personal permanente, Fumigación certificada mensual de los locales del campamento y oficinas; y eliminación del material



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

3  
PERCY GONZALEZ P.  
CIP 15555



de bio seguridad (peligroso), para lo cual el contratista contratará personal de limpieza y desinfección permanente con una jornada laboral de 08 horas diarias durante la duración de la obra, que harán las labores de limpieza y desinfección diaria de ambientes de oficinas, almacenes, mobiliarios, SSHH y otros locales en Obra, empleando los protocolos de bioseguridad y materiales indicados en el plan covid-19.

Asimismo, la partida contempla el servicio de desinfección-fumigación certificada de ambientes de oficinas en obra, almacenes, parqueos, SSHH y otros locales; asimismo, incluye el Servicio de desinfección - fumigación certificada de maquinarias pesadas y vehículos; para los servicios indicados el contratista contratara los servicios de empresas especializadas en desinfección y fumigación, para la ejecución de los trabajos y la emisión del certificado correspondiente al término de la misma, esta actividad se ejecutará de manera mensual.

Dentro de la ejecución de esta partida también se considera el servicio de recolección de material de bioseguridad y eliminación (material peligroso) a centro autorizado, la cual contempla el carguío, transporte y eliminación de todos los materiales de bioseguridad en un centro de acopio autorizado para dichos materiales peligrosos.

Para la ejecución de la partida se ha considerado las siguientes subpartidas:

- Personal de mantenimiento de limpieza y desinfección diaria de locales - Oficinas en Obra.  
El personal de limpieza, laborara a horario completo (08 horas al día) para la limpieza y desinfección diaria.
- Servicio de desinfección - fumigación certificada de ambientes de oficinas en obra, almacenes, parqueos, SSHH, y otros locales – Servicio 1 vez por mes.  
La desinfección profunda se ejecuta mediante la fumigación de un producto químico de desinfección aprobado por el MINSA (Hipoclorito de sodio y/o amonio cuaternario y/u otros) mediante el uso de equipos de fumigación de ultra bajo volumen (ULV), una vez al mes.
- Servicio de desinfección - fumigación certificada de maquinarias pesadas, y vehículos - Servicio 1 vez por mes.  
La desinfección profunda se ejecuta mediante la fumigación de un producto químico de desinfección aprobado por el MINSA (Hipoclorito de sodio y/o amonio cuaternario y/u otros) mediante el uso de equipos de fumigación de ultra bajo volumen (ULV), una vez al mes.
- Servicio de recolección de material de bioseguridad y eliminación (material peligroso) a centro autorizado, viajes en volquete 10m3 (incluye pago al centro autorizado).  
Consiste en el servicio de recolección, transporte de material de bioseguridad y su eliminación y disposición final en centro autorizado (incluye pago al centro autorizado).

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por mes (mes).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.02.03. EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL INGRESO O REINCORPORACION AL CENTRO DE TRABAJO**

##### **01.02.03.01. Equipos para la evaluación y control de los trabajadores, durante la ejecución de la obra**

#### Descripción:

La partida comprende el suministro de equipos médicos para la evaluación y control de los trabajadores, durante la ejecución de la obra, que deben ser adquiridos de empresas proveedoras que garanticen la calidad y durabilidad durante la ejecución de la obra. Asimismo, la partida



  
PERCY GONZALES P.  
Ficha: 15353  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

contempla los gastos en materiales y administrativos (Plan -COVID-19): documentos para fichas, informes, recetario, triaje, otros.

Los equipos y gastos de materiales y administrativos considerados para esta partida consisten en:

- Pulsómetro, pulsioxímetro, oxímetro o saturómetro.  
El Pulsómetro, pulsioxímetro, oxímetro o saturómetro; suministrado para el uso en la obra, debe contar con la autorización emitida por DIGEMID.
- Termómetro infrarrojo digital, para control de temperatura corporal.

El termómetro infrarrojo permite medir la temperatura corporal de forma rápida, simple, segura y fiable. Basta con apuntar a la frente y presionar el gatillo durante un segundo, para obtener los resultados.

#### Especificaciones

- ✓ Unidades: °C y °F
- ✓ Rango: 32.0 a 42.9°C
- ✓ Alimentación: Pilas AAA (02 unidades)
- ✓ Vida útil: 5 años

El termómetro suministrado para el uso en la obra, debe contar con la autorización emitida por DIGEMID.

- Balanza digital para personas.  
La balanza a suministrar debe tener una capacidad para pesar un aprox. de 150 - 180 kilogramos

- Tensiómetro.  
El tensiómetro debe tener un diseño sistemáticamente ergonómico, es la principal característica del tensiómetro, para usar con una sola mano. La válvula de purga de aire se debe regular cómodamente mediante una simple presión del dedo.

#### Características:

- ✓ Tensiómetro de reloj de 1 tubo para usar con una sola mano.
- ✓ Pera sin látex para inflar el brazalete.
- ✓ Unión enchufable para el tubo situada en la parte superior del manómetro, para no estorbar durante la medición de la tensión.
- ✓ Apto para usuarios diestros y zurdos.
- ✓ Válvula de purga de precisión, con ajuste fino y sin desgaste.
- ✓ Microfiltros para proteger la válvula de purga de aire y el sistema de medición.
- ✓ Membrana endurecida especial de cobre-berilio.
- ✓ El mecanismo de precisión debe garantizar mediciones fiables.
- ✓ Membrana resistente a sobrepresiones de hasta 600 mm Hg.
- ✓ Escala lineal de lectura fácil, Ø 64 mm, 0-300 mm Hg.
- ✓ Funda de vinilo con cremallera.

El tensiómetro; suministrado para el uso en la obra, debe contar con la autorización emitida por DIGEMID.

- Estetoscopio.  
El estetoscopio suministrado para el uso en la obra debe reunir las características siguientes.

#### Características:

- ✓ Pieza de contacto de alta precisión, para una auscultación perfecta.
- ✓ Anillos para protección contra el frío en el diafragma y la campana, suaves y planos para una mejor adaptación de la piel.
- ✓ Arco cromado mate ajustable mediante giro, con fleje externo.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

- ✓ Tubo en Y de PVC resistente, para aislar sonidos no deseados.
- ✓ Completamente libre de látex.
- ✓ Pieza de contacto (campana y diafragma) elaborada en aluminio anodizado.
- ✓ Olivas blandas, intercambiables con rosca metálica, para sellar de forma cómoda y eficaz el conducto auditivo externo.
- ✓ Capacidad para detectar sonidos de alta y baja frecuencia.

El estetoscopio; suministrado para el uso en la obra, debe contar con la autorización emitida por DIGEMID.

- Linterna (herramienta de médico para diagnostico).

La linterna suministrada para el uso en la obra, debe reunir las características siguientes.

Características:

- ✓ Validación fotobiológica para uso oftálmico según EN 62471:2008.
- ✓ Permita ser utilizado para el examen de los ojos.
- ✓ 3V LED (5.500 Kelvin / 24.000 Lux máximo)
- ✓ Carcasa de aluminio con pinza metálica, desinfectable.
- ✓ Cierre de metal con enganche para la bata del médico.
- ✓ Función de encendido y apagado con un contacto con el enganche de metal

- Botiquín para primeros auxilios – botiquín de oficina.

El botiquín de primeros auxilios suministrado para oficina, debe contener como mínimo los siguientes medicamentos y utensilios siguientes:

Medicamentos y utensilios Primeros Auxilios	Cant.
02 Paquetes de guantes quirúrgicos	2
01 Frasco de yodopovidoma de 120 ml	1
01 Frasco de agua oxigenada mediano 120 ml	1
01 Frasco de alcohol mediano 250 ml	1
05 Paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm X 10 cm	5
08 Paquetes de apósitos	8
01 Rollo de esparadrapo 5 cm X 4,5 m	1
02 Rollos de venda elástica de 3 plg. X 5 yardas	2
02 Rollos de venda elástica de 4 plg. X 5 yardas	2
01 Paquete de algodón x 100 g	1
01 Venda triangular	1
10 paletas baja lengua (para entablillado de dedos)	10
01 frasco de sol. Cloruro de sodio al 9/1000 x 01 litro	1
02 Paquetes de gasa tipo jelonet (para quemaduras)	2
02 Frascos de colirio de 10 ml	2
01 Tijera punta roma	1
01 Pinza	1
01 Camilla rígida	1
01 Frazada.	1



*[Handwritten signature]*  
P. GARCIA ESP.  
P. No. 10174  
C.P. 130031

- Botiquín para primeros auxilios – botiquín de vehículos

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

El botiquín de primeros auxilios suministrado para vehículos, debe contener como mínimo los siguientes medicamentos y utensilios siguientes:

Medicamentos y utensilios Primeros Auxilios	Cant.
02 Paquetes de guantes quirúrgicos	2
01 Frasco de yodopovidoma de 120 ml	1
01 Frasco de agua oxigenada mediano 120 ml	1
01 Frasco de alcohol mediano 250 ml	1
05 Paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm X 10 cm	5
08 Paquetes de apósitos	8
01 Rollo de esparadrapo 5 cm X 4,5 m	1
02 Rollos de venda elástica de 3 plg. X 5 yardas	2
02 Rollos de venda elástica de 4 plg. X 5 yardas	2
01 Paquete de algodón x 100 g	1
01 Venda triangular	1
10 paletas baja lengua (para entablillado de dedos)	10
01 frasco de sol. Cloruro de sodio al 9/1000 x 01 litro	1
02 Paquetes de gasa tipo jelonet (para quemaduras)	2
02 Frascos de colirio de 10 ml	2
01 Tijera punta roma	1
01 Pinza	1

- Camilla tópica plegable.

La camilla tópica plegable debe reunir las condiciones de resistencia y comodidad para su uso.

- Gastos Materiales y Administrativos (Plan -COVID-19): documentos para fichas, informes, recetario, triaje, otros.

Esta subpartida comprende los gastos en materiales, impresiones y otros para la elaboración y/o actualización del plan y los gastos en fichas, informes, recetarios, triajes y otros que se requieran para el ingreso, reingreso y vigilancia de la salud de los trabajadores de la obra.



Las cantidades estimadas de cada equipo está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.



#### **01.02.04. LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS OBLIGATORIO**

##### **01.02.04.01. Materiales para el lavado y desinfección del personal, oficinas, vehículos y equipos, durante actividades previas al inicio de obra**

#### Descripción:

  
PERCY GONZALES P  
Edita 15/05  
2020

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal, oficinas, vehículos y equipos durante la fase previa que comprende la obra.

La partida comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal administrativo de la obra, choferes, personal de servicios complementarios (arqueología, estudio plan vial, ambiental, etc), oficinas, vehículos y equipos, durante actividades previas al inicio de obra, los cuales deben ser suministrados durante esta etapa, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada material y/o insumo suministrado.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Alcohol etílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol debe ser medicinal al 70% con Registro Sanitario.
- Alcohol isopropílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario.
- Alcohol en gel al 70% (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
- Alcohol en gel al 70% (envase de 400 ml).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
- Jabón líquido (envase de 1 Galón).  
El jabón líquido debe contar con Registro Sanitario.
- Papel higiénico: Paquete de rollos x 40 und, doble hoja (cada rollo de aprox. 20m x 90mm).
- Papel toalla blanco x 200 hojas interfoliado.

La cantidad estimada de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por mes (mes).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.02.04.02. Materiales para el lavado y desinfección del personal, locales de campamentos - oficinas, Maquinarias, vehículos y equipos, durante ejecución de obra**

##### Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal, oficinas, vehículos y equipos durante las fases que comprende la obra.

La partida comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal administrativo de obra, personal obrero, personal médico, choferes, personal de limpieza, personal de servicios complementarios (intervención social, arqueología, etc), locales de campamentos - oficinas, Maquinarias, vehículos y equipos, durante ejecución de obra, los cuales deben ser suministrados durante esta etapa, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada insumo suministrado.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Alcohol etílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol debe ser medicinal al 70% con Registro Sanitario.
  - Alcohol isopropílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario.
  - Alcohol en gel al 70% (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
  - Alcohol en gel al 70% (envase de 400 ml).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
  - Jabón líquido (envase de 1 Galón).  
El jabón líquido debe contar con Registro Sanitario.
  - Papel higiénico: Paquete de rollos x 40 und, doble hoja (cada rollo de aprox. 20m x 90mm).
  - Papel toalla blanco x 200 hojas interfoliado.
  - Tachos rojos para basura biodegradable (120 litros).  
Los tachos suministrados deben garantizar la calidad y tener las siguientes características:
    - ✓ Capacidad: 120 litros
    - ✓ Material: polietileno de alta densidad
    - ✓ Garantía: 5 años
    - ✓ Resistente: contra golpes, químicos y cambios de temperatura.
    - ✓ Protección UV: debe conservar su intensidad de color ante la exposición de la radiación.
    - ✓ Tapa: forma curvada, evita la retención del agua por lavado o lluvias.
    - ✓ Cuerpo: ligero e impermeable con superficies internas y externas lisas que faciliten su mantenimiento.
  - Tachos negros para basura - restos de comida (120 litros).  
Similar al anterior (tachos rojos).
  - Bolsas rojas de polietileno para basura biodegradable (124 litros).  
Las bolsas deben tener un espesor de 3 micras de grosor con etiqueta de riesgo biológico para residuos bio contaminados como mascarillas usadas y otros.
  - Bolsas negras de polietileno para basura - restos de comidas (124 litros).  
Similar al anterior (bolsas rojas).
  - Pediluvio - bandeja 0.40x0.60m de F°. Galv. o PVC con tapete para desinfección de zapatos.  
El pediluvio – bandeja; suministrado debe garantizar su duración durante el tiempo que demande la ejecución de la obra.
  - Dispensador de alcohol en gel con pedal.  
El dispensador de alcohol en gel debe estar fabricado con material de acero galvanizado, con accionamiento mediante pedal.
  - Hipoclorito de sodio - lejía, al 5% (envase de 1 galón).  
El hipoclorito de sodio - lejía; suministrado debe contar con registro sanitario del producto.
- La cantidad estimada de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por mes (mes).

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02.04.03. Materiales para el lavado y desinfección del personal, oficinas, vehículos y equipos, durante recepción y liquidación de obra**Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal, oficinas, vehículos y equipos durante las fases que comprende la obra.

La partida comprende el suministro de materiales para el lavado y desinfección del personal administrativo de la obra, choferes, oficinas, vehículos y equipos, durante recepción y liquidación de obra, los cuales deben ser suministrados durante esta etapa, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada insumo suministrado.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Alcohol etílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol debe ser medicinal al 70% con Registro Sanitario.
- Alcohol isopropílico (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario.
- Alcohol en gel al 70% (envase de 1 galón).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
- Alcohol en gel al 70% (envase de 400 ml).  
El producto galénico debe cumplir con los atributos de calidad autorizados en su registro sanitario. El alcohol etílico Glicerinado a una concentración de 70 a 80% de alcohol etílico con Registro Sanitario.
- Jabón líquido (envase de 1 Galón).  
El jabón líquido debe contar con Registro Sanitario.
- Papel higiénico: Paquete de rollos x 40 und, doble hoja (cada rollo de aprox. 20m x 90mm).
- Papel toalla blanco x 200 hojas interfoliado.

La cantidad estimada de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por mes (mes).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02.05. SENSIBILIZACION DE LA PREVENCION DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO****01.02.05.01. Materiales y servicios para difusión y sensibilización de la prevención del contagio en el Centro de Trabajo (Incl. vehículos)**Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de materiales y servicios para la difusión y sensibilización de la prevención del contagio del SARS-CoV-2 (y sus variantes) en el centro de trabajo.

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



La partida contempla el suministro de materiales y servicios para difusión y sensibilización de la prevención del contagio en el Centro de Trabajo (Incl. vehículos).

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Folletería, impresiones a color A4 (paquete de 1 millar)  
Los folletos deben ser impresos a color en tamaño A4.
- Trípticos, impresiones a color A4 (paquete de 1 millar)  
Los trípticos deben ser impresos a color en tamaño A4.
- Banner de 1.00m x 2.00m (12 onzas)  
El banner de 1.00 x 2.00m, deben ser impreso en material (12 onzas)
- Letrero vinil reflectivo grado ingeniería 0.60x0.40m con triplay 6mm  
El letrero vinil reflectivo grado ingeniería 0.60x0.40m, debe estar adherido sobre un tablero de triplay de 6mm de espesor.
- Letrero vinil reflectivo grado ingeniería 0.80x0.60m con triplay 6mm  
El letrero vinil reflectivo grado ingeniería 0.80x0.60m, debe estar adherido sobre un tablero de triplay de 6mm de espesor.
- Sticker autoadhesivo de 20x15 - laminado (A5)  
El sticker autoadhesivo de 20x15, deberá ser laminado y en tamaño A5
- Megáfono con batería recargable 35W  
El megáfono suministrado para la obra, deberá contar batería recargable y una potencia de 35W

La cantidad estimada de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02.06. MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA**

**01.02.06.01. Medidas de protección colectiva para todo el personal de la Obra, Incl. de Servicios Complementarios, durante la ejecución de la obra**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de todo mobiliario y servicio necesario para la protección colectiva de todo el personal de la obra, durante la ejecución de la misma.

La partida contempla los equipos, materiales, alquiler unidades prefabricadas y servicios complementarios para la obra, que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general como medidas de protección colectiva en las diferentes áreas de trabajo.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Mesas incluyendo bancas – depreciación mensual (Cap. 10 personas).  
Consiste en el alquiler de 16 juegos de mesas y sillas, cada juego consiste en 2 mesas y 10 sillas, por el tiempo de 08 meses.
- Hornos de microondas – depreciación (Cap. 20 litros) .  
Consiste en el alquiler de 02 hornos microondas por el tiempo de 08 meses
- Suministros eléctricos y servicios AP y ALC (costo estim.)  
Consiste en el pago adicional por servicios de agua potable, alcantarillado y suministro eléctricos, por la implementación del plan para la vigilancia, prevención y control covid-19, en la obra.
- Barreras físicas (pantallas de acrílicas en oficinas, almacenes - valor estimado)  
Las barreras deben ser acrílicas o policarbonato de 4mm a 6mm de espesor



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



- Barreras físicas en movilidades – camionetas (pantallas acrílicas “T”) valor por vehículo.  
La barrera física debe ser acrílico, policarbonato u otro material rígido que permita al conductor tener el 100% del campo visual respecto al espejo retrovisor).
- Baño portátil - químico estándar (Inodoro y lavamanos), en alquiler por mes, incluye servicio de limpieza 2 veces por semana.  
La estructura: equipo de plástico inyectado con tanque de almacenamiento para los residuos, sistema de recirculación.  
Accesorios complementarios: urinario envase, porta papel higiénico de acero, sistema de ventilación, lavamanos con dispensador de gel líquido y porta papel toalla, arnes.  
Se realizarán 02 limpiezas semanales que consisten en la succión de los residuos (baño), activación del baño con nuevo químico, lavado de la cabina y la reposición de papel higiénico.  
La subpartida contempla el alquiler de 07 unidades de baño portátil por un tiempo de 08 meses.
- Lavadero de mano doble portátil, en alquiler por mes, incluye servicio de limpieza 2 veces por semana.  
Estructura: Fibra de vidrio, con 2 tanques de almacenamiento de agua, atiende a 2 personas a la vez.  
Accesorios complementarios: dispensador de jabón líquido y porta papel toalla, Incluye acondicionamiento de pedal, surtidor de gel entre otros.  
Se realizarán 02 limpiezas que consisten en la succión de los residuos de los tanques del lavamanos, activación del tanque con agua limpia, lavado interior y exterior del lavamanos, reposición de papel toalla y jabón líquido.  
La subpartida contempla el alquiler de 08 unidades de lavadero de mano portátil por un tiempo de 08 meses.
- Ducha portátil, en alquiler por mes, incluye servicio de limpieza 2 veces por semana.  
Estructura: Equipos de fibra de vidrio con regadera y porta jabón.  
Se realizarán 02 limpiezas semanales que consisten en el lavado de la cabina.  
La subpartida contempla el alquiler de 09 unidades de ducha portátil por un tiempo de 08 meses.
- Contenedor para vestuarios - Depreciación por mes, habilitado con extractor de aire, lunima y casilleros (03 contened.).  
Cada contenedor debe tener las dimensiones aproximadas 6.05 m x 2.44 m x 2.59 m, que incluye 02 puertas, 04 ventanas de ventilación, 10 bancas personales de base estructura metálica, instalaciones eléctricas, luminarias fluorescentes, tomacorrientes universales, extractor de aire, lockers de 10 casilleros color gris 1.80x0.39x1.15m.  
Esta subpartida contempla el alquiler de 03 contenedores por un tiempo de 08 meses, para vestuarios.

Las cantidades estimadas de cada material o alquiler está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

### **01.02.07. MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL**

**01.02.07.01. Medidas de protección personal para todo el personal de la Obra (Riesgo bajo o medio), Incl. de Servicios Complementarios, durante las actividades previas al inicio y durante la ejecución de la obra.**

#### Descripción:

  
PERU G. GONZALEZ P.  
CIP 15035  
CIP 160037

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de equipos de protección personal para la protección individual de todo el personal de la obra, durante las fases que comprende la obra.

Comprende el suministro de todos materiales de protección personal para el personal de la obra, personal administrativo, choferes, personal de servicios complementarios (arqueología, estudio plan vial, ambiental, intervención social), durante actividades previas al inicio y durante la ejecución de la obra, los cuales deben ser suministrados durante estas etapas, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada insumo suministrado.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Mascarilla quirúrgica tres pliegues - certificada (costo por caja de 50 unidades).

La mascarilla quirúrgica debe reunir las especificaciones técnicas:

- ✓ Mascarilla de tipo plana de 3 a 5 pliegues
- ✓ Material: polipropileno no tejido
- ✓ Con sujeción en ambos lados (sujeción con elástico)
- ✓ Debe tener mordedura nasal de tipo ergonómico (debe ser flexible)
- ✓ Talla única
- ✓ Color: blanco, crema y/o celeste.
- ✓ Dimensiones:
  - Ancho: 8 – 11 cm
  - Largo: 16 – 19 cm
  - Gramate de filtro (g/m2): 16 – 20.
  - Gramate PP (g/m2): 22 – 28.
  - Peso aprox.: 2.2 – 3.4 gramos
- ✓ Aplicable para industrias farmacéuticas u hospitales
- ✓ Debe ser fabricado bajo un estándar de calidad internacional. Presentar certificación

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, personal de obra, personal de servicios complementarios, choferes, etc; la cantidad de 02 (dos) mascarillas diarias por cada trabajador.

- Mascarilla de tela reusable - MINSA (recomendable para movilización de vehículos públicos). Mascarillas confeccionadas en tela para uso de salud, deben tener un acabado antifluidos, con peso justo para lograr baja transparencia y buena resistencia mecánica sin sofocar al usuario, asimismo debe cumplir con las especificaciones técnicas para su confección según la R.M N° 135-2020-MINSA o su actualización.

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, personal de obra, personal de servicios complementarios, choferes, etc; la cantidad de 02 (dos) mascarillas cada 03 (tres) meses por cada trabajador

Careta protector facial de policarbonato (para usar con casco).

El protector facial deberá estar fabricado de policarbonato:

- ✓ Garantice su durabilidad
- ✓ Visibilidad nítida
- ✓ No empañe
- ✓ Anti polvo
- ✓ Transmita poco calor.
- ✓ Ajustable a cualquier tipo de rostro.
- ✓ Brinde amplio ángulo de visión.



El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, personal de obra, personal de servicios complementarios, choferes, etc; la cantidad de 01 (una) careta protector facial, cada 03 (tres) meses, por cada trabajador.



*[Signature]*  
PERU CONSULTOR S.P.A.  
CIP 160031

*[Signature]*  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Signature]*  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPÉ**  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0648</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

- Guantes de nitrilo (costo por unidades de par de guantes).
  - ✓ Material: nitrilo sintético
  - ✓ Color: Azul
  - ✓ Talla: Única
  - ✓ Límite de aceptable de calidad: propiedades físicas y dimensiones para un plan de muestreo simple, nivel de inspección.

Los guantes de nitrilo deben cumplir con EN 420:2003; los cuales deben ser de Material: Nitrilo, neopreno, Nitrilite.

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, personal de servicios complementarios, choferes, etc; guantes de nitrilo toda vez que requiera su uso ante una posible contaminación con material biocontaminante.

Las cantidades estimadas de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.02.07.02. Medidas de protección personal para el personal de la Obra (Riesgo bajo o medio), Incl. de Servicios Complementarios, durante la recepción y liquidación de obra.**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de equipos de protección personal para la protección individual de todo el personal de la obra, durante las fases que comprende la obra.

Comprende el suministro de todos materiales de protección personal para el personal administrativo de la obra, choferes, etc, durante la recepción y liquidación de obra, los cuales deben ser suministrados durante esta etapa, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada insumo suministrado.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Mascarilla quirúrgica tres pliegues - certificada (costo por caja de 50 unidades).  
La mascarilla quirúrgica debe reunir las especificaciones técnicas:
  - ✓ Mascarilla de tipo plana de 3 a 5 pliegues
  - ✓ Material: polipropileno no tejido
  - ✓ Con sujeción en ambos lados (sujeción con elástico)
  - ✓ Debe tener mordedura nasal de tipo ergonómico (debe ser flexible)
  - ✓ Talla única
  - ✓ Color: blanco, crema y/o celeste.
  - ✓ Dimensiones:  
Ancho: 8 – 11 cm  
Largo: 16 – 19 cm  
Gramate de filtro (g/m2): 16 – 20.  
Gramate PP (g/m2): 22 – 28.  
Peso aprox.: 2.2 – 3.4 gramos
  - ✓ Aplicable para industrias farmacéuticas u hospitales
  - ✓ Debe ser fabricado bajo un estándar de calidad internacional. Presentar certificación



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, choferes, etc; la cantidad de 02 (dos) mascarillas diarias por cada trabajador.

- Mascarilla de tela reusable - MINSA (recomendable para movilización de vehículos públicos). Mascarillas confeccionadas en tela para uso de salud, deben tener un acabado antilíquido, con peso justo para lograr baja transparencia y buena resistencia mecánica sin sofocar al usuario, asimismo debe cumplir con las especificaciones técnicas para su confección según la R.M N° 135-2020-MINSA o su actualización.

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, choferes, etc; la cantidad de 02 (dos) mascarillas cada 03 (tres) meses por cada trabajador

- Careta protector facial de policarbonato (para usar con casco).

El protector facial deberá estar fabricado de policarbonato:

- ✓ Garantice su durabilidad
- ✓ Visibilidad nítida
- ✓ No empañe
- ✓ Anti polvo
- ✓ Transmite poco calor.
- ✓ Ajustable a cualquier tipo de rostro.
- ✓ Brinde amplio ángulo de visión.

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, choferes, etc; la cantidad de 01 (una) careta protector facial, cada 03 (tres) meses, por cada trabajador.

- Guantes de nitrilo (costo por unidades de par de guantes).
  - ✓ Material: nitrilo sintético
  - ✓ Color: Azul
  - ✓ Talla: Única
  - ✓ Límite de aceptable de calidad: propiedades físicas y dimensiones para un plan de muestreo simple, nivel de inspección.

Los guantes de nitrilo deben cumplir con EN 420:2003; los cuales deben ser de Material: Nitrilo, neopreno, Nitrilite.

El contratista debe proveer al personal administrativo de obra, choferes, etc; guantes de nitrilo toda vez que requiera su uso ante una posible contaminación con material biocontaminante.

Las cantidades estimadas de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.02.07.03. Medidas de protección personal para todo el personal de la Obra (Riesgo alto), Incl. de Servicios Complementarios, durante la ejecución de la obra**

##### Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de equipos de protección personal para la protección individual de todo el personal de la obra, durante las fases que comprende la obra.

Comprende el suministro de todos materiales de protección personal para todo el personal de la Obra (Riesgo alto: Personal de salud, trabajadores de limpieza expuestos a residuos bio



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0644</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

contaminados y otros), durante la ejecución de la obra, los cuales deben ser suministrados durante esta etapa, y deben reunir los requisitos técnicos de calidad y registro sanitario de cada insumo suministrado.

Los materiales considerados para esta partida consisten en:

- Mascarilla N95/KN95/FFP3 certificada (Costo por caja de 50 unidades).

Estas mascarillas deben cumplir con la especificación técnica:

N95: NIOSH

KN95:

- ✓ Protección FFP2 95% de filtración
- ✓ 5 capas de filtración reforzada
- ✓ Clip nasal ajustable
- ✓ Certificación FDA y CE

FFP3: EN149

El contratista debe proveer al personal médico, enfermera, personal de limpieza; la cantidad de 01 (una) mascarilla diaria por cada trabajador.

- Mascarilla de tela reusable - MINSA (recomendable para movilización en vehículos públicos). Mascarillas confeccionadas en tela para uso de salud, deben tener un acabado antifuídos, con peso justo para lograr baja transparencia y buena resistencia mecánica sin sofocar al usuario, asimismo debe cumplir con las especificaciones técnicas para su confección según la R.M N° 135-2020-MINSA o su actualización.

El contratista debe proveer al personal médico, enfermera, personal de limpieza; la cantidad de 02 (dos) mascarillas cada 03 (tres) meses por cada trabajador

- Careta protector facial de policarbonato (para usar con casco).

El protector facial deberá estar fabricado de policarbonato:

- ✓ Garantice su durabilidad
- ✓ Visibilidad nítida
- ✓ No empañe
- ✓ Anti polvo
- ✓ Transmita poco calor.
- ✓ Ajustable a cualquier tipo de rostro.
- ✓ Brinde amplio ángulo de visión.

El contratista debe proveer al personal médico, enfermera, personal de limpieza; la cantidad de 01 (una) careta protector facial, cada 03 (tres) meses, por cada trabajador.

- Guantes de nitrilo (costo por unidades de par de guantes).

- ✓ Material: nitrilo sintético
- ✓ Color: Azul
- ✓ Talla: Única
- ✓ Límite de aceptable de calidad: propiedades físicas y dimensiones para un plan de muestreo simple, nivel de inspección.

Los guantes de nitrilo deben cumplir con EN 420:2003; los cuales deben ser de Material: Nitrilo, neopreno, Nitrilite.

El contratista debe proveer al personal de limpieza; guantes de nitrilo toda vez que requiera su uso ante una posible contaminación con material biocontaminante.

- Guantes de látex (costo por unidades de par de guantes).



- ✓ El interior debe ser ligeramente empolvado
- ✓ Superficie lisa y puño empolvado y no esteril
- ✓ Material de Látex de caucho natural y almidón de maíz absorbible grado USP.
- ✓ Color: blanco, verde o celeste.



*[Signature]*  
PERU GONZALEZ P  
CIP 100001

*[Signature]*  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
INGENIERO CIVIL  
Reg C.I.P N° 89934

*[Signature]*  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0643</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

- ✓ La fecha de vencimiento no debe ser menos a 3 años desde la fecha de compra.
- ✓ Talla: M.
- ✓ Otros: Elongación al quiebre (%): antes= min 650 y después=min 500. Cantidad de polvo (mg/dm<sup>2</sup>): máximo 10. MPa: antes= min 18 y después=min 14.
- ✓ Aplicable para industrias farmacéutica u hospitales.
- ✓ Debe ser fabricado bajo un estándar de calidad internacional. Presentar certificación.

El contratista debe proveer al personal médico, enfermera, personal de limpieza; guantes de látex durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

- Traje Tyvek o iguales especificaciones.

La ropa de protección contra agentes infecciosos sustituye o cubre la ropa personal y está diseñada para proteger frente a agentes biológicos, no sólo contra bacterias, virus y parásitos, sino también contra partículas subvirales, con certificación EN 14126 o similar y certificación. Certificación según Reglamento (UE) 2016/425 o similar; con capucha y costuras cosidas y cubiertas para mejorar el nivel de protección y resistencia, material de polietileno de alta densidad, resistente pero ligero.

El contratista debe proveer al personal médico, enfermera, personal de limpieza; traje tyvek durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

- Bata o mandil de manga larga descartable

El contratista debe proveer al personal médico y enfermera; bata o mandil, durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

Las cantidades estimadas de cada material está indicada en el análisis de precios unitarios de la partida.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por global (glb).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.02.08. VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL COTEXTO DEL COVID-19.**

##### **01.02.08.01. Pruebas serológicas rápidas, de descarte del COVID-19 para personal de obra**

#### Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el diagnóstico de la COVID-19, a través de pruebas serológicas, a todo el personal de la obra.

La partida contempla la contratación del servicio especializado para la realización de pruebas serológicas rápidas, de descarte del COVID-19 para personal médico y enfermería y personal de limpieza (cada 02 meses) y pruebas serológicas para el personal de obra, cuando el medico determine su realización; asimismo están incluidos el personal de servicios complementarios. La prueba serológica deberá contar con Registro Sanitario o Autorización Excepcional de Importación. La Institución Prestadora de Salud (IPRES) deberá hacer el registro de los resultados de la prueba en la plataforma SICOVID como parte del servicio.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.03. CONSTRUCCION DE CASETA DE POZO P-817****01.03.01. Obras Preliminares****01.03.01.01. Trazo y replanteo inicial para caseta**Descripción:

El trabajo a realizar en esta Partida es típicamente desarrollado por el especialista en topografía y comprende el suministro de la mano de obra, del equipo de topografía, equipos y servicios para la nivelación, el trazado y replanteo inicial de las estructuras a construir, junto con todo el trabajo complementario correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el supervisor.

El trabajo comprende la nivelación y levantamiento del terreno de acuerdo al trazo por donde se ejecutará las obras.

Unidad de Medida:

El trazo y replanteo inicial a ser medido se pagará bajo esta partida por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.01.02. Replanteo final de la obra de caseta**Descripción:

El trabajo a realizar en esta partida comprende el suministro de la mano de obra, del equipo de topografía, equipos y servicios para la nivelación, el trazado y replanteo final de las Obras ejecutadas, junto con todo el trabajo complementario correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el supervisor.

Además, incluye el dibujo de los planos de replanteo finales de la obra, así como su respectiva impresión en papel canson 80grs y las cuatro (04) copias respectivas.

Unidad de Medida:

El trazo y replanteo final a ser medido se pagará bajo esta partida por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.02. Movimiento de Tierras****01.03.02.01. Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0,50-0,75 yd3**Descripción:

Comprende los trabajos de excavación con cargador retroexcavador 0,50-0,75 yd3 y se harán de acuerdo con las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes, donde se construirá la estructura o edificación. El fondo de la excavación deberá quedar limpio y parejo; todos los materiales excavados que no sean apropiados, o que no se necesitan para la construcción de rellenos, según lo determine el Supervisor será retirado a zonas para desmonte, estas zonas serán aprobadas por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³).

Forma de Pago:

El pago por Excavación se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.02.02. Excavaciones en terreno normal a pulso mayores de 3,00 m profundidad**Descripción:  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Comprende los trabajos de excavación a pulso y se harán de acuerdo con las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes, donde se construirá la estructura o edificación. El fondo de la excavación deberá quedar limpio y parejo; todos los materiales excavados que no sean apropiados, o que no se necesitan para la construcción de rellenos, según lo determine el Supervisor será retirado a zonas para desmonte, estas zonas serán aprobadas por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Excavación se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.02.03. Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y consideran las labores de refine y conformación de fondos, para las estructuras o plataformas a construir.

Los refines y niveles deben estar acordes con los planos de diseño.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para refine y nivelación de estructuras.

Forma de Pago:

El pago por Refine y nivelación se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.02.04. Relleno compactado con material propio a pulso**

Descripción:

El relleno compactado consiste en cubrir los espacios que quedan posteriores al vaciado de las estructuras de concreto cimentadas, estos rellenos deberán de alcanzar los niveles que especifican los planos.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para refine y nivelación de estructuras.

Forma de Pago:

El pago por Relleno compactado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.02.05. Eliminación de desmonte en terreno normal con maquinaria (incluye pago por disposición final)**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y consideran la carga, transporte y descarga para eliminar el material excedente. La carga puede hacerse en forma manual o con maquinaria, dependiendo el volumen de la misma.

Comprende la carga del material de desmonte al vehículo, su transporte, descarga en los lugares permitidos y pago por disposición final para la acumulación del material sobrante, proveniente del exceso de material producto de la excavación de zanja, demolición y la limpieza del área de trabajo; y todos los trabajos complementarios correspondientes realizados.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago para eliminación de desmonte se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.03. Obras de concreto simple**



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





**01.03.03.01.****Concreto f'c 100 kg/cm<sup>2</sup> para solados y/o sub bases (Cemento P-I)**Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos. El solado o sub-base es una capa de concreto simple, de escaso espesor, que se ejecuta en el fondo de las excavaciones para la estructura, proporcionando una base para el trazado y colocación de las armaduras.

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para concreto de solados y/o sub bases. El cómputo para el concreto se obtiene multiplicando el área de la sección transversal por su altura.

Forma de Pago:

El pago para concreto de solado se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.04. Obras de concreto armado - losas de fondo****01.03.04.01.****Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para losas de fondo-piso (Cemento P-V o HS)**Descripción:

El trabajo a realizar referente a esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra que incluyen las leyes sociales, gastos de materiales, insumos, equipo, herramientas y todo el trabajo a realizar para la conformación del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para losas de fondo, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Supervisor.


Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381  


**01.03.02.06.**

**Calzadura de canal de concreto**

**0639-A**

Descripción.

El trabajo a realizar bajo esta Partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para calzadura.

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto f'c 100 kg/cm<sup>2</sup> que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento tipo V o HS, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

Se construirán paños alternados hasta la conformación de un anillo continuo de apuntalamiento, según los planos de obra. El procedimiento constructivo se regirá bajo la norma técnica E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por "m" de calzadura ejecutada y aprobada por la supervisión.

Forma de Pago:

El pago de la partida se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.





PERCY GONZALES  
Ficha 15355  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0639</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³).

Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará conforme al avance de obra, valorizándose de acuerdo al volumen de concreto colocado.

**01.03.04.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas de fondo-piso**

Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.



  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
**FERNANDO GONZALEZ S.P.**  
 Reg. CIP 160031

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.



#### Unidad de Medida:

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Firma]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0637</p>  <p><b>VIAMEF S.A.C.</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	---

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.04.03. Acero estruc. trabajado p/losa de fondo- piso (costo prom. incl. desperdicios)**

Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobleces y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.05. Obras de concreto armado - muros reforzados**

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.03.05.01.****Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para muros reforzados (Cemento P-V o HS)**Descripción:

El trabajo a realizar referente a esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra que incluyen las leyes sociales, gastos de materiales, insumos, equipo, herramientas y todo el trabajo a realizar para la conformación del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para muros reforzados, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará conforme al avance de obra, valorizándose de acuerdo al volumen de concreto colocado.

**01.03.05.02.****Encofrado (incl. habilitación de madera) para muros rectos**Descripción:

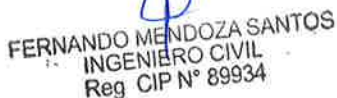
Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

#### Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.




PERU CONSULTING S.P.  
 Lima 18000  
 CIP 18000

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.05.03. Acero estruc. trabajado p/muro reforzado (costo prom. incl. desperdicios)**

##### Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobles y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)



- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.06. Obras de concreto armado - vigas**

**01.03.06.01. Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> para vigas (Cemento P-V o HS)**

Descripción:

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Son los elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales, cuya sollicitación principal es de flexión. Cuando las vigas se apoyan sobre columnas, su longitud estará comprendida entre las caras de las columnas; en caso de vigas apoyadas sobre muros, su longitud deberá comprender el apoyo de las vigas.

En el encuentro de losas con vigas, se considerará que la longitud de cada losa termina en el plano lateral o costado de la viga, por consiguiente, la altura o peralte de la viga incluirá el espesor de la parte empotrada de la losa. El ancho de la viga se aprecia en la parte que queda de la losa.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , el vaciado y vibrado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

La aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Colocación del concreto:

El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni de la lechada del concreto; el tiempo que dure el transporte se procurará que sea el menor posible.

El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical. (Vibrador de aguja). Se deberá disponer de un número suficiente de vibradores para proporcionar la seguridad de que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro de los primeros 15 minutos después de colocado. La vibración será suplementada si es necesario por un varillado a mano o paletado, sobre todo en las esquinas y ángulos de los encofrados, mientras el concreto se encuentre en el estado plástico y trabajable.

El curado de concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del concreto y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días, el concreto debe ser protegido del secado prematuro, temperaturas excesivamente calientes o frías, esfuerzos

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

mecánicos, debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad y a una temperatura relativamente constante por el período necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

El concreto ya vaciado en la obra debe ser mantenido constantemente húmedo con frecuentes riesgos.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150 Clase tipo I.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

Los agregados se utilizarán separadamente, como mínimo en los dos tipos siguientes:

- Agregados gruesos, definidos por la fracción de árido mineral retenido por el tamiz de 1/2".
- Agregados finos, definido por la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz de 1/4".

Los agregados finos serán graduados y resistentes, no tendrán un contenido de arcilla o limo mayor al 2% en volumen. El agregado fino será de granulometría variable y cuando sea tamizado por medio de mallas de laboratorio deberá satisfacer los requerimientos máximos siguientes:

- El 100% pasará la malla de 3/8".
- del 95 a 100% pasará la malla N° 4.
- del 45 a 80% pasará la malla N° 16.
- del 5 a 30% pasará la malla N° 50.
- del 0 a 8% pasará la malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis que contengan impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el normal serán rechazadas sin excepción.

El acero para armaduras será corrugado y cumplirá con la Especificación para barras de refuerzo de acero, al carbono con resaltes NTP 341.031 o barras de acero corrugado roladas en caliente de alta resistencia de acuerdo a la Norma ASTM A 615M, Grado 60

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

#### Grados de concreto

Usando cemento Portland corriente, el Contratista diseñará mezclas para uno o todos los grados de concreto que se muestran en el siguiente cuadro según lo requieran las obras:

Grado del Concreto	Tamaño máximo del agregado mm	Resistencia Característica a los 28 días * kg/cm <sup>2</sup>	Contenido mín. de cemento + (kg/m <sup>3</sup> )	Relación máx. agua libre/cemento ++	Slump máx. (mm)
280	20	280	380	0.50	50
280	40	280	370	0.50	50
245	20	245	350	0.53	50
245	40	245	340	0.53	50
210	20	210	320	0.55	50
210	40	210	300	0.55	50
175	20	175	300	0.60	75
175	40	175	280	0.60	75
140	20	140	220	-	75
140	40	140	220	-	75
100***	20	100	160	-	75
100***	40	100	160	-	75

\*\*\* Concreto pobre para solados

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
**SEDAPAL**  
 Equipo Estudios Definitivos

- \*\* El grado del concreto es el número que presenta su resistencia a la compresión a los 28 días, la cual se expresa en kg/cm<sup>2</sup>.
- \* La resistencia característica es el valor de la resistencia a la cual se rompe la probeta y no más de 5% de los resultados de los ensayos son menores a este valor. Se considerará que esta condición ha sido satisfecha cuando los resultados estén conformes con los requerimientos de ensayos especificados.
- + La cantidad de cemento a usarse se determinará por el diseño de las mezclas y será controlado cuidadosamente. Las cantidades en la tabla son las mínimas permitidas. En ningún caso el contenido de cemento en el concreto excederá de 480kg/m<sup>3</sup>.
- ++ Basado en agregados secos.

**Límites del contenido de sales**

Ningún concreto contendrá más del siguiente total de cantidades de sustancias expresadas en porcentajes por peso de cemento:

- a. Para mezclas que contengan cemento corriente Portland de acuerdo al ASTM C150.  
Total de cloruros solubles en agua: 0.3% (como ion cloruro).
- b. Para todas las mezclas.  
Total de sulfatos solubles en ácido: 4.0% (como iones SO<sub>3</sub>).

**Unidad de Medida:**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Forma de Pago:**

El pago por Concreto se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.06.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas rectas y dinteles****Descripción:**

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.



Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

**Retiro de encofrados**

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 166031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie de concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior



del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.06.03. Acero estruc. trabajado para vigas (costo prom. incl. desperdicios)**

##### Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobles y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2 (90,000 \text{ psi})$
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2 (60,000 \text{ psi})$
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2 (80,000 \text{ psi})$
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2 (60,000 \text{ psi})$
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.07. Obras de concreto armado - losas maciza de techo**

**01.03.07.01. Concreto f'c 175 kg/cm2 para losas macizas (Cemento P-V o HS)**

Descripción:

El trabajo a realizar referente a esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra que incluyen las leyes sociales, gastos de materiales, insumos, equipo, herramientas y todo el trabajo a realizar para la conformación del concreto f'c=175 kg/cm2 para losas macizas, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³).

Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará conforme al avance de obra, valorizándose de acuerdo al volumen de concreto colocado.

**01.03.07.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para losa techo**


Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

#### Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14



#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.07.03. Acero estruc. trabajado p/losas macizas (costo prom. incl. desperdicios)**

##### Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobles y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f_c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

#### Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.08. Obras de concreto armado - cabezal de equipo de bombeo**

##### **01.03.08.01. Concreto $f_c$ 210 kg/cm<sup>2</sup> para losas macizas (Cemento P-V o HS)**

Ver ítem 01.03.08.01

##### **01.03.08.02. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera) p/losas macizas de buzones, cámaras, cajas**

#### Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.



Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y





FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	 <b>VIAMEF SAC</b> <small>CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</small>
--	--	---

nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

#### Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejas menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.



*[Signature]*  
 P. E. C. S. P.  
 C. I. P. 100001

*[Signature]*  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

*[Signature]*  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.08.03. Acero estruc. trabajado p/losas macizas (costo prom. incl. desperdicios)**  
Ver ítem 01.03.07.03

**01.03.09. Obras de concreto armado - losas removibles - CASETA DE POZO**

**01.03.09.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para losas removibles (Cemento P-V o HS)**

#### Descripción:

El trabajo a realizar referente a esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra que incluyen las leyes sociales, gastos de materiales, insumos, equipo, herramientas y todo el trabajo a realizar para la conformación del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para losas removibles, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

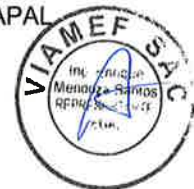
Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará conforme al avance de obra, valorizándose de acuerdo al volumen de concreto colocado.



  
PERCY GONZALES P.  
Firma 15345  
C.I.P. 135031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.03.09.02.**

**Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas removibles**

Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14



Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.



Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.09.03. Acero estructural trabajado p/losa removible (costo prom. incl. desperdicios)**

##### Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobleces y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.



FERNANDO SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.09.04. Angulo 1 1/2" de 3/16" de - Protección de bordes de losa removibles**

Descripción:

La partida consiste en el suministro de toda mano de obra especializada, materiales y equipos para el suministro y la instalación de Angulo 1 1/2" de 3/16" de protección de bordes de losa removible, según lo indicado en los planos y/o a solicitud por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se pagará por metro (m) de instalación.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.09.05. Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para la colocación de las losas removibles en la caseta del pozo, el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.10. Obras de concreto armado - losas removibles - CASETA DE VALVULAS**

**01.03.10.01. Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> para losas removibles (Cemento P-V o HS)**





FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0619</p> 
--	--	--

Ver Item 01.03.09.01

**01.03.10.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas removibles**

Ver Item 01.03.09.02

**01.03.10.03. Acero estructural trabajado p/losa removible (costo prom. incl. desperdicios)**

Ver Item 01.03.09.03

**01.03.10.04. Angulo 1 1/2" de 3/16" de - Protección de bordes de losa removibles**

Ver Item 01.03.09.04

**01.03.10.05. Colocación de losa removible de buzón, cámara o similar**

Ver Item 01.03.09.05

**01.03.11. Obras de concreto armado - escaleras**

**01.03.11.01. Concreto f'c 210 kg/cm2 para escaleras (Cemento P-V o HS)**

Descripción:

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Son losas de concreto armado, que se extienden bajo el área completa o parcial de una estructura para utilizarse como cimentación, cuando el terreno tiene poca capacidad portante y resulta necesario repartir las carga en mayores áreas, también se incluye las losas de fondo y piso que servirán de base para las estructuras. Puede necesitarse encofrado para los bordes verticales en el contorno o separaciones de las losas.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido f'c=210kg/cm2, el vaciado y vibrado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

La aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Colocación del concreto:

El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni de la lechada del concreto; el tiempo que dure el transporte se procurará que sea el menor posible.

El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical. (Vibrador de aguja). Se deberá disponer de un número suficiente de vibradores para proporcionar la seguridad de que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro de los primeros 15 minutos después de colocado. La vibración será suplementada si es necesario por un varillado a mano o paleteado, sobre todo en las esquinas y ángulos de los encofrados, mientras el concreto se encuentre en el estado plástico y trabajable.

El curado de concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del concreto y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días, el concreto debe ser protegido del secado prematuro, temperaturas excesivamente calientes o frías, esfuerzos mecánicos, debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad y a una temperatura relativamente constante por el período necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

El concreto ya vaciado en la obra debe ser mantenido constantemente húmedo con frecuentes riegos.



  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381



El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150 Clase tipo I.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

Los agregados se utilizarán separadamente, como mínimo en los dos tipos siguientes:

- Agregados gruesos, definidos por la fracción de árido mineral retenido por el tamiz de 1/2".
- Agregados finos, definido por la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz de 1/4".

Los agregados finos serán graduados y resistentes, no tendrán un contenido de arcilla o limo mayor al 2% en volumen. El agregado fino será de granulometría variable y cuando sea tamizado por medio de mallas de laboratorio deberá satisfacer los requerimientos máximos siguientes:

- El 100% pasará la malla de 3/8".
- del 95 a 100% pasará la malla N° 4.
- del 45 a 80% pasará la malla N° 16.
- del 5 a 30% pasará la malla N° 50.
- del 0 a 8% pasará la malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis que contengan impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el normal serán rechazadas sin excepción.

El acero para armaduras será corrugado y cumplirá con la Especificación para barras de refuerzo de acero, al carbono con resaltes NTP 341.031 o barras de acero corrugado roladas en caliente de alta resistencia de acuerdo a la Norma ASTM A 615M, Grado 60

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

#### Grados de concreto

Usando cemento Portland corriente, el Contratista diseñará mezclas para uno o todos los grados de concreto que se muestran en el siguiente cuadro según lo requieran las obras:

Grado del Concreto	Tamaño máximo del agregado mm	Resistencia Característica a los 28 días * kg/cm <sup>2</sup>	Contenido mín. de cemento + (kg/m <sup>3</sup> )	Relación máx. agua libre/cemento ++	Slump máx. (mm)
280	20	280	380	0.50	50
280	40	280	370	0.50	50
245	20	245	350	0.53	50
245	40	245	340	0.53	50
210	20	210	320	0.55	50
210	40	210	300	0.55	50
175	20	175	300	0.60	75
175	40	175	280	0.60	75
140	20	140	220	-	75
140	40	140	220	-	75
100***	20	100	160	-	75
100***	40	100	160	-	75

\*\*\* Concreto pobre para solados

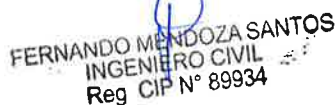
\*\* El grado del concreto es el número que presenta su resistencia a la compresión a los 28 días, la cual se expresa en kg/cm<sup>2</sup>.

\* La resistencia característica es el valor de la resistencia a la cual se rompe la probeta y no más de 5% de los resultados de los ensayos son menores a este valor. Se considerará que esta condición ha sido satisfecha cuando los resultados estén conformes con los requerimientos de ensayos especificados.

+ La cantidad de cemento a usarse se determinará por el diseño de las mezclas y será controlado cuidadosamente. Las cantidades en la tabla son las mínimas permitidas. En ningún caso el contenido de cemento en el concreto excederá de 480kg/m<sup>3</sup>.

++ Basado en agregados secos.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INACAL).
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de Sedapal CTPS-ET-004.

#### ~ METODO DE CONSTRUCCION. -

Las tuberías son de PVC unión flexible para alcantarillado y deben cumplir con las normas:

Tubería de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) sin Presión (para alcantarillado).

Norma a considerarse será NTP ISO 4435: 2005

SERIE 25: Para profundidad de Instalación de 3,00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SERIE 20: Para profundidad de Instalación entre 3,01 y 5,00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SERIE 16.7: Para profundidad de Instalación mayor a 5,01 m sobre el fondo interior de la tubería.

Tubería de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC): Las tuberías estipuladas aquí se usarán para la distribución primaria y secundaria del alcantarillado, los planos del proyecto y lo especificado en esta sección será lo siguiente:

- a) Material: La tubería deberá ser de cloruro de polivinilo (PVC) no plastificada, clase tubería para desagüe con juntas integrales de espiga y campana, y deberá de reunir los requerimientos de la Norma Internacional ISO 4435:2005, para tuberías de alcantarillado.
- b) El sistema de unión de esta tubería, es de unión flexible, con un anillo de caucho (NTP ISO 4633), con alma de acero instalado en la campana, mediante un sistema de pre-compresión.
- c) Los accesorios, acoplamiento y uniones deberán ser conforme a la Norma Internacional ISO 4435:2005 o NTP ISO 4435, la tubería será lisa con uniones de espiga y campana. Los Accesorios serán del tipo inyectados.

#### ~ SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD. -

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el contratista y el supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones


Revisión por medición directa

Revisión por fotografías

Revisión de la calidad de la partida ejecutada



  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final

Pruebas de revisión de la operación

El contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

Unidad de Medida:

Se medirá por unidad de longitud (m) de tubería de PVC suministrada y aprobada por el supervisor.

Forma de Pago:

El pago por suministro de tuberías será según lo indicado en la medición, cuando esté en obra o almacenes del Contratista y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

**01.06.03.02. Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 incluye prueba hidráulica**

Descripción:

Transporte y descarga

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores o de poco peso, deberá usarse cuerdas y tabloncillos, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.

**1. Nivelación y Alineamiento**

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, siendo indistinta la ubicación de las campanas de la tubería si las tuviera. La tubería debe estar nivelada y alineada de acuerdo a lo establecido en el proyecto.

**2. Niplería**

Sólo se utilizará niples de 0.60 m. como máximo en la entrada y salida del buzón con cama de apoyo de concreto, anclados al buzón. El resto del tramo será instalado con tubos completos.

**3. Profundidad de la línea de alcantarillado**

En todo tramo de arranque, el recubrimiento del relleno será de 1.00 m. como mínimo, medido de la clave de tubo a nivel de rasante del pavimento. Sólo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m. de ancho, en donde no exista circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m.

En cualquier otro punto del tramo, el recubrimiento será igual o mayor a los mínimos. Tales profundidades serán determinadas por las pendientes de diseño del tramo o, por las interferencias de los servicios existentes.

**4. Empalmes a buzones existentes**

Los empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso como de salida de la tubería a instalarse, serán realizados por el Constructor previa autorización de la Empresa, hasta líneas de diámetro 300 mm (12"); diámetros mayores serán ejecutados por la empresa, salvo casos excepcionales autorizados y supervisados por esta.

El Constructor tomará todas las medidas de seguridad para su personal que ejecutará estos empalmes.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

### 5. Cambio de diámetro de la línea de alcantarillado

En los puntos de cambio de diámetro de la línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías, en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel, se ejecutarán caídas especiales cuando la altura de la caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1.00m. De igual manera toda tubería de alcantarillado que drene caudales significativos, con fuerte velocidad y tenga gran caída a un buzón requerirá de un diseño de caída especial.

#### Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados para el tendido de tuberías se medirán en metros de tubería tendida en el terreno conforme lo especifican los planos (m).

#### Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro (m) de tubería tendida conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Supervisor.

### 01.06.04. BUZONES

#### 01.06.04.01. Buzón I t. normal a pulso 1,26 a 1,50 m profundidad (en cof. exterior e interior)

##### Descripción:

Los buzones podrán ser prefabricados o contruidos IN SITU. De ser estos de concreto, tendrán una resistencia de  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

De acuerdo al diámetro de la tubería, sobre la que se coloca al buzón, éstos se clasifican en tres tipos:

TIPO	PROFUNDIDAD (m.)	DIAMETRO INTERIOR DEL BUZON (m.)	DIAMETRO DE LA TUBERIA (mm.)
I	Hasta 3.00 De 3.01 a más	1.20 1.50	Hasta 600 (24") Hasta 600 (24")
II	Todos	1.50	De 650 a 1,200 (26" a 48")
III	Todos	1.50	De 1300 (52") a mayor



Para tuberías de mayor diámetro o situaciones especiales, se desarrollarán diseños apropiados de buzones o cámaras de reunión.

No se permitirá que la dirección del flujo entre la tubería receptora y aportante sea mayor de 90° en:

- Buzones tipo I, para tubería mayores de 300 mm (12").
- Buzones tipo II y III.

No está permitida la descarga directa de la conexión domiciliar de alcantarillado, a ningún buzón. Los buzones serán contruidos sin escaleras, sus tapas de registro deberán ir al centro del techo.

Para buzones de concreto, en su construcción se utilizará obligatoriamente mezcladora y vibrador. El encofrado de preferencia metálico. Sus paredes interiores serán de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3. En el caso de que las paredes del buzón se construyan por secciones, éstas se unirán con mortero 1:3, debiendo quedar estancas. Cuando se requiera utilizar tuberías de concreto normalizado para formar los cuerpos de los buzones, el Constructor a su opción, podrá utilizar empaquetaduras de jebe, debiendo ir siempre acompañado con mortero 1:3 en el acabado final de las juntas. Las canaletas irán revestidas con montero 1:2.

Las tapas de los buzones, además de ser normalizadas deberán cumplir las siguientes condiciones: resistencia a la abrasión (desgaste por fricción), facilidad de operación y no propicia al robo. La tapa



*[Signature]*  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



de concreto y marco de fierro fundido se ejecutarán según la NTP 350.111:1997 y 339.111:1997 respectivamente

Para condiciones especiales de terreno, que requiera buzón de diseño especial, éste previamente deberá ser aprobado por la Empresa.

La aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

La medición se hará por unidad (und) de buzón construido e instalado, con conformidad del Supervisor.

Forma de Pago:

Se pagará por la cantidad de buzones construidos e instalados, a precios unitarios de acuerdo al metrado.

**01.06.05. PAVIMENTOS (CORTE, ROTURA Y REPOSICION)**

**01.06.05.01. Corte+rotura, ED y reposic. pavimento flexible asfalto caliente de e= 3" incl. pintado de señales**

Ver Item 01.05.05.02

**01.06.05.02. Corte+rotura y reposicion de vereda rigida f'c=175kg/cm2 de 10cm de espesor (cemento P-V)**

Ver Item 01.05.04.01

**01.06.05.03. Retiro y reposición de jardines**

Ver Item 01.05.04.02

**01.06.05.04. Sardinel concreto simple f'c 210 kg/cm2 de 15 cm x 30 cm (sumergido)**

Ver Item 01.05.04.03

**01.06.06. EMPALME DE TUBERIA EN BUZON EXISTENTE**

**01.06.06.01. Empalmes de tuberías DN 200 a 250 buzón existente en servicio**

Descripción:

Los empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso como de salida de la tubería a instalarse, serán realizados por el Constructor previa autorización de la Empresa, hasta líneas de diámetro 300 mm (12"); diámetros mayores serán ejecutados por la empresa, salvo casos excepcionales autorizados y supervisados por esta.

Para realizar los empalmes a buzones existentes, deberán contar con las herramientas equipos y materiales necesarios para que los trabajos se ejecuten de acuerdo a la calidad necesaria.

La perforación que se realiza en los buzones para el empalme tendrá la dimensión suficiente para permitir la inserción de la tubería y colocación del mortero (arena cemento tipo V o HS), el cual debe quedar perfectamente adherido a las paredes del buzón para conseguir un sellado perfecto; se recomienda el uso de un aditivo expansivo aprobado y usado sobre una superficie adherente de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes.

El Constructor tomará todas las medidas de seguridad para su personal que ejecutará estos empalmes.

Unidad de Medida:

La medición se hará por unidad (und) de empalme ejecutado, con conformidad del Supervisor.

Forma de Pago:

La medición se hará por unidad (und) por cada empalme ejecutado, los pagos se realizarán a precios unitarios de acuerdo al metrado ejecutado.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**01.06.07. EMPALME EN TUBERIAS AC DN 200mm.****01.06.07.01. Pruebas compactación suelos (proctor modificado y de control de compactación)**

Ver Item 01.05.06.01

**01.06.07.02. Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 200**Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida de contrato, comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios, junto con todos los trabajos complementarios correspondientes a la segunda prueba hidráulica de la tubería PVC a zanja tapada.

El trabajo a realizar comprende en la preparación de los tapones de prueba, llenado de cada tramo de tubería entre buzones con agua, prueba hidráulica a zanja tapada en longitud y tramos definidos y retiro del agua de la prueba. La finalidad de la prueba en obra es la de verificar que todas las partes de la línea de alcantarillado, hayan quedado correctamente instalado, lista para prestar servicios.

Tanto en el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la supervisión con asistencia del Contratista, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba.

Las pruebas de las líneas de alcantarillado a efectuarse por tramo son las siguientes y están de acuerdo a las especificaciones técnicas para ejecución de obra de Sedapal.

En caso que, la prueba hidráulica no pasara, el Contratista, a su costo, efectuará las correcciones respectivas hasta que cumpla con lo establecido.

Unidad de Medida:

Metro (m), para prueba de tubería.

Forma de Pago:

Metro (m), para prueba de tubería.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**"AMPLIACION DE LAS FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO".****02. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y ELECTROMECHANICAS****02.01. INSTALACIONES HIDRAULICAS****02.01.01. Válvula mariposa BB DN 200 ho. dúctil excéntrica, asiento-eje acero inoxidable**Descripción:

La actividad se ejecutará conforme lo establecido en la Especificación Técnica de SEDAPAL CTPS-ET-016 (o la que la reemplace).

Unidad de Medida:0

La cantidad se medirá en unidad (und) de accesorios colocados, estando acorde con los planos y aprobados por el Supervisor.

Forma de Pago:

El número de unidades (und), será pagado al precio unitario, dimensiones y características establecidas; entendiéndose que dicho pago constituye compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

**02.01.02. Válvula cpta.BB, ho.dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 100****02.01.03. Válvula cpta.BB, ho.dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 50**Descripción:

La actividad se ejecutará conforme lo establecido en la Especificación Técnica de SEDAPAL CTPS-ET-013 (o la que la reemplace). No obstante, sin perjuicio de ello, se tomarán en cuenta lo siguiente:

Las Válvulas de Compuerta son utilizadas para interrumpir el flujo en las líneas de agua potable, funcionando básicamente en posición abierta o cerrada.

Características

- Cuerpo y tapa de hierro dúctil con extremos bridados, revestido totalmente de epoxy (procedimiento empolvado).
- Bridas ISO PN 16 conforme a la norma ISO 7005
- Eje de acero de maniobra será de acero inoxidable.
- La compuerta de hierro dúctil está enteramente revestida de elastómero.
- La prensa del eje es de bronce.
- Posee un recubrimiento epóxica total interior y exterior de de 150 micras de espesor.

Unidad de Medida:

Se medirá por unidades (und) colocadas en la obra.


Forma de Pago:

Se pagará por la cantidad de unidades (und) instaladas en las obras, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

**02.01.04. Válvula control de bomba BB DN 200 mm (control piloto, incl. retención y selenoide)****02.01.05. Válvula control de bomba BB DN 100 mm (control piloto, incl. retención y selenoide)**Descripción:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Las válvulas de control protegen a las bombas, tuberías y otros componentes del sistema aislándolo de los cambios súbitos en la velocidad relacionados con el arranque y parada de las bombas. La lógica de funcionamiento de la "válvula de retención activa" (válvula de control) es un método de control del sistema de bombeo que evita que el sistema sufra los efectos de la sobrepresión en lugar de eliminarlas.

La Válvula Control de Bomba, tiene como función automatizar los arranques y paradas de las bombas a fin de evitar la presencia de golpes de ariete en cada una de estas operaciones programadas. Para esto debe tener la posibilidad de regular tanto la velocidad de apertura como de cierre de la válvula.

Para la automatización, la válvula debe contar con una válvula solenoide y un interruptor de fin de carrera, que serán interconectados al tablero de control de la bomba.

Al darse la orden de arranque, se prende la bomba y se mantiene desenergizada al solenoide permitiendo la apertura gradual de la válvula.

Al darse la orden de parada, se energiza el solenoide produciendo el cierre de la válvula y al llegar a su fin de carrera el interruptor ordenará la parada de la bomba.

Ante un fallo de la energía eléctrica, la válvula funcionará hidráulicamente como una Válvula de Retención convencional.

La actividad se ejecutará conforme lo establecido en la Especificación Técnica de SEDAPAL CTPS-ET-041 (o la que la reemplace).

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.06. Válvula anticipadora de onda bridada DN 100 mm**

Descripción:

La actividad se ejecutará conforme lo establecido en la Especificación Técnica de SEDAPAL CTPS-ET-022 (o la que la reemplace). No obstante, sin perjuicio de ello, se tomarán en cuenta lo siguiente:

Tiene como función proteger a los sistemas de bombeo de los efectos negativos del golpe de ariete, como consecuencia de una parada brusca de los equipos de bombeo o cierre intempestivo de válvulas.

La súbita parada de la bomba es seguida por una caída de presión mientras la columna de agua sigue desplazándose a lo largo de la línea.

Al regresar, la columna golpea a la válvula de retención cerrada de la bomba, creando una onda de alta presión, que se desplaza a grandes velocidades. La eliminación de esa onda requiere anticiparla y actuar de antemano. Las válvulas anticipadoras de onda reaccionan a la caída de presión, y reciben a la columna de regresos ya abiertos, eliminando así el golpe de ariete.

Unidad de Medida:

Se medirá por unidades (und) colocadas en la obra.

Forma de Pago:

Se pagará por la cantidad de unidades (und) instaladas en las obras, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

**02.01.07. Válvula aire automática bridada esfera de acero inoxidable DN 50**

Descripción:

De cuádruple función, ubicadas en la línea de descarga de las electrobombas que realizara la función de liberar pequeñas cantidades de aire y prevenir que se formen bolsas de aire que perjudican el funcionamiento hidráulico, también dejar entrar el aire al parar las bombas para evitar



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69

el vacío, evacuar grandes volúmenes de aire durante el llenado de las tuberías y evitar el golpe de ariete.

Debe cumplir con la CTPS-ET-018.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.08. Transductor y manómetro de presión 0 - 300 PSI con protocolo de comunicacion Profibus DP**

Descripción:

La partida comprende del suministro del sensor transductor de presión y manómetro (0 – 300 PSI). Incluyen los accesorios necesarios.

Unidad de Medida:

La unidad de medida es la unidad (und), aprobada por la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) previa aprobación de la Supervisión.

**02.01.09. Medidor electromagnético PN 16 tubular bridado DN 200**

Descripción:

Los medidores de caudal electromagnéticos operarán sobre principios de inducción electromagnética y consistirán de un cabezal detector y sistema de conversión de señales que cumplirán con la Norma ISO 6817 montado en un tubo con bridas perforadas para adecuarse a la tubería, donde se instalará el medidor. El diámetro del tubo será exactamente igual al de la tubería. El sistema de medición de flujo proveerá de salidas análogas y de pulso proporcionales al caudal y volumen respectivamente.

Medidores de Caudal tipo Electromagnético, que se utilizaran para la medición del caudal de agua con precisión 0.25%.

Tendrán las siguientes características:

Cuerpo de Acero al carbono, extremos bridados ISO

Recubrimiento interno ebonita, caucho duro o superior.

Convertidor electrónico

Presión de trabajo PN 16

Electrodo de medición de Acero inoxidable con revestimiento cerámico.

Electrodo de puesta a tierra de Acero inoxidable con revestimiento cerámico.

Conexión: Bidas ISO PN16

Microprocesador con software

Protección según norma NEMA 4X, con adicional protección IP 68 (Nema 6P), amplificador, cable y sensor.

Precisión < 0.25% desde 1 a 33 pies/seg.; < 0.50% desde 0.1 a 1 pies/seg., independiente de la viscosidad, densidad y temperatura del fluido.

Señales en Salidas analógicas de 4-20 m.a.

Display, totalizador de flujo, amplificador - convertidor para instalación remota con señal analógica o digital.

Sensor para burbuja de aire



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 100031

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Material de la tubería: Acero inoxidable 316

Alimentación: 220 y 440 VAC, Frecuencia: 60 Hz.

Pintura epoxica con un espesor de 200 micras.

Con transmisor para alimentación de 11/30 VDC (115/230 VAC)

Con indicador de caudal instantáneo y totalizador.

Configuración en m<sup>3</sup>/hr y ltr/s

#### ELEMENTOS PRINCIPALES QUE LO INTEGRAN

Un Medidor de Caudal debe estar dotado de (1) Niple de Acero Bridado tipo estándar, de acuerdo a las normas AWWA, indicador electromagnético, con convertidor montado con indicador instantáneo y totalizador en unidades de ingeniería, también contar con salidas para retransmisión de señales analógicas de 4 a 20 mA. para datos a distancia, de manera que estén habilitados para ser interconectados con PLC.

#### MATERIALES DE FABRICACIÓN

Deberá cumplir con los requerimientos de la Norma Técnica AWWA:

Pintura exterior e interior: Con tratamiento anticorrosivo, acabado en pintura anticorrosiva uso naval (2 manos) o 2 capas de pintura epoxy al horno

#### CALIBRACIÓN, DESEMPEÑO Y GARANTÍAS

El medidor debe ser suministrado con un certificado de calibración a tres caudales diferentes, equivalentes a un 25, 50 y 75 por ciento del caudal nominal para cada tamaño.

La calibración debe efectuarse en un banco de prueba hidráulico certificado según normas ISO 9000, con una incertidumbre de precisión no mayor al 0,1%.

Calibración "en seco" o referencial no será aceptada.

El fabricante debe garantizar que la exactitud del medidor va a mantenerse en el rango de  $\pm 0.25\%$  del caudal real para velocidades de flujo entre 0,4 y 10 metros/seg., y en condiciones de instalación recomendadas por el fabricante.

El fabricante debe garantizar el medidor contra defectos de fabricación por un período de 2 (dos) años a partir de la fecha de despacho del mismo. Los manuales de instalación, operación y mantenimiento deben ser suministrados en idioma español de fácil referencia y lectura, y deben ser entregados al momento de proveer los medidores.

#### SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de los trabajos han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación y con los planos aprobados. Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales que pudieran ser defectuosos, durante los trabajos de instalación o que sean dañados durante el normal y apropiado uso.

El sistema de medición electromagnético debe incluir un tubo de flujo (cabezal detector), un amplificador de señal electrónico y los cables y conexiones necesarios para su instalación.

#### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

#### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.10. Unión de desmontaje autoportante DN 200 mm**

**02.01.11. Unión de desmontaje autoportante DN 100 mm**

#### Descripción:

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Donde sea requerido, ya sea de acuerdo a los Planos u ordenados por el Supervisor, las uniones flexibles serán de tipo manguito para tubería de fierro dúctil. Donde se indique en los Planos las uniones flexibles será anclado de tal modo que permitan transmitir los esfuerzos. Las uniones flexibles para las válvulas reductoras de presión serán del tipo anclado para transmitir los esfuerzos.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

- 02.01.12. Transición de fo.fundido campana-bridada DN 200
- 02.01.13. Tee de fierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 200 x 100
- 02.01.14. Tee de fierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 200 x 50
- 02.01.15. Tee de fierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 100 x 100
- 02.01.16. Codo de fierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 200
- 02.01.17. Codo de fierro dúctil de 45° (1/8) 2 bridas PN 16 DN 200
- 02.01.18. Codo de fierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 100

Descripción:

Los accesorios bridados de fierro fundido dúctil, codos, tees, reducciones, cruces, transiciones, serán instalados de acuerdo a lo especificado en los planos y contando con la aprobación de la Supervisión.

~ CALIDAD DE LOS MATERIALES.-

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INDECOPI)
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

~ METODO DE EJECUCION.-

Accesorios. Los accesorios y racores serán de fundición dúctil, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015. Estos accesorios serán fabricados según los dos procedimientos siguientes:

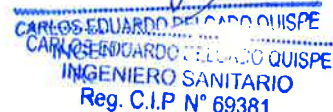
- a. Fundición por colada en moldes de arena.
- b. Fundición por colada en coquilla.

Los accesorios tendrán encaje para juntas con guarnición de estanqueidad de material elastómero del tipo de espiga-campana y de juntas bridadas.

Revestimiento y pinturas:



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO PELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

**a. Revestimiento interior:**

Revestimiento de mortero: la tubería de hierro dúctil y los accesorios de hierro dúctil deberán ser revestidos interiormente con cemento.

El mortero de cemento del revestimiento interior, se aplicará por centrifugación en el interior de los tubos, conforme a lo estipulado en la Norma Internacional ISO 4179-1985. Los procedimientos en que la capa de mortero de cemento se aplica mediante una cabeza de proyección centrífuga, tienen aplicación bajo esta norma.

El Contratista podrá adoptar el tipo de cemento que mejor le convenga, según su parecer, con la condición de informar y someter a aprobación de la Supervisión.

**b. Revestimiento exterior:**

Los tubos estarán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179 Parte I-1995, la cantidad de zinc depositado no será inferior a 130 gr/m<sup>2</sup>. Después del zincado los tubos serán revestidos con pintura epóxica; el promedio de espesor de la pintura no será inferior a 250 micrones en conformidad con la Norma ISO 8179 Parte I-1995.

**~ SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.-**

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el contratista y el supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones

Revisión por medición directa

Revisión por fotografías

Revisión de la calidad de la partida ejecutada

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final

Pruebas de revisión de la operación

El contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

**Unidad de Medida:**

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

**Forma de Pago:**

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.19. Tubería de acero SHC-40 p/equipamiento DN 200 incluye 1% de desperdicio**

**02.01.20. Tubería de acero SHC-40 p/equipamiento DN 100 incluye 1% de desperdicio**

**Descripción:**

Todas las tuberías que conforman las instalaciones hidráulicas y que figuran en los planos, estarán constituidas por tubos de acero ASTM A-53 Gr A sin costura, cédula 40 (SCH-40). Los extremos de cada tramo de tubería deberán ser preparados para recibir bridas estándar ASA/ANSI de acero de 8 huecos para soportar presiones de 5 bar como mínimo. Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por metro (m).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.21. Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200**

**02.01.22. Brida de acero para soldar-rompe agua DN 100**

Descripción:

Es una platina soldada alrededor de la tubería el cual ira embutido dentro del concreto ver detalle de característica en planos.

De no indicar los planos tendrá las siguientes características:

- Platina de cuadrada de fierro galvanizado de ¼ de espesor, de ancho  $\Phi + 0.30\text{mt}$  e ira soldado a un niple de acero al carbón CD-80.

- El niple será soldado con la platina.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.23. Brida de acero para soldar y empernar DN 200**

**02.01.24. Brida de acero para soldar y empernar DN 100**

Descripción:

El conjunto de bridas, pernos y empaquetadura permite un fácil montaje y desmontaje en línea (reparación, visita, mantenimiento).

Todas las uniones y empalmes de la brida con la tubería deberán ser soldados al ras y trabajados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

- Brida Slip de acero al carbón ASTM A105, ASME clase 150 ASME 16.5

- Brida Ciega de acero al carbón ASTM A105, ASME clase 150 ASME 16.5

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.25. Empaquetadura de jebe enlonada DN 200**

**02.01.26. Empaquetadura de jebe enlonada DN 100**

**02.01.27. Empaquetadura de jebe enlonada DN 50**

Descripción:

El conjunto de bridas, pernos y empaquetadura permite un fácil montaje y desmontaje en línea (reparación, visita, mantenimiento).

Empaquetadura de jebe enlonado para 300PSI.

Unidad de Medida:

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Límites del contenido de sales

Ningún concreto contendrá más del siguiente total de cantidades de sustancias expresadas en porcentajes por peso de cemento:

- Para mezclas que contengan cemento corriente Portland de acuerdo al ASTM C150.  
Total de cloruros solubles en agua: 0.3% (como ion cloruro).
- Para todas las mezclas.  
Total de sulfatos solubles en ácido: 4.0% (como iones SO<sub>3</sub>).

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Concreto se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.11.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para escaleras**

Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381


Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructura	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

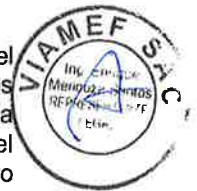
La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.11.03. Acero estruc. trabajado para escaleras (costo prom. incl. desperdicios)**

Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobleces y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:



El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EQUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0602</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

### **01.03.12. Obras de concreto armado - dados de soporte de tubería**

#### **01.03.12.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para anclajes y/o dados (Cemento P-I)**

##### Descripción:

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

Se colocarán bloques de anclajes de concreto simple o reforzado con las dimensiones mostradas en los Planos. Los anclajes se utilizan para sujetar tubería, tees, cruces, válvulas, etc. El concreto será vaciado cuidadosamente de tal modo que la tubería y bridas queden libres y permita su movimiento para desmontar. Se usará encofrado en los frentes del anclaje.

Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

##### Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

##### Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.03.12.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para anclajes y/o dados**

##### Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.

Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.



##### Retiro de encofrados

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

<b>Estructuras</b>	<b>Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)</b>
	<b>Clima Normal</b>
	<b>Días</b>
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.



Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

#### Resane con mortero seco



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto

**01.03.12.03. Acero estruc. trabajado p/anclaje ref. (costo prom. incl. desperdicios)**

Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobles y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicadas en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2 (90,000 \text{ psi})$
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2 (60,000 \text{ psi})$
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2 (80,000 \text{ psi})$
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2 (60,000 \text{ psi})$
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará, previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

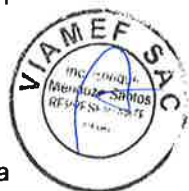
Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.13. Protección de Canal existente (L= 13.60 m)****01.03.13.01. Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1,50 m profundidad**

Ver Item 01.03.02.02

**01.03.13.02. Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso**

Ver Item 01.03.02.03

**01.03.13.03. Relleno compactado con material propio a pulso.**

Ver Item 01.03.02.04

**01.03.13.04. Eliminación de desmonte en terreno normal con maquinaria (incluye pago por disposición final).**

Ver Item 01.03.02.05

**01.03.13.05. Concreto f'c 140 kg/cm<sup>2</sup> + 30% P.G. para falso cimientto (Cemento P-V o HS).**Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Por esta denominación se entiende a los elementos de concreto ciclópeo, que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terrero el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto f'c=140 kg/cm<sup>2</sup> + 30%P.G. requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El vaciado se comenzará con una capa de mezcla luego irá una capa de piedra y así sucesivamente hasta llegar a la altura requerida. Se procurará que las piedras grandes no se junten unas con otras. La cara plana horizontal del cimientto debe quedar a nivel con superficie rugosa.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para cimientto corrido. El cómputo para el concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.

Forma de Pago:

El pago por cimientto corrido se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.13.06. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para soporte de losa removible (Cemento P-V o HS).**Descripción:

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Por esta denominación se entiende a los elementos de concreto ciclópeo, que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terrero el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ P.G.}$  requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El vaciado se comenzará con una capa de mezcla luego irá una capa de piedra y así sucesivamente hasta llegar a la altura requerida. Se procurará que las piedras grandes no se junten unas con otras. La cara plana horizontal del cimientto debe quedar a nivel con superficie rugosa.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico ( $\text{m}^3$ ) para cimiento corrido. El cómputo para el concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.

#### Forma de Pago:

El pago por cimiento corrido se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

#### **01.03.13.07. Encofrado (incl. habilitación de madera) para soporte de losa removible.**

##### Descripción:

Las Partidas de Encofrados y Desencofrados, consideran el suministro de la madera o paneles metálicos, (que deberán estar en buen estado, incluyendo en el costo el valor agregado de los preservantes básicos), colocación y retiro de los mismos.

Los trabajos de encofrado se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal.

Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto armado, para las siguientes superficies.

- Solado y/o sub-base
- Sobrecimiento
- Zapata
- Cimiento corrido
- Vigas y Columnas
- Losa Maciza y Losa de Fondo
- Muros y Placas
- Partes inferiores de losas de piso, losas de techo y escaleras
- Paredes de tanques interiores.



Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto. Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos. Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

#### Retiro de encofrados



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

No retirar los encofrados del concreto, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada encima. Dejar los encofrados en su lugar, hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro, sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto.

Los lapsos de tiempo entre la colocación del concreto y el retiro del encofrado en ningún caso estos lapsos serán menores a los períodos que se muestran en el siguiente cuadro.

Estructuras	Tiempo para desencofrado (para concreto con cemento Portland corriente)
	Clima Normal
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sófitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

#### Control de los encofrados mediante instrumentos

Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamientos y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sea necesario, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.

Revisar los encofrados durante la colocación del concreto para verificar que los encofrados, abrazaderas, barras de unión, prensas, pernos de anclaje, conductos, tuberías y similares, no se han salido fuera de la línea, nivel o sección transversal, establecida, por la colocación o equipos de concreto.

#### Defectos en las superficies encofradas

La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluir, sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.

Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el




FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DEL CADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	 <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor. Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

Resane con mortero seco

El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte, por peso, de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1 mm. El color del mortero deberá estar de acuerdo con el concreto circundante. El mortero se mezclará tan solo con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Encofrado y desencofrado se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto

**01.03.13.08. Acero estruc. trabajado para soporte de losa removible. (costo prom. incl. desperdicios).**

Descripción:

Las Partidas de Armadura de Acero Estructural, destinada a reforzar el concreto y tendrán corrugación para su mejor adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM A 615M, Grado 60 la varilla debe de estar libre de defectos dobleces y/o curvas. No se permitirá el enderezamiento del acero y otras formas de trabajo en frío, Deberá cumplir la NTP 341.031.

Las varillas de refuerzo se cortarán de acuerdo con el diseño en los planos y a las provisiones del ACI Norma 318, contemplan el cortado, doblado y colocado del mismo; los traslapes se ejecutarán de acuerdo a las Especificaciones indicadas en los Planos, el doblado se debe hacer en frío usando una máquina dobladora aprobada, esto se efectuará lentamente, a una presión constante y uniforme, sin vibraciones o impactos bruscos.

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicadas en las intersecciones.

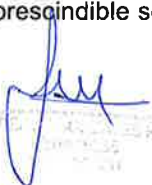
El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. El recubrimiento de concreto para el acero será según se detalla en los Planos y se mantendrá de acuerdo con las tolerancias especificadas en ACI 318.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

El acero está especificado en los planos sobre la base de su carga de fluencia correspondiente a  $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  debiendo satisfacer las siguientes condiciones:



- Resistencia Mínima a la tensión  $621 \text{ N/mm}^2 = 6300 \text{ kg/cm}^2$  (90,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- Donde las barras tengan que soldarse estará conformes con la Norma ASTM A 706M y tendrán las siguientes características:
- Resistencia mínima a la tensión  $552 \text{ N/mm}^2 = 5600 \text{ kg/cm}^2$  (80,000 psi)
- Esfuerzo mínimo a la fluencia  $414 \text{ N/mm}^2 = 4200 \text{ kg/cm}^2$  (60,000 psi)
- El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

En principio no se permitirá soldar el acero para armaduras. En casos excepcionales en que sea imprescindible soldar el acero y si el Supervisor aprueba que el acero será soldado, esto se hará,



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

previo reconocimiento de las propiedades del material de acuerdo con los requerimientos de la Norma AWS D12.1 y a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles del procedimiento para el soldado y las pruebas de rendimiento del operario soldador serán revisados por el Superior previo al inicio de la soldadura del acero.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por kilogramo (Kg).

Forma de Pago:

El pago por el acero estructural se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.03.13.09. Concreto f'c 210 kg/cm2 para losas removibles (Cemento P-V o HS).  
Ver ítem 01.03.13.06**

**01.03.13.10. Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas removibles.  
Ver ítem 01.03.13.07**

**01.03.13.11. Acero estructural trabajado p/losa removible (costo prom. incl. desperdicios).**

**Ver ítem 01.03.13.08**

**01.03.13.12. Colocación de losa removible a canal.**

Descripción:

Los trabajos de colocación de losa removible a canal, se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal y el detalle indicado en los planos estructurales, previa aprobación de la supervisión.

Unidad de Medida:

Esta partida está cuantificada por unidad (Und.).

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.14. Revoques, Enlucidos y Molduras**

**01.03.14.01. Tarrajeo con impermeabilizante de muros en cámaras**

**01.03.14.02. Tarrajeo con impermeabilizante de cielo raso en cámara**

Descripción:

Esta partida corresponde al tarrajeo que se deberá ejecutar en la columna, vigas, sobrecimiento y dados de soporte. Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerá; se recubrirán las caras que estén en contacto con el terreno, inclusive por encima de él.

Se seguirá con el mismo procedimiento ya explicado, pero a la mezcla debe acondicionarse un "impermeabilizante líquido para mortero y concreto".

La aplicación de este aditivo disminuye la permeabilidad dentro de los límites considerados en ASTM y evita la humedad por capilaridad en morteros y concretos.

El impermeabilizante debe ser diluido en el agua de amasado del mortero. Se deberá aplicar en dos capas de 1cm. cada una. Después de realizar el tarrajeo se debe curar con agua, por 7 días para evitar rajaduras.



Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m²).



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	 <b>VIAMEF SAC</b> <small>CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</small>
--	--	---

#### Forma de Pago:

El pago de tartajeo con impermeabilizante se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.03.14.03. Tarrajeo con mortero 1:5 x 1,5 cm de dados de soporte de equipos de bombeo**

##### Descripción:

Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerá, recibirá un tarrajeo frotachado y se aplicará las especificaciones del plano para la mezcla y el acabado; salvo no se menciones en el plano o en las especificaciones la mezcla será una proporción en volumen de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm.

El cemento será Portland Tipo I de acuerdo con el ASTM C 150. La arena estará de acuerdo con el ASTM C 144. El agua será limpia y libre de toda materia dañina en suspensión y solución.

El Contratista tomará muestras de la arena y la probará con el fin de clasificarla mediante los métodos descritos en ASTM C - 144, por lo menos una vez por semana, mientras los trabajos con mortero de cemento se encuentren en progreso y durante intervalos más frecuentes si lo requiera el Supervisor.

El Contratista notificará razonablemente al Supervisor con una anticipación no menor de 4 horas sobre su intención de iniciar cada sección de la obra con el fin de permitir la inspección de los trabajos preliminares

##### Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.03.14.04. Vestidura de derrame en ingreso a cámara, ventana y vano**

##### Descripción:

Se seguirá con el mismo procedimiento ya explicado para el tarrajeo, las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente boleados; si queda simple se llama vano a la abertura de un muro, en otros casos puede llevar una puerta o ventana.

A la superficie cuya longitud es el perímetro del vano y cuyo ancho es el espesor del muro se le llama "derrame".

##### Unidad de Medida:

La unidad de medida será el metro (m).

#### Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### **01.03.14.05. Contrazócalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2 cm x 0,10 m**

##### Descripción:

Se entiende como contrazócalo, el remate inferior de un paramento vertical. En forma convencional se considera contrazócalo todo zócalo cuya altura sea inferior a 30 cm.

Los contrazócalo de cemento constituyen un revoque pulido ejecutado con mortero de cemento gris y arena en proporción 1:5. La altura y forma será la que indiquen los planos de arquitectura.

Se ejecutarán después del tarrajeo de las paredes y antes de los pisos de cemento. Ver planos.

##### Método de Construcción



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	
--	--	--

Después del acabado de las paredes para la cual se empleará una plancha de acero, que correrá sobre guías de madera engrasada, una colocada en la pared y otra en el piso, perfectamente niveladas y en sus plomos respectivos en coincidencia con el nivel del piso terminado que se ejecutará posteriormente.

Se efectuará en primer lugar un pañeteo con mortero en el muro seco, posteriormente después de que comience el endurecimiento del pañeteo se aplicará la capa de mortero para el acabado final compactando y aplomando la mezcla y agregando el cemento puro necesario para que la superficie una vez tratada con llana metálica se presente en forma lisa y pulida.

La unión del contrazócalo con el muro será continua y se ejecutará inmediatamente después del trabajo del muro el procedimiento es el mismo que el tarrajeo sólo que se utiliza la tarraja con la moldura predefinida en planos.

Se efectuará un curado con agua pulverizada durante 5 días por lo menos

#### Unidad de Medida:

Los trabajos de esta obra serán medidos en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario por metro cuadrado de la propuesta aceptada.

### **01.03.15. Pisos y Pavimentos**

#### **01.03.15.01. Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1,5 cm de espesor**

##### Descripción:

Esta partida corresponde al acabado pulido que se deberá ejecutar en el piso de la caseta del pozo. Previo al inicio del acabado pulido la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerá; se recubrirán las caras que estén en contacto con el terreno, inclusive por encima de él. Se aplicará las especificaciones del plano para la mezcla y el acabado; salvo no se menciones en el plano o en las especificaciones la mezcla será una proporción en volumen de 1 parte de cemento y 2 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm.

El cemento será Portland Tipo V o HS de acuerdo con el ASTM C 150. La arena estará de acuerdo con el ASTM C 144. El agua será limpia y libre de toda materia dañina en suspensión y solución.

El Contratista tomará muestras de la arena y la probará con el fin de clasificarla mediante los métodos descritos en ASTM C - 144, por lo menos una vez por semana, mientras los trabajos con mortero de cemento se encuentren en progreso y durante intervalos más frecuentes si lo requiera el Supervisor.

El Contratista notificará razonablemente al Supervisor con una anticipación no menor de 4 horas sobre su intención de iniciar cada sección de la obra con el fin de permitir la inspección de los trabajos preliminares

#### Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

### **01.03.16. Cubiertas**

#### **01.03.16.01. Cobertura ladrillo pastelero asent. c/mezcla 1:5, 2.5 cm; junta 1.5 cm**



##### Descripción:

Se instalará en la loza de techo con la finalidad de evitar el contacto directo de la misma con la intemperie. Consta de ladrillos pasteleros de arcilla y mezcla de espesor de 2.5 cm.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	 <b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN SANITARIO Y MEDIO AMBIENTE
--	--	--

Unidad de Medida:

La unidad de medición de esta partida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.17. Carpintería Metálica**

**01.03.17.01. Ventana de fierro cuadrado de 3/8" cada 0.13m. y marco platina de 2"x1/4"**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para la el suministro e instalación de la Ventana de fierro cuadrado de 3/8" cada 0.13 m y marco platina de 2"x1/4", el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.17.02. Rejilla metálica batiente 1" x 3/8" s/plano**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para el suministro y la instalación de la rejilla metálica batiente 1"x3/8", el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.17.03. Puerta corrediza plancha estrida 1/8", marco L 3/4x1/8 riel 2x1x1/4 t refuerzo 3x3x1/4**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para la el suministro e instalación de la Puerta corrediza plancha estrida 1/8", marco L 3/4"x1/8" riel 2mx1mx1/4" t refuerzo 3mx3mx1/4", el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.17.04. Rejilla Metálica p/sumidero 0.50x0.50m. PL 1 1/4x1/4**

Descripción:



El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para el suministro y la instalación de la rejilla metálica



*[Handwritten signature]*

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0591</p> 
--	--	--

para sumidero 0.50x0.50m, el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.17.05. Baranda de fo. 2" y parante de h= 090 m altura**

Descripción:

Se trata de la construcción de barandas según se indicados en los planos. Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en la forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al segmento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

La baranda será de material de tubo fo. Galv. 2" y refuerzos de 2"

Todos los trabajos en fierro se rasquetearán y liján cuidadosamente aplicando con brocha o pistola la pintura de distinto color del tipo especificado que otorga protección a las superficies metálicas.

Unidad de Medida:

La unidad de medición de esta partida será por metro (m).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.17.06. Soporte metálico tipo abrazadera para tubería DN 100 a 150**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para el suministro y la instalación de los soportes metálicos tipo abrazadera para tubería DN 100 a 150, el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**01.03.17.07. Plancha metálica de 29" x 29" x 1" para base de bomba**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para el suministro y la instalación de la Plancha metálica de 29"x29"x1" para base de bomba, el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.03.17.08. Ventilación con tubería de acero según diseño DN 150**Descripción:

Se trata de la construcción de la ventilación para la caseta del pozo según el diseño indicado en los planos. Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en la forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al segmento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso

La tubería será de material de acero Schedule sin costura de diámetro indicado en el plano.

Todos los trabajos en la tubería se rasquetearán y lijarse cuidadosamente aplicando con brocha o pistola la pintura de distinto color del tipo especificado que otorga protección a las superficies la tubería.

Unidad de Medida:

La unidad de medición de esta partida será por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.18. Pintura**

**01.03.18.01. Pintado de muro interior con teknomate o supermate (similar)**

**01.03.18.02. Pintado de muro exterior con teknomate o supermate (similar)**

**01.03.18.03. Pintado de cielo raso con teknomate o supermate (similar)**

**01.03.18.04. Pintura esmalte para contrazócalo**

Descripción:

Las pinturas serán aplicadas únicamente sobre superficies perfectamente limpias y preparadas de acuerdo con lo requerido.

El Contratista protegerá del salpicado, todos los pisos, techos y otras áreas adyacentes, cubriéndose con lonas, material plástico, de características igual o superior. Las salpicaduras de pintura deberán ser removidas lo antes posible.

En general, los trabajos de pintura sobre superficies de concreto o de revoque se efectuarán al final de la obra. No obstante, el Supervisor podrá pedir que se efectúe la pintura de superficies parciales antes de iniciar los montajes electromecánicos, teniendo que cumplir el Contratista con esta disposición.

Preparación de las superficies

Todas las superficies a pintarse deberán estar bien limpias y libres de pinturas antiguas, aceite, grasa, óxido, polvo, escamas y sustancias extrañas. La limpieza deberá hacerse con solventes adecuados y aprobados, cepillos de metal, raspadores, chorro de aire y arena o como se ordene.

Las superficies de concreto y revoque deberán dejarse curar y secar completamente antes de que sean limpiadas y pintadas. Deberán limpiarse con un cepillo metálico, o con cualquier otro método aprobado por el Supervisor. Todos los agujeros o irregularidades en el concreto deberán ser resanados con masilla especial y ser lijados después. Está prohibida la utilización de yeso para resane.

Aplicación de las pinturas

Toda la pintura será la indicada en los planos, cuadro de acabado; de primera calidad de un fabricante reconocido y aprobado por el Supervisor.

Todos los trabajos de pintura tendrán que ser efectuados por personal especializado y según las instrucciones de la firma que suministre el material o según las instrucciones del Supervisor.

Cada capa de pintura tendrá que estar perfectamente seca antes de aplicar la capa siguiente y deberá seguir las indicaciones del proveedor. Las capas tendrán que presentar un espesor y un color uniformes, sin rayados de brocha, acumulación de pintura, goteo y otras irregularidades.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO



**VIAMEF SAC**  
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN  
SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE

Si la pintura se hubiera espesado y tuviera que ser diluida para su aplicación, la capa de pintura resultante deberá ser del mismo espesor que el que se lograría con el material no diluido.

La pintura deberá aplicarse únicamente sobre superficies perfectamente secas y en condiciones atmosféricas que permitan la evaporación de la humedad. En ningún caso deberá ser aplicada en tiempo de húmedas relativa en exceso de 80%.

### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

### **01.03.18.05. Pintado tapa de rejillas metálicas (2manos anticorrosiva + 2esmalte)**

#### Descripción:

Esta pintura que se utilice será la indicada en los planos, puede ser brillantes o mates, según la proporción de pigmentos y su fabricación. Se utilizará preparado de fábrica, de marca o fabricantes conocidos y de calidad comprobada.

Los elementos a pintarse se limpiarán bien, eliminando los restos de escoria, óxido, etc. y luego se aplicarán dos manos de pintura base compuesta de Cromado de Zinc. Se debe formar una película fuerte con buena durabilidad al exterior, máxima adherencia y prácticamente nula absorción de humedad.

#### Color

La selección de colores será hecha por los arquitectos y las muestras se realizarán en los lugares mismos donde se va a pintar, y en forma tal que se puedan ver con la luz natural del ambiente.

#### Aceptación

Se rechazará la pintura que no cumpla las características y calidad establecidas.

#### Preparación de las superficies

Las piezas de carpintería de fierro deberán ser revisadas para detectar puntos o cordones de soldadura, los que serán eliminados por medio de lima o esmeril, igualmente se quitará el óxido y se limpiarán cuidadosamente antes de recibir la pintura anticorrosiva de taller. Antes de efectuar la pintura definitiva se quitará el polvo y eliminarán las salpicaduras de cemento o yeso, las manchas de grasa o de otras sustancias extrañas y se aplicará una nueva mano de anticorrosivo.

#### Procedimiento de ejecución

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo en todo momento de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes.

La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores.

Se no indica los planos se dará un mínimo de 2 manos de anticorrosivo y acabado.

#### Protección de otros trabajo

Los trabajos terminados como pisos, tarrajeos, zócalos, contrazócalos, etc., así como equipos, deberán ser debidamente protegidos contra daños, salpicaduras y manchas durante el proceso de pintura de la carpintería de fierro.

### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

### **01.03.19. Varios**

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.03.19.01. Vereda de concreto f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> e=10cm pasta 1:2 (P-V o HS), c/empleo de mezcladora**Descripción:

Son vías distintas de tránsito de peatones, ubicadas alrededor de las edificaciones, a fin de protegerlas del terreno natural.

Para el concreto de base: cemento Pórtland, arena, piedra con dimensiones variadas de 1" hasta 1 1/2". Una segunda capa de revestimiento con mortero 1:2 de 1.5 cms. de espesor, acabado pulido.

Para construir la vereda regirán las mismas especificaciones anotadas para pisos de concreto. En términos generales, antes de proceder al vaciado se apisonará bien, dejando nivelado el terreno. Se mojará abundantemente el terreno y sobre él se construirá un falso piso de 4".

Nivelación de la Vereda. - Se ejecutará de acuerdo con la rasante de los patios o pistas. La rasante de la vereda, generalmente será de 10 cms. más elevada que la rasante del piso terminado de las pistas al pie del sardinel, con una pendiente de inclinación hacia las pistas o jardines.

El revestimiento a la superficie terminada se dividirá en paños con bruñas, según se indica en los planos; los bordes de la vereda se rematarán con bruñas de canto.

Curado de la Vereda. - Regirán las mismas especificaciones para estructuras de concreto.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.03.19.02. Provisión y colocado de poliestireno expandido de 3/4"**Descripción:

Para la ejecución de estas juntas debe de existir cuando menos 3 cm. de separación, no habrá refuerzos de unión el espacio de separación se rellenará con poliestireno y se sellará mediante elemento asfáltico de acuerdo a las proporciones recomendadas por el fabricante u otro elemento que se indicará en los planos.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

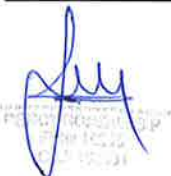
El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto

**01.03.19.03. Aplicación de 1ra capa de Aditivo por cristalización concentrado p/impermeabilización exterior de estructura hid.(3 x 1 agua)****01.03.19.04. Aplicación de 2da capa de Aditivo por cristalización concentrado p/impermeabilización exterior de estructura hid.(3 x 1 agua)**Descripción:

Compuesto en polvo que provoca una reacción catalítica por acción del agua, dando lugar a la formación de cristales insolubles en el interior de los poros y capilaridades del concreto.

Como tratamiento impermeable preventivo, correctivo y permanente para estructuras de concreto sometidas a condiciones severas de presión hidrostática:

El mezclado podrá efectuarse ya sea mecánicamente o a mano. La cantidad de agua será controlada cuidadosamente.



Unidad de Medida:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381





	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	 <p><b>VIAMEF S.A.C.</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	---

Se efectuará la medición en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie (cielo raso, muros, bases y derrames, etc.). El cómputo se efectuará midiendo el área neta a aplicarse.

Forma de Pago:

Se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie (imprimación); El precio incluye el pago por material, mano de Obra, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buen acabado.

**01.03.19.05. Candado, incluyendo aldabas**

Descripción:

Los candados serán de aleación de estaño y hierro y se proveerán con un juego de llaves.

Todas las llaves estarán claramente grabadas o provistas con sus respectivos rótulos grabados indicando su propósito.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.03.19.06. Caja rebose-limpia terreno normal incl. eliminación desmonte a pulso**

Descripción:

Construcción de la Caja de Rebose-purga, considerando además su movimiento de tierra, refine, eliminación de desmonte, encofrado, desencofrado, concreto y enlucido interior. También incluye la protección y anclaje con concreto.

Unidad de Medida:

El método de medición será por unidad (und) a ser construida, según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

Forma de Pago:

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por unidad (und), para toda la partida ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión.

Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

**01.03.19.07. Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para tomar las muestras de concreto de acuerdo al método para muestrear concreto fresco (ASTM C-172), en base a las muestras obtenidas se procede a preparar y curar los testigos de concreto (ASTM C-31) para las pruebas de compresión y flexión en el campo, y curarlas bajo las condiciones normales de humedad y temperatura, estas pruebas asegurarán y garantizarán que el concreto utilizado en la ejecución de las obras es la adecuada según su resistencia (pavimento rígido, veredas, sardinel y buzones: solado, piso, pared y techo) junto con todo el trabajo correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el supervisor.

Se efectuará una muestra por componente construida.

Unidad de Medida:

Se efectuará por unidad (und).

Forma de Pago:

Se efectuará por unidad (und).



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**01.04. CASETA DE CLORO****01.04.01. Movimiento de Tierras****01.04.01.01. Excavaciones de zanjas para cimientos**Descripción:

Comprende los trabajos de excavación a pulso y se harán de acuerdo con las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes, donde se construirá la estructura o edificación. El fondo de la excavación deberá quedar limpio y parejo; todos los materiales excavados que no sean apropiados, o que no se necesitan para la construcción de rellenos, según lo determine el Supervisor será retirado a zonas para desmonte, estas zonas serán aprobadas por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago por Excavación se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.04.01.02. Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso**

Ver ítem 01.03.02.03

**01.04.01.03. Eliminación de desmonte en terreno normal con maquinaria (incluye pago por disposición final)**

Ver ítem 01.03.02.05

**01.04.02. Concreto simple****01.04.02.01. Concreto f'c 100 kg/cm<sup>2</sup> + 30% P.G. para cimiento corrido (Cemento P-I)**Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Por esta denominación se entiende a los elementos de concreto ciclópeo, que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terrero el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto f'c=100 kg/cm<sup>2</sup> + 30%P.G. requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El vaciado se comenzará con una capa de mezcla luego irá una capa de piedra y así sucesivamente hasta llegar a la altura requerida. Se procurará que las piedras grandes no se junten unas con otras. La cara plana horizontal del cimiento debe quedar a nivel con superficie rugosa.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para cimiento corrido. El cómputo para el concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.

Forma de Pago:

El pago por cimiento corrido se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.04.03. Concreto armado - Sobrecimiento****01.04.03.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> p/sobrecimientos reforzados (Cemento P-I)**Descripción:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Por esta denominación se entiende a los elementos de concreto ciclópeo, que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terrero el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ P.G.}$  requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El vaciado se comenzará con una capa de mezcla luego irá una capa de piedra y así sucesivamente hasta llegar a la altura requerida. Se procurará que las piedras grandes no se junten unas con otras. La cara plana horizontal del cimiento debe quedar a nivel con superficie rugosa.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico ( $\text{m}^3$ ) para cimiento corrido. El cómputo para el concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.

Forma de Pago:

El pago por cimiento corrido se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.04.03.02. Encofrado y encofrado (incl. habilitación de madera) de sobrecimientos reforzados**

Ver Item 01.03.04.02

**01.04.03.03. Acero estruc. trabajado p/sobrecimiento refor. (costo prom. incl. desperdicios)**

Ver Item 01.03.04.03

**01.04.04. Concreto armado - Zapatas**

**01.04.04.01. Concreto  $f'c$  210  $\text{kg/cm}^2$  para zapatas (Cemento P-V o HS)**

Descripción:

El trabajo a realizar referente a esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra que incluyen las leyes sociales, gastos de materiales, insumos, equipo, herramientas y todo el trabajo a realizar para la conformación del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para zapata, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones técnicas u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

La Partida correspondiente a la preparación de Concreto que se realizará en una mezcladora, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido, el vaciado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

*[Firma]*

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

Asimismo, la aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará conforme al avance de obra, valorizándose de acuerdo al volumen de concreto colocado.

**01.04.04.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para zapatas rectas**

Ver ítem 01.03.04.02

**01.04.04.03. Acero estruc. trabajado p/zapata armada (costo prom. incl. desperdicios)**

Ver ítem 01.03.04.03

**01.04.05. Concreto armado - Columnas**

**01.04.05.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para columnas (Cemento PV o HS)**

Descripción:

Los trabajos de concreto se ejecutarán de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas por el siguiente código CTPS-ET-007: Obras de Concreto de Sedapal; sin perjuicio de ello, se considerará lo siguiente:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos. Las columnas de concreto armado son elementos de apoyo aislados generalmente verticales, con medida de altura muy superior a las transversales cuya solicitud principal es de compresión. En edificación de uno o varios pisos con losas de concreto, la altura de las columnas se considerará:

- En primera planta, distancia entre las caras superiores de la zapata y la cara superior del entrepiso (techo).
- En plantas altas, distancia entre las caras superiores de los entrepisos.
- En edificaciones sin losas de concreto, pero con columnas cortadas por vigas de diferentes niveles:
- En planta baja, distancia entre la cara superior de la zapata y la cara superior de la viga.
- En los niveles superiores, la altura será la distancia entre la cara superior de la viga del pie de la columna y la cara superior de la cabeza de la columna.

La Partida correspondiente al Concreto, consideran la preparación de la mezcla del Cemento, agregado fino, agregado grueso con una dosificación de agua para lograr el concreto requerido f'c=210kg/cm<sup>2</sup>, el vaciado y vibrado de los mismos, de acuerdo al tipo de concreto y obra de arte a ejecutar.

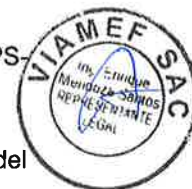
La aceptación de los materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Colocación del concreto:

El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni de la lechada del concreto; el tiempo que dure el transporte se procurará que sea el menor posible.

El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical. (Vibrador de aguja). Se deberá disponer de un número suficiente de vibradores para proporcionar la seguridad de que el concreto que llegue



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

pueda ser compactado adecuadamente dentro de los primeros 15 minutos después de colocado. La vibración será suplementada si es necesario por un varillado a mano o paletado, sobre todo en las esquinas y ángulos de los encofrados, mientras el concreto se encuentre en el estado plástico y trabajable.

El curado de concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del concreto y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días, el concreto debe ser protegido del secado prematuro, temperaturas excesivamente calientes o frías, esfuerzos mecánicos, debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad y a una temperatura relativamente constante por el período necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

El concreto ya vaciado en la obra debe ser mantenido constantemente húmedo con frecuentes riegos.

El cemento a usarse en las obras será de conformidad en todos sus aspectos con la Norma ASTM C150 Clase tipo I.

Los agregados para concreto se obtendrán de una fuente aprobada por el Supervisor y deberán cumplir con la granulometría y otros requerimientos del ASTM C33.

Los agregados se utilizarán separadamente, como mínimo en los dos tipos siguientes:

- Agregados gruesos, definidos por la fracción de árido mineral retenido por el tamiz de 1/2".
- Agregados finos, definido por la fracción de árido mineral que pasa por el tamiz de 1/4".

Los agregados finos serán graduados y resistentes, no tendrán un contenido de arcilla o limo mayor al 2% en volumen. El agregado fino será de granulometría variable y cuando sea tamizado por medio de mallas de laboratorio deberá satisfacer los requerimientos máximos siguientes:

- El 100% pasará la malla de 3/8".
- del 95 a 100% pasará la malla N° 4.
- del 45 a 80% pasará la malla N° 16.
- del 5 a 30% pasará la malla N° 50.
- del 0 a 8% pasará la malla N° 100.

Los agregados finos sujetos al análisis que contengan impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el normal serán rechazadas sin excepción.

El acero para armaduras será corrugado y cumplirá con la Especificación para barras de refuerzo de acero, al carbono con resaltes NTP 341.031 o barras de acero corrugado roladas en caliente de alta resistencia de acuerdo a la Norma ASTM A 615M, Grado 60

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia, libre de materias orgánicas, álcalis, Ácidos y sales.

#### Grados de concreto

Usando cemento Portland corriente, el Contratista diseñará mezclas para uno o todos los grados de concreto que se muestran en el siguiente cuadro según lo requieran las obras:

Grado del Concreto	Tamaño máximo del agregado mm	Resistencia Característica a los 28 días * kg/cm <sup>2</sup>	Contenido mín. de cemento + (kg/m <sup>3</sup> )	Relación máx. agua libre/cemento ++	Slump máx. (mm)
280	20	280	380	0.50	50
280	40	280	370	0.50	50
245	20	245	350	0.53	50
245	40	245	340	0.53	50
210	20	210	320	0.55	50
210	40	210	300	0.55	50
175	20	175	300	0.60	75
175	40	175	280	0.60	75

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



140	20	140	220	-	75
140	40	140	220	-	75
100***	20	100	160	-	75
100***	40	100	160	-	75

- \*\*\* Concreto pobre para solados
- \*\* El grado del concreto es el número que presenta su resistencia a la compresión a los 28 días, la cual se expresa en kg/cm<sup>2</sup>.
- \* La resistencia característica es el valor de la resistencia a la cual se rompe la probeta y no más de 5% de los resultados de los ensayos son menores a este valor. Se considerará que esta condición ha sido satisfecha cuando los resultados estén conformes con los requerimientos de ensayos especificados.
- + La cantidad de cemento a usarse se determinará por el diseño de las mezclas y será controlado cuidadosamente. Las cantidades en la tabla son las mínimas permitidas. En ningún caso el contenido de cemento en el concreto excederá de 480kg/m<sup>3</sup>.
- ++ Basado en agregados secos.

#### Límites del contenido de sales

Ningún concreto contendrá más del siguiente total de cantidades de sustancias expresadas en porcentajes por peso de cemento:

- Para mezclas que contengan cemento corriente Portland de acuerdo al ASTM C150.  
Total de cloruros solubles en agua: 0.3% (como ion cloruro).
- Para todas las mezclas.  
Total de sulfatos solubles en ácido: 4.0% (como iones SO<sub>3</sub>).

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### Forma de Pago:

El pago por Concreto se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulados en la partida del presupuesto.

**01.04.05.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para columna**  
Ver ítem 01.03.04.02

**01.04.05.03. Acero estruc. trabajado para columnas (costo prom. incl. desperdicios)**  
Ver ítem 01.03.04.03

**01.04.06. Concreto simple - Vigas**

**01.04.06.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para vigas (Cemento P-I)**  
Ver ítem 01.03.06.01

**01.04.06.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas rectas y dinteles**  
Ver ítem 01.03.06.02

**01.04.06.03. Acero estruc. trabajado para vigas (costo prom. incl. desperdicios)**  
Ver ítem 01.03.06.03

**01.04.07. Obras de concreto armado - losas maciza de techo**

**01.04.07.01. Concreto f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> para losas macizas (Cemento P-V o HS)**  
Ver ítem 01.03.07.01

**01.04.07.02. Encofrado (incl. habilitación de madera) para losa techo**  
Ver ítem 01.03.07.02

**01.04.07.03. Acero estruc. trabajado p/losas macizas (costo prom. incl. desperdicios)**  
Ver ítem 01.03.07.03

**01.04.08. Muros**



**01.04.08.01. Muros de ladrillo king kong de arcilla de cabeza con mortero 1:4 x 1,5 cm**

Descripción:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

Muros y tabiques de albañilería, este rubro comprende la medición de muros y tabiques ejecutados con ladrillos King Kong, unidos entre sí por juntas de mortero o ejecutados con materiales semejantes y en cuya labor predominan las obras de albañilería.

Se denomina muro o pared, a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como vigas, techos, etc. Para cerrar espacios, independizar ambientes, etc.

Los tabiques corresponden a paredes de poco espesor

Tratándose de ladrillos, se denominan por su largo (mayor dimensión), ancho (dimensión media) y espesor (menor dimensión). Si el espesor del muro es igual al largo del ladrillo se dice "muro de cabeza", si es igual al ancho se dice "de sogá" y es igual al espesor se dice "de canto".

#### Ladrillo K.K.:

La albañilería de los muros de cabeza, sogá y canto en las edificaciones serán construida con ladrillos de arcilla según la NTP 331.017. Será un producto de tierra arcillosa seleccionada y arena debidamente dosificada, mezclada con adecuada proporción de agua, elaborado sucesivamente a través de las etapas de mezclado e integración de la humedad, moldeo, secado y cocido al fuego.

Todos los ladrillos macizos que se empleen ya sean King Kong o corriente deberán tener las siguientes características:

- a) Resistencia : Carga mínima de rotura a la compresión 130 Kg/cm<sup>2</sup> (promedio de 5 unidades ensayadas consecuentemente del mismo lote). Resistencia F'm = 45 kg/cm<sup>2</sup> (u otros valores especificadas en los planos). Ver Norma de Albañilería E070 del Reglamento Nacional de Construcciones.
- b) Durabilidad : Inalterable a los agentes externos
- c) Textura : Homogénea, grano uniforme
- d) Superficie : Rugosa o áspera
- e) Color : Rojizo, amarillento, uniforme
- f) Apariencia : Externamente será de ángulos rectos, aristas vivas y definidas, caras planas.
- g) Dimensiones : Exactas y constantes dentro de lo posible

Toda otra característica de los ladrillos, deberá sujetarse a los Normas ASTM.

Se rechazarán los ladrillos que no posean las características antes mencionadas y los que presenten notoriamente los siguientes defectos:

- Resquebraduras, fracturas, grietas, hendiduras.
- Los que presenten notoriamente manchas blanquecinas de carácter salitroso, los que puedan producir eflorescencias y otras manchas, como veteados negruzcos, etc.
- Los no enteros y deformes, así como los retorcidos y los que presenten alteraciones en sus dimensiones.
- Los de caras lisas, no ásperas o que no presenten posibilidades de una buena adherencia con el mortero.

En todos los casos, el Supervisor se reserva el derecho de comprobar estos requisitos mediante las inspecciones y ensayos necesarios.

#### Mortero:

Se usará una mezcla de cemento y arena gruesa en proporción 1:4 (especificada en los planos) y una junta máxima de 1.5 cm. El cemento y la arena gruesa deben cumplir con las especificaciones técnicas indicadas ASTM- C 150 y ASTM- C 33.

#### Ejecución:

Los muros quedarán perfectamente aplomados y colocados en hileras separadas por mortero de un espesor no menor de 0.9 cm ni mayor de 1.5 cm.

Se humedecerán previamente los ladrillos en agua, de tal forma que queden bien humedecidos y no absorban el agua del mortero.

No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo puesto en la hilada en el momento de su colocación.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 1

Si el muro se va a levantar sobre los sobrecimientos, se mejorará la cara superior de éstos. El procedimiento será levantar simultáneamente todos los muros a una sección colocándose los ladrillos ya mojados sobre una capa completamente de mortero extendida íntegramente sobre la anterior hilada, rellenando luego las juntas verticales con la cantidad suficiente de mortero.

Se dejarán tacos de madera en los vanos que se necesita para el soporte de los marcos de las puertas o ventanas. Los tacos serán de madera seca, de buena calidad y previamente alquitranados, de dimensiones 2"x4" para los muros de cabeza y de 2"x3" para los muros de soga.

Mitades o cuartos de ladrillos se emplearán únicamente para el remate de los muros. En todos los casos, la altura máxima de muro que se levantará por jornada será de 1/2 altura.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muro de ladrillo.

Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.04.09. Obras de concreto armado - Base para torre de 6 m.**

**01.04.09.01. Concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> para losas macizas (Cemento P-I)**

Ver ítem 01.03.08.01

**01.04.09.02. Encofrado y desencofrado (incl. habilitación de madera) p/losas macizas de buzones, cámaras, cajas.**

Ver ítem 01.03.08.02

**01.04.09.03. Acero estruc. trabajado p/losas macizas (costo prom. incl. desperdicios)**

Ver ítem 01.03.07.03

**01.04.10. Revoques, Enlucidos, Molduras y Cielo raso**

**01.04.10.01. Tarrajeo interior con mortero 1:5x1,5 cm (incluye columnas empotradas)**

Descripción:

Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerá, recibirá un tarrajeo frotachado y se aplicará las especificaciones del plano para la mezcla y el acabado; salvo no se menciones en el plano o en las especificaciones la mezcla será una proporción en volumen de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm.

El cemento será Portland Tipo I de acuerdo con el ASTM C 150. La arena estará de acuerdo con el ASTM C 144. El agua será limpia y libre de toda materia dañina en suspensión y solución.

El Contratista tomará muestras de la arena y la probará con el fin de clasificarla mediante los métodos descritos en ASTM C - 144, por lo menos una vez por semana, mientras los trabajos con mortero de cemento se encuentren en progreso y durante intervalos más frecuentes si lo requiera el Supervisor.

El Contratista notificará razonablemente al Supervisor con una anticipación no menor de 4 horas sobre su intención de iniciar cada sección de la obra con el fin de permitir la inspección de los trabajos preliminares

Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.04.10.02. Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1,5 cm (incluye columnas empotradas)**

Descripción:

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerá, recibirá un tarrajeo frotachado y se aplicará las especificaciones del plano para la mezcla y el acabado; salvo no se menciones en el plano o en las especificaciones la mezcla será una proporción en volumen de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm.

El cemento será Portland Tipo I de acuerdo con el ASTM C 150. La arena estará de acuerdo con el ASTM C 144. El agua será limpia y libre de toda materia dañina en suspensión y solución.

El Contratista tomará muestras de la arena y la probará con el fin de clasificarla mediante los métodos descritos en ASTM C - 144, por lo menos una vez por semana, mientras los trabajos con mortero de cemento se encuentren en progreso y durante intervalos más frecuentes si lo requiera el Supervisor.

El Contratista notificará razonablemente al Supervisor con una anticipación no menor de 4 horas sobre su intención de iniciar cada sección de la obra con el fin de permitir la inspección de los trabajos preliminares

Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.04.10.03. Cielo rasos incluye vigas empotradas con mortero de 1:4 x 1,5 cm**

Descripción:

Se seguirá con el mismo procedimiento ya explicado para el tarrajeo considerando la utilización de mortero de 1:4x1.5cm.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.04.10.04. Vestidura de derrame en puerta, ventana y vano**

Ver ítem 01.03.14.04

**01.04.10.05. Contrazócalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2 cm x 0,20 m**

Ver ítem 01.03.14.05

**01.04.11. Pisos y Pavimentos**

**01.04.11.01. Piso de 2" concreto f'c 140 kg/cm<sup>2</sup> de 4 cm + pulido con mortero 1:2 x 1 cm**

Descripción:

Para el concreto de base: cemento Portland, arena, piedra con dimensiones variadas de 1/2" hasta 3/4". Una segunda capa de revestimiento con mortero 1:2 de 1 cms. de espesor, acabado pulido.

Curado del piso. - Regirán las mismas especificaciones para estructuras de concreto.

Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será el m<sup>2</sup>.

Forma de Pago:



El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	 <b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE
--	--	--

#### 01.04.12. Cubiertas

**01.04.12.01. Cobertura ladrillo pastelero asent. c/mezcla 1:5, 2.5 cm; junta 1.5 cm**  
Ver Item 01.03.16.01

#### 01.04.13. Carpintería Metálica

**01.04.13.01. Puerta metálica LAC 1/16" con marco de 2" x 2" x 1/4" y refuerzos**

##### Descripción:

Se trata de la construcción de puertas de todas las casetas. Se usarán para las puertas los perfiles y planchas indicados en los planos. Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en la forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al segmento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso

Las puertas llevarán planchas de acero laminado (LAC) de e=1/16" soldadas a los perfiles que la estructuran.

Todos los trabajos en fierro se rasquetearán y liján cuidadosamente aplicando con brocha o pistola la pintura de distinto color del tipo especificado que otorga protección a las superficies metálicas.

##### Unidad de Medida:

La unidad de medición de esta partida será por metros cuadrados (m2)

##### Forma de Pago:

El pago se realizará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance para cada partida y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### 01.04.14. Pintura

**01.04.14.01. Pintado de muro exterior con pintura látex**

**01.04.14.02. Pintado de muro interior con pintura látex**  
Ver Item 01.03.18.01

**01.04.14.03. Pintura esmalte para contrazócalo**  
Ver Item 01.03.18.04

**01.04.14.04. Pintado de cielo raso con pintura latex**  
Ver Item 01.03.18.03

**01.04.14.05. Pintado de puertas metálicas LAC (2manos anticorrosiva + 2esmalte)**

##### Descripción:

Esta pintura que se utilice será la indicada en los planos, puede ser brillantes o mates, según la proporción de pigmentos y su fabricación. Se utilizará preparado de fábrica, de marca o fabricantes conocidos y de calidad comprobada.

Los elementos a pintarse se limpiarán bien, eliminando los restos de escoria, óxido, etc. y luego se aplicarán dos manos de pintura base compuesta de Cromado de Zinc. Se debe formar una película fuerte con buena durabilidad al exterior, máxima adherencia y prácticamente nula absorción de humedad.

##### Color

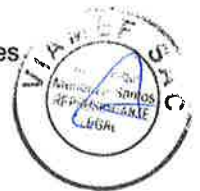
La selección de colores será hecha por los arquitectos y las muestras se realizarán en los lugares mismos donde se va a pintar, y en forma tal que se puedan ver con la luz natural del ambiente.

##### Aceptación

Se rechazará la pintura que no cumpla las características y calidad establecidas.

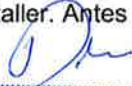
##### Preparación de las superficies

Las piezas de carpintería de fierro deberán ser revisadas para detectar puntos o cordones de soldadura, los que serán eliminados por medio de lima o esmeril, igualmente se quitará el óxido y se limpiarán cuidadosamente antes de recibir la pintura anticorrosiva de taller. Antes de efectuar la



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0571</p> 
--	--	--

pintura definitiva se quitará el polvo y eliminaran las salpicaduras de cemento o yeso, las manchas de grasa o de otras sustancias extrañas y se aplicará una nueva mano de anticorrosivo.

Procedimiento de ejecución

La pintura a usarse será extraída de sus envases originales y se empleará sin adulteración alguna, procediendo en todo momento de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los fabricantes.

La pintura se aplicará en capas sucesivas a medida que se vayan secando las anteriores.

Se nos indica los planos se dará un mínimo de 2 manos de anticorrosivo y acabado.

Protección de otros trabajo

Los trabajos terminados como pisos, tarrajeos, zócalos, contrazócalos, etc., así como equipos, deberán ser debidamente protegidos contra daños, salpicaduras y manchas durante el proceso de pintura de la carpintería de fierro.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

**01.04.15. Aditamentos y Varios**

**01.04.15.01. Vereda de concreto f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> e=10cm pasta 1:2 (P-V o HS), c/empleo de mezcladora**

Ver Item 01.03.19.01

**01.04.15.02. Provisión y colocado de poliestireno expandido de 3/4"**

Ver Item 01.03.19.02

**01.04.15.03. Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)**

Ver Item 01.03.19.07

**01.05. EMPALME DE LINEA DE IMPULSION DE POZO P-817 a RED EXISTENTE DN 200mm**

**01.05.01. OBRAS Y TRABAJOS PRELIMINARES**

**01.05.01.01. Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total**

**01.05.01.02. Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total**

Descripción:

El Contratista, bajo estas secciones, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BM), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes para el trabajo será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. El ingeniero supervisor estará autorizado a efectuar cualquier modificación al proyecto, sustentando su determinación en el cuaderno de obra. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor


Unidad de Medida:



Para efectos del pago de las partidas la medición se ha considerado por kilómetro (km), el mismo que se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones y que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Forma de Pago:



  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	 <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

La partida será pagada al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**01.05.01.03. Riego zona trabajo sin acceso v. p/mitigar la contaminación-polvo (Incl. agua y transporte Surtidor)**

Descripción:

Cuando las maquinarias circulen dentro del área de trabajo, se regará la superficie transitada u ocupada con agua para evitar la generación de polvo. Esta medida será de obligatorio cumplimiento especialmente en las proximidades a lugares poblados.

En las vías sin pavimentar que sean utilizadas por el Contratista, la velocidad de las volquetas y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.

Los vehículos destinados al transporte de arena, tierra, o materiales de construcción serán protegidos con una lona de manera que la carga no se derrame sobre la vía y deberán llevar dos banderas de color rojo de 30 x 50 centímetros colocadas en un lugar visible en la parte delantera y en la parte trasera del vehículo. Durante la noche llevarán una luz roja indicativa de peligro. Los operadores deberán estar capacitados en el manejo de equipos y en medidas de seguridad industrial.

Unidad de Medida:

Las mediciones y forma de pago se efectuarán en metro (m).

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro (m) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

**01.05.01.04. Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad de obra-SEDAPAL**

Descripción:

Cuando las maquinarias circulen dentro del área de trabajo, se regará la superficie transitada u ocupada con agua para evitar la generación de polvo. Esta medida será de obligatorio cumplimiento especialmente en las proximidades a lugares poblados.

En las vías sin pavimentar que sean utilizadas por el Contratista, la velocidad de las volquetas y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.

Los vehículos destinados al transporte de arena, tierra, o materiales de construcción serán protegidos con una lona de manera que la carga no se derrame sobre la vía y deberán llevar dos banderas de color rojo de 30 x 50 centímetros colocadas en un lugar visible en la parte delantera y en la parte trasera del vehículo. Durante la noche llevarán una luz roja indicativa de peligro. Los operadores deberán estar capacitados en el manejo de equipos y en medidas de seguridad industrial.

Unidad de Medida:

Las mediciones y forma de pago se efectuarán en metro (m).

Forma de Pago:



El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro (m) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.



  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	 <b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE
--	--	--

**01.05.01.05. Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra**

Descripción:

Esta partida de contrato se refiere al suministro, colocación y retiro cerco de mallas HDP para la prevención de accidentes, para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche. Se toma como referencia Especificaciones Técnicas y cartilla de Señalización de SEDAPAL.

Unidad de Medida:

La unidad de medida de esta partida será el metro (m).

Forma de Pago:

El pago por concepto de cerco de malla HDP de 1 m de altura será de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor.

**01.05.01.06. Protección en cruce de canal de concreto.**

**01.05.01.07. Protección en cruce de canal de regadío - acequia**

**01.05.01.08. Protección de ductos de cables de telefonía existente**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida de contrato, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para el cuidado y protección de redes subterráneas existentes, que interfieren o cruzan al momento de la ejecución de las obras, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

El trabajo a realizar comprende la ubicación, descubrimiento o excavaciones laterales, entibado, remoción de agua en terrenos saturados y eliminación de material excedente; y todos los trabajos complementarios correspondientes para su ejecución, materiales y equipo. El Contratista debe presentar para la aprobación del Supervisor y previo a la ejecución del trabajo, su propuesta y diseño detallado de protección de redes existentes subterráneas.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago por protección de red existente subterránea se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

**01.05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**01.05.02.01. Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.**

Descripción:

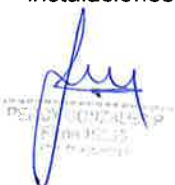
Las excavaciones de las zanjas serán hechas a máquina y a pulso, a trazos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

En caso de reparaciones a redes existentes, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m por debajo del cuerpo de la tubería.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm como mínimo y 30 cm como máximo, entre la cara exterior de la tubería y la pared de la zanja. En fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, el Contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios públicos, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO



**VIAMEF SAC**  
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN  
SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE

No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente al Supervisor, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar los trabajos mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido la autorización del Supervisor para realizar nuevos trabajos.

En cuanto las sobreexcavaciones, estas se pueden producir en dos casos:

- Autorizada:

Cuando los materiales encontrados excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas. Terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura y otros materiales fangosos.

- No autorizada:

Cuando el constructor, por negligencia, ha excavado más allá y más debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto  $f'c = 100\text{Kg/cm}^2$  u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Entidad.

## ~ METODO DE EJECUCION. -

Obras preparatorias:

Después del estudio completo del entorno, topografía y habiendo coordinado con los diversos servicios (gas, electricidad, telecomunicaciones, etc.), el Contratista deberá materializar en el terreno el trazado y el perfil de la tubería a instalar.

Con la debida anterioridad, se deben someter a aprobación del Supervisor las siguientes actividades:

- Métodos de excavación que se propone emplear.
- Personal y equipos asignados.
- Rendimientos.
- Programa de ejecución de los trabajos de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica.
- Investigación de las interferencias y otras construcciones.
- Manejo del entorno ambiental.



Solo se podrá iniciar la excavación una vez el Supervisor haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

La aprobación por parte del Supervisor de los métodos de excavación, no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Asimismo, antes de dar inicio a la excavación de zanja, el Contratista deberá obtener los permisos respectivos de las Entidades competentes (Municipio, Ministerio de Transportes, etc.).

Toda excavación o zanja, mayor a 1.20 m de profundidad, requiere de un Permiso de Excavaciones y Zanjas previamente debe ser firmada por el Supervisor.

Toda excavación o zanja será señalizada apropiadamente para evitar el ingreso y/o caídas de trabajadores o equipos.

En toda excavación o zanja de 1.50 m o más de profundidad se deberá usar sistema de protección (entibación, apuntalamientos, talud y bancos).

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Al existir posibilidad de derrumbe o señales de fallas de los sistemas preventivos o cualquier condición peligrosa, estas deberán ser corregidas antes de continuar con el trabajo.

En excavaciones o zanjas de profundidad mayor de 1.20 m se deberá usar escaleras para acceso y salida cada 8 m. También se permite otro sistema que asegure fácil acceso o salida del personal con la aprobación del experto en prevención de riesgos.

Se deberá habilitar rampas o puentes con pasamanos para el tránsito de personas sobre las excavaciones o zanjas.

Todo personal involucrado en trabajos de excavaciones o zanjas cercanos a tránsito vehicular deberá usar chaleco reflectivo.

El polvo en suspensión producido durante la construcción deberá controlarse en los niveles más bajos, utilizando agua u otro método seguro.

Toda excavación o zanja debe ser analizada considerando el tipo de terreno y dependiendo de este análisis, se adoptará la entibación apropiada.

El Supervisor y Contratista deberá designar una persona calificada para inspeccionar las excavaciones y zanjas diariamente.

El señalero que trabaja en coordinación con los operadores de los equipos, debe tener chaleco reflectivo.

Los sistemas de protección, deben tener la capacidad de resistir todas las cargas que se pretendan o que razonablemente se pretendan aplicar o transmitir al sistema.

Apertura de la zanja:

La excavación se realizará de forma manual y a máquina según los tramos indicados en los planos del Proyecto, a lo largo de los trazos señalados, siguiendo una línea de eje, respetándose el alineamiento y cotas indicadas en los planos y/o instrucciones del Supervisor.

La profundidad y taludes de excavación se guiarán por las indicaciones dadas en los planos, las que sin embargo estarán supeditadas finalmente a las características que se encuentren en el subsuelo, debiendo en todos los casos ser aprobados por el Supervisor.

La excavación en terreno rocoso es un caso particular, para lo cual, necesitará de una compresora y dos martillos como cuadrilla mínima para demoler la parte rocosa, y el apoyo de peones para retirar tanto el material demolido como el componente de terreno normal que se excave. El Contratista podrá utilizar otros métodos que considere apropiados y convenientes para la obra, siempre y cuando cuente con la aprobación del Supervisor.

Por otro lado, el Contratista deberá realizar este trabajo con el cuidado que fuera necesario a fin de garantizar que su personal trabaje en condiciones apropiadas en el interior de la zanja, para lo cual deberá tomar las precauciones que sean necesarias, tales como excavar con talud apropiado – dependiendo del terreno –, o de utilizar métodos de protección de zanjas como entibados, tablestacados, o usos de apuntalamientos especiales de zanjas, y de anchos de zanja apropiados.

Ancho y Profundidad de la zanja:

El ancho mínimo y máximo de las zanjas serán como se muestra en los planos.

Puede utilizarse equipo especial que permita la instalación y el recubrimiento satisfactorios de la tubería en zanjas más estrechas que las especificadas en los planos. Si se determina que el uso de tales equipos provee una instalación con los requerimientos especificados, los anchos mínimos de la zanja pueden ser reducidos, según aprobación del Supervisor.

Disposición del material excavado:


Todo el material excavado deberá ser ubicado a una distancia no menor de 0.45 m del borde de la zanja, de tal manera que no obstaculice el trabajo posterior de instalación de la tubería, el Contratista deberá acomodar adecuadamente el material evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal. Esta recomendación también es valedera para la excavación donde se ubiquen los buzones y las conexiones



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	 <p><b>VIAMEF S.A.C.</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	---

domiciliarias. El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las zanjas, podrá ser amontonado y usado como material selecto y calificado de relleno.

#### Bombeo de aguas

Este acápite se refiere a los terrenos con presencia de agua, es necesario considerar para la ejecución de los trabajos de excavación y hasta su terminación e inspección final y aceptación, el uso de equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua y puedan drenar el agua de las excavaciones por filtraciones.

#### Drenaje

Es necesario drenar una zanja cuando existe agua en ella (filtraciones de agua) que perjudique la construcción de las redes de agua potable.

La excesiva agua subterránea dificulta la adecuada colocación y compactación del encamado y relleno. La tubería flotará en el agua que permanece dentro de la zanja, por lo tanto, es imperativo que se cuente con una zanja seca.

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua.

En caso la presencia de agua (por infiltración, napa freática u otros), luego de la instalación de la tubería, hiciera que este flote, se podrá contrarrestar este efecto colocando montículo de material (relleno con arena y material propio) los cuales deberán conformar el relleno de dicha tubería, pero teniendo cuidado en no dañar la tubería y que el relleno se compacte a los requerimientos.

#### Fondo de zanja:

El fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras, troncos, o materiales duros y cortantes. Debe considerar la pendiente prevista en el Proyecto, exento de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenadas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel del suelo natural.

El tipo y calidad de la cama de apoyo que soporta la tubería es muy importante para una buena instalación.

#### Precauciones:

Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, lo que dificultaría el tráfico de vehículos.

El ancho de la zanja debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del Proyecto. Por otra parte, una zanja muy angosta dificulta la labor de instalación de la tubería (tendido y compactación), en ningún caso será menor de lo estrictamente indispensable para el fácil manipuleo de la tubería y sus accesorios dentro de dicha zanja.


Se debe de retirar elementos duros y compactos del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior y ocasionar posibles roturas.

#### Unidad de Medida:

Se medirá por unidad de longitud (m) de excavación, según lo indicado en los planos y aceptada por el Supervisor.

#### Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro (m), de acuerdo al avance aprobado por el Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381


**01.05.02.02. Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.**Descripción:

Para proceder a instalar las líneas de agua, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la empresa.

**~ METODO DE EJECUCION. -**

Preparación. El Contratista deberá excavar a 100 mm por debajo de los acoplamientos en todo el ancho de la zanja y deberá colocar 100 mm de material de relleno sobre el cual se aprobarán los acoplamientos del tubo. En casos determinados por el Inspector Supervisor donde el material natural de la zanja es apropiado para el uso como cama de apoyo, la zanja puede ser excavada a un punto por encima del nivel más bajo del tubo, y el fondo de la zanja conformado a mano con el fin de que la parte baja del segmento del tubo esté firmemente apoyado en el material no alterado.

Subrasante no Apropiada. Si el suelo de fundación de la rasante de una tubería es encontrado suave, húmedo, esponjoso, inestable o inapropiado en cualquier otro aspecto, el Contratista deberá sobre-excavar como lo indique el Inspector Supervisor y suministrar una base estable y cama de apoyo especial para el tubo según se muestra en los planos. Los pagos por todo el trabajo efectuado de sobre-excavación conforme a las instrucciones del Supervisor serán de acuerdo a una tarifa por unidad provisional suministrado en la Planilla de Metrados.

Preparación del Fondo de la Zanja o Cama de Apoyo. Antes de que cualquier tubo sea bajado a su lugar, el fondo de la zanja o cama de apoyo deberá ser preparado, con fin de que cada tubo tenga un sólido y uniforme soporte en toda su longitud y un ancho igual a la mitad del diámetro exterior del tubo. Todos los ajustes en alineamiento y pendiente deben ser hechos mediante el raspado o relleno y apisonamiento bajo el cuerpo del tubo. No se permiten acuñamientos o tacos.

**~ SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD. -**

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el Contratista y el Supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones

Revisión por medición directa

Revisión por fotografías

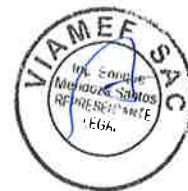
Revisión de la calidad de la partida ejecutada

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final

Pruebas de revisión de la operación



El Contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0570</p>  <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en metros (m) de zanja nivelada en el terreno conforme lo especifican los planos y de acuerdo a lo aprobado por el Supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, en metro (m); de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

**01.05.02.03. Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.**

Descripción:

Se tomarán las previsiones necesarias para la buena consolidación del relleno que protegerá a la tubería a instalar. El relleno se realizará con el material de la excavación y material de préstamo, cumpliendo con las características establecidas en las definiciones de material selecto. El relleno de la zanja, para efectos de su compactación, se ha dividido en 5 zonas desde su fondo hasta su superficie: Cama de Apoyo, Primer Relleno, Segundo Relleno, Base y Sub-Base.

**~ METODO DE EJECUCIÓN.-**

• Cama de apoyo del tubo

Preparación. El Contratista deberá excavar a 100 mm por debajo de los acoplamientos en todo el ancho de la zanja y deberá colocar 100 mm de material de relleno sobre el cual se aprobarán los acoplamientos del tubo. La cama de apoyo estará conformada por arena gruesa en un espesor mínimo de 0.10 m, para Terrenos Normal y Semirocoso y de 0.15 m para Terreno Rocoso.

En las zonas con napa freática se usará una cama de gravilla no angulosa para el drenaje.

• Compactación del primer y segundo relleno

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo. Será de material tipo arena gruesa para terrenos normal, semirocoso y rocoso. Este relleno, se colocará en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El segundo relleno compactado será con material propio y de préstamo debidamente seleccionado para terrenos normal, semirocoso y rocoso, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. En caso de que el material extraído de la zanja sea de origen rocoso, el relleno de estas deberá hacerse con material de préstamo de cantera aprobada por el Supervisor.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 o AASHTOT 180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En el caso de zonas de trabajo donde no existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel del terreno natural; En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno natural.

Para el caso de terrenos con presencia de napa freática, el pimer relleno compactado será de gravilla no angulosa para el drenaje; este relleno, se colocará en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la tubería. El segundo relleno compactado será con material de préstamo debidamente seleccionado, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios.

• Compactación de bases y sub-bases



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





Las normas para la compactación de la base y sub-base, se encuentran contempladas en el acápite 7.4.4. de la Norma Técnica No. 339-16 INDECOPI que dice:

"El material seleccionado para la base y sub-base se colocará en capas de 0.10 m procediéndose a la compactación, utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180), para las bases y sub-bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango de  $\pm 1\%$  de la humedad óptima del Proctor modificado".

El material seleccionado para la base y sub-base necesariamente será de afirmado apropiado.

#### ~ CALIDAD DE LOS MATERIALES.-

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el Contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INACAL).
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del Supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

#### - SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.-

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el Contratista y el Supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones

Revisión por medición directa

Revisión por fotografías

Revisión de la calidad de la partida ejecutada

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final


Pruebas de revisión de la operación

El Contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

Unidad de Medida:



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO



**VIAMEF SAC**  
CONSULTORIA Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE  
SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE

0563

Los trabajos ejecutados para la partida de relleno de zanjas se medirán en metros (m) de zanja rellenada y compactada en el terreno conforme lo especifican los planos y aprobada por el Supervisor.

### Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro (m) de zanja rellenada y compactada conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación Supervisor.

### **01.05.02.04. Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof.**

#### Descripción:

Comprende el cargo y eliminación, empleando cargador frontal y volquete, de todo el material excavado.

El depósito de este material, se realizará en lugares autorizados por la autoridad competente, siendo el Contratista el responsable de las multas que puedan ocasionarse por no acatar las disposiciones municipales.

#### **~ METODO DE EJECUCIÓN.-**

La eliminación de desmonte, escombros y materiales no aptos para el relleno, deberá efectuarse simultáneamente con la excavación o rotura de pavimentos (el lapso de tiempo entre la excavación y eliminación no deberá exceder las 8:00 horas), a un radio de 20 km fuera de los límites de la obra. Esta acción conjunta tiene por finalidad mantener un mínimo de desmonte en la zona de trabajo.

#### **~ CALIDAD DE LOS MATERIALES.-**

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el Contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INACAL).
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del Supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

#### **~ SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.-**

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el Contratista y el Supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones



Revisión por medición directa



*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 69387

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0567</p> 
--	--	--

Revisión por fotografías

Revisión de la calidad de la partida ejecutada

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final

Pruebas de revisión de la operación

El Contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

Unidad de Medida:

Los trabajos de esta partida serán medidos en metros (m).

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro (m), de acuerdo al avance de la partida, aprobados por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

#### **01.05.03. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**

**01.05.03.01. Tubería de hierro fundido dúctil C-40 (Bares) DN 200 incluye anillo + 1% de desperdicio**

**01.05.03.02. Protección tubería de 200 mm ho. dúctil c/manga de polietileno HD**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida de contrato, comprende el suministro y la puesta en obra de tuberías de agua potable, de material de Hierro Fundido Dúctil C-40 del diámetro señalado en los planos, y deberá cumplir con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015. Asimismo, la aceptación de estos materiales será de acuerdo a la especificación técnica de SEDAPAL CTPS-ET-004.

Sin perjuicio delo anterior, se establecen las siguientes disposiciones:

**~ CALIDAD DE LOS MATERIALES.-**

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INDECOPI)
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

**~ METODO DE EJECUCION.-**

1. Tuberías: toda la tubería enterrada para la línea de impulsión de agua potable será de hierro dúctil C-40.

a. La tubería de hierro dúctil deberá llevar un revestimiento interno de mortero de cemento de acuerdo a lo previsto más adelante, en el punto 3 de esta sección.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



b. A menos que se indique lo contrario en los planos respectivos o se especifique en cualquier otra parte, toda la tubería enterrada para la aplicación indicada arriba, será de hierro dúctil de acuerdo con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015

c. Todos los tubos de hierro fundido dúctil serán centrifugados, con una resistencia mínima a la tracción de 420 N/mm<sup>2</sup> (61,000 psi), con un límite de elasticidad convencional @ 0.2% mínimo de 300 N/mm<sup>2</sup> (43,500 psi).

d. Espesor del tubo será generalmente de clase C-40 K-9 en conformidad con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015.

2. Accesorios. Los accesorios y racores serán de fundición dúctil, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015.

3. Revestimiento y pinturas:

a. Revestimiento interior:

Revestimiento de mortero: la tubería de hierro dúctil y los accesorios de hierro dúctil deberán ser revestidos interiormente con cemento.

El mortero de cemento del revestimiento interior, se aplicará por centrifugación en el interior de los tubos, conforme a lo estipulado en la Norma Internacional ISO 4179-1985. Los procedimientos en que la capa de mortero de cemento se aplica mediante una cabeza de proyección centrífuga, tienen aplicación bajo esta norma.

El Contratista podrá adoptar el tipo de cemento que mejor le convenga, según su parecer, con la condición de informar y someter a aprobación de la Supervisión.

b. Revestimiento exterior:

Los tubos estarán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179 Parte I-1995, la cantidad de zinc depositado no será inferior a 130 gr/m<sup>2</sup>. Después del zincado los tubos serán revestidos con pintura epóxica azul; el promedio de espesor de la pintura no será inferior a 70 micrones en conformidad con la Norma ISO 8179 Parte I-1995.

4. Uniones:

a. Uniones enterradas. La tubería enterrada de hierro dúctil, tendrá juntas de enchufe automático, del tipo de espiga y campana de acuerdo a la Norma Internacional ISO 2531-1991. Servirá como referencia también las recomendaciones del "Dúctil Iron Pipe Research Association (DIPRA): Handbook of Dúctil Iron Pipe"

El material utilizado para los anillos de la junta será un elastómero EPDM o equivalente en conformidad con la Norma Internacional ISO 4633. Se deja como alternativa a consideración en el proyecto el uso de juntas mecánicas.

b. Juntas de Interface. Las juntas de interface entre la tubería de hierro dúctil expuesta y la tubería de hierro dúctil enterrada será de acuerdo con la Norma NTP ISO 2531:2015, Sección 6: Racores. Estas juntas serán de carácter híbrido, del tipo brida-enchufe a fin de lograr la transición entre estos 2 tipos de tubería. Téngase en cuenta que la tubería de hierro dúctil expuesta usa juntas bridadas.

5. Protección en obra por manga de polietileno. Si se pide en los planos y en la lista de materiales, los tubos serán protegidos en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180; el espesor mínimo de la manga será de 200 micrones.

#### Unidad de Medida:

Se medirá por metro (m) de tubería suministrada y aprobada por el supervisor.

#### Forma de Pago:

El pago por suministro de tuberías será según lo indicado en la medición, cuando esté en obra o almacenes del Contratista y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**01.05.03.03. Instalación de tubería de hierro dúctil DN 200 incluye prueba hidráulica**Descripción:

Esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, servicios, equipos, vehículos, combustibles, consumibles, herramientas, energía eléctrica y todo lo necesario para ejecutar la instalación de tuberías en la línea de conducción de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo estipulado en la especificación técnica se Sedapal CTPS-ET-008.

Sin perjuicio de lo anterior, para la siguiente partida se considerará lo siguiente:

En caso de que la presión nominal de las tuberías no estuviera contemplada en el diseño del Proyecto, esta será para:

- . Tuberías de las redes secundarias: 10 kg/cm<sup>2</sup>
- . Tuberías Primarias, impulsión y conducción: 15 kg/cm<sup>2</sup>
- . Tuberías de aducción: 10 kg/cm<sup>2</sup>

Se precisa que, además de lo que en forma general se indica en el párrafo anterior, el alcance de la partida incluye, sin ser la lista limitativa:

- Transporte y descarga: Durante el transporte y el acarreo de la tubería, válvula, grifo contra incendio etc., desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.
- Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores o de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablones, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.
- Para diámetros mayores, o de mayor peso, es necesario el empleo de equipo mecánico con izamiento.
- Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberá ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.
- Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en la Caseta de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.
- Bajada a zanja: Antes de que los tubos, válvulas, grifos contra incendio, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias. La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea
- Cruces con servicios existentes: Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:
  - A tubería de agua potable 0.80 m
  - A cables eléctricos, telefónicos, etc. 1.00 m
  - A colectores de alcantarillado 1.00 m
  - A estructuras existentes 1.00 m
- No se instalará ninguna línea de agua potable, que pase a través o entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, etc. ni canales de regadío.
- En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

- **Limpieza de línea:** Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse el buen estado y limpieza de todos los componentes a usar. Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior. Los extremos opuestos de las líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.
- **Montaje de los tubos:** El montaje de tubos se realizará de acuerdo a procedimientos establecidos por el fabricante.
- **Curvatura de la línea de agua:** En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la tubería, la máxima desviación permitida en ella se adecuará a lo especificado por el fabricante.
- **Niplería:** Los nipples de tubería sólo se permitirán en casos especiales tales como empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y a válvulas, también en los cruces con servicios existentes.
- **Profundidad de la línea de agua:** El recubrimiento del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel de la rasante del pavimento será de 1.00 m. debiendo cumplir además la condición de, que la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruceta, no quede a menos de 0.60 m. por debajo del nivel del pavimento.
- **Anclajes:** Los accesorios y válvulas, requieren ser anclados con concreto de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ . Los anclajes de los accesorios se usarán en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones cuando el relleno no sea suficiente; debiendo tenerse cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Las tuberías deberán ser instaladas de acuerdo con los planos y los procedimientos y métodos presentados con la aprobación de los planos de construcción. Dichos procedimientos y métodos deberán conformar o exceder el requerimiento mínimo del fabricante de la tubería y deberá ser completado con las especificaciones provistas en la presente. El interior de la tubería, los accesorios, y acoples estarán limpios y libres de contaminación en el momento de la instalación y se tomarán medidas eficaces para prevenir la entrada de material externo durante el proceso del trabajo. Donde los accesorios sean omitidos, en los Planos, estos tendrán el mismo tamaño de la tubería y en todos los casos deberá cumplir con los requerimientos aquí señalados.

Toda la tubería deberá ser cuidadosamente colocada y con soportes en las líneas y niveles apropiados y donde sea pertinente estarán en declive para permitir el drenaje completo. El recorrido de las tuberías mostradas en los Planos deberá ser seguido tan cerca como sea posible, salvo los ajustes menores para evitar deterioros arquitectónicos y estructurales. Si se requieren reubicaciones, ellos serán aprobados por el Inspector Supervisor o representante del propietario.

Uniones. Al instalar las tuberías se usará un número suficiente de uniones, bridas o acoplamientos mecánicos para permitir desmontar cualquier sección o recorrido de la tubería sin interferir con las tuberías adyacentes. Se emplearán juntas de bridas o los acoplamientos mecánicos en tuberías de 100 mm en diámetro o mayores, a menos que se muestre de otro modo en los Planos.

#### Unidad de Medida:

Se medirá por metro (m) de tubería instalada y aprobada por el Supervisor.

#### Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro (m) de tubería tendida conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Supervisor.

#### **01.05.04. PAVIMENTOS (CORTE, ROTURA Y REPOSICION)**

##### **01.05.04.01. Corte+rotura y reposición de vereda rígida $f'c=175\text{kg/cm}^2$ de 10cm de espesor (cemento P-V)**

#### Descripción:



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para cortar, romper y reponer las veredas rígidas que hayan sido removidas o que se hayan sido dañadas por la ejecución de la obra, junto con todo el trabajo correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

El trabajo consiste en el corte de la vereda rígida en un espesor de 8", por medio de una cortadora portátil con disco para asfalto de 18 a 20"; rotura de la vereda existente en las dimensiones claramente especificadas en la partida de excavaciones, operación que se efectuará con martillo neumático; perfilado de los bordes de la vereda, eliminación del material excedente en los botaderos autorizados, preparación y compactación con equipo para la base (afirmado) de espesor igual al extraído, barrido para eliminar el polvo u otro material extraño en la base.

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.20 m. sobre una base compactada.

Para el concreto de base: cemento Portland, arena, piedra con dimensiones variadas de 1/2" hasta 3/4". Una segunda capa de revestimiento con mortero 1:2 de 1.5 cm. de espesor, acabado pulido.

Los paños serán perfectamente definidos por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente.

El mezclado del concreto se efectuará con máquina mezcladora. Sólo se permitirá utilizar recipientes cuando el concreto se encuentre ya preparado en bolsas al vacío.

#### Detalles de las losas de veredas

Las losas de vereda serán de concreto simple, con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará cemento portland tipo I-PM; agregados grueso y fino que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y potable.

La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-72.

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que pueda colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5. La dosificación se hará por peso dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y agua y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniformes. La máquina mezcladora estará equipada con un dispositivo automático de medición del agua de amasado.

En caso de emplearse concreto premezclado se deberá cumplir con la norma ASTM C-94-74. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.



El encofrado de veredas estará constituido por perfiles de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la Supervisión. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos cuanto en las curvaturas de los martillos.

Los perfiles antes de su utilización deberán ser acondicionados en forma tal que pueda lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñado uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún desnivel superior a los 3 mm.

El curado podrá hacerse por el sistema de "arrocera" permanentemente cargadas de agua durante los ocho días posteriores a los de la construcción de la vereda; o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda y cuando toda el agua libre de la superficie haya desaparecido, haciendo uso de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de 1 litro por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie (2 manos mínimo).

Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

Toda la vereda removida o dañado y que requiera reposición y que este ubicado fuera de los límites de pago mostrados en los planos y señalado claramente en la partida de excavaciones, no será medido para pago y deben ser reemplazados por el Contratista a su propio costo.

#### Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de reposición de vereda rígida o por el correspondiente porcentaje de avance. Para el pago es indispensable tener el metrado de la vereda que se tiene que romper y a la vez su reponer.

#### Forma de Pago:

El pago por reposición de vereda rígida se hará según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance y de acuerdo a los precios estipulado en la partida del presupuesto.

#### **01.05.04.02. Retiro y reposición de jardines**

##### Descripción:

Los jardines que son afectados durante la ejecución del proyecto estos se repondrán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron. Se incluye el material de relleno (tierra de cultivo), el césped y/o plantas de tallo corto, árboles, etc. así como el riego necesario que permita que las plantas muestren su aceptación en el terreno.

##### Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), conforme lo especifican los planos.

##### Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Ingeniero Supervisor.

#### **01.05.04.03. Sardinel concreto simple f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> de 15 cm x 30 cm (sumergido)**

##### Descripción:

El concreto para el sardinel sumergido deberá ser de un f'c = 210kg/cm<sup>2</sup>.

##### Cemento

El cemento a usar el Portland tipo I o V o HS, normalmente se expende en bolsa de 42.5 kg, el peso no debe de tener una variación de más 1% del peso indicado.

El supervisor controlará la toma de muestra correspondiente de acuerdo a las normas ASTM C-150 para asegurar una buena calidad, en términos generales, el cemento a usarse no debe tener grumos por lo que deberá de protegerse debidamente, ya sea en bolsa o en silos en forma tal que no sea afectada por la humedad producida por el agua libre o la del ambiente.

##### Agua



El agua deberá de ser limpia que no contenga soluciones químicas y otros agentes que pueden ser perjudiciales al fraguado, resistencia o durabilidad del concreto.



*[Handwritten signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Handwritten signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 99381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	 <p><b>VIAMEF SAC</b> CONSULTORIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS EN SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE</p>
--	--	--

#### *Agregado Fino*

Se entenderá por agregado fino, a la arena o piedra finamente triturada de dimensiones reducidas y que pasa como mínimo el 95% por la malla N°4, el módulo de fineza no será menor del 2.3 ni mayor de 3.1. Así mismo esto no debe de contener arcilla o material que pasa la malla N° 200 en porcentaje que exceda el 3 % del peso, ni materiales perjudiciales.

#### *Agregado Grueso*

Deben de ser gravas o piedras enançadas denominándose así cuando estos quedan retenidos, como mínimo el 95 % en la malla N° 4. El tamaño del agregado para los diferentes elementos será de 1/2". Este agregado también debe de ser limpio de polvo, de materiales orgánicos u otras sustancias dañinas al concreto.

Los agregados de diferente granulometría, serán almacenados separadamente, libres de alteración, en su contenido de humedad, contenido de arcilla y/o materiales orgánicos.

#### *Encofrado*

Los encofrados serán de metal o de madera sana y pareja, de un espesor mínimo de 1 1/2.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resista plenamente sin deformarse por el empuje del concreto al momento del vaciado.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y su superficie interior debidamente lubricada para evitar la adherencia al concreto.

Las juntas deberán de ser cubiertas con cintas aprobadas por la supervisión para evitar la formación de rebabas. Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetadas para evitar su desprendimiento durante el relleno.

#### *Dosificación, Mezclado y Transporte*

Se recomienda concreto premezclado el cual el mezclado se realizará en planta, en caso de realizarse en obra se deberán realizar los controles necesarios para comprobar la adecuada proporción de los agregados.

El concreto deberá ser transportado y colocado de modo de no permitir la segregación de sus componentes, permitiéndose solamente para su transporte las carretillas o buguies con llantas neumáticas.

No se aceptarán para el llenado concreto que tengan más de 30 minutos de preparados, haciéndose la salvedad que los que no hayan sido utilizados de inmediato, deberán haberse mantenido en proceso de agitación adecuada.

Hasta su utilización siempre que este tiempo no sobrepase los 30 minutos citados.

#### *Curado y Protección*

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante 7 días, por lo menos, después de la colocación del concreto, si se ha usado cemento Pórtland Normal, y durante 3 días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

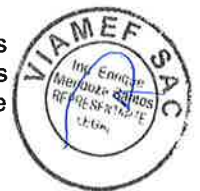
El curado se iniciará tan pronto se haya iniciado el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

En todo caso se conservarán estos materiales mojados por todo el período de curado. Todas las demás superficies, que no hayan sido protegidas por encofrados, serán conservadas completamente mojadas, ya sea mediante arrocera, rociándolas con agua o por medio de yute mojado, esteras de algodón u otros tejidos adecuados hasta el final del período de curado.

Opcionalmente puede usarse aditivo curador de concreto previa aprobación del Supervisor.

#### Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado en cada una de estas partidas se medirá en metros (m), colocados y aprobados por el Supervisor.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros (m) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo; incluyendo el corte superficial manual, y el vaciado del concreto.

**01.05.05. EMPALME EN TUBERIAS AC DN 200mm.**

**01.05.05.01. Empalme c/inserción de tubería a líneas de agua potable DN 200 a 250**

Descripción:

En los empalme o inserciones a las líneas de agua potable, se considera toda la mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios que se requiera para realizar el trabajo, serán realizados por el constructor previa coordinación y autorización de la empresa. La fecha de ejecución del empalme deberá ser coordinada y estarán sujetos a las condiciones del abastecimiento de la zona para realizar los cortes o cierre de las tuberías a empalmar.

El constructor previa al empalme o inserción de la tubería o accesorio debe identificarse la ubicación exacta de la tubería a la cual se realizará el empalme y tomar los siguientes datos como profundidad, material de la tubería, diámetro y norma de fabricación, con estos datos podrá prepararse la relación de materiales requeridos para realizar el empalme o inserción, para no encontrarnos durante la ejecución del trabajo con tuberías de diferente norma de fabricación y no poder realizar el empalme o inserción. Además, se deberá tomar todas las medidas de seguridad para el personal que ejecutará el trabajo.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

**01.05.05.02. Corte+rotura, ED y reposic. pavimento flexible asfalto caliente de e= 3" incl. pintado de señales**

Descripción:

La rotura y reposición de pavimentos se realizará estrictamente de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Nacionales NTP 339.116 "Rehabilitación de Pavimento Urbano".

Para la rotura no se permitirá el empleo de comba u otra herramienta que afecte la resistencia del pavimento adyacente en buen estado.

Los espesores mínimos de reposición de pavimentos, son los siguientes:

Pavimento	Capa de rodadura	Base	Sub base
Pavimento flexible (tipo 1)	0,05 m	0,20 m	---
Pavimento rígido (tipo 2)	0,15 m	---	0,20 m
Pavimento mixto (tipo 3)	0,05 m	0,15 m	0,20 m

El material seleccionado para la base y sub base necesariamente serán de afirmado, a excepción del pavimento mixto en que su base será de concreto. No se permitirá realizar reposiciones con mezclas bituminosas en frío.

El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

- Barrido
- Imprimación y curado
- Aplicación de la mezcla bituminosa



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



## d. Compactación de la mezcla bituminosa

El espesor de las capas asfálticas será de 2"

Unidad de Medida:

El corte, rotura y reposición de pavimento flexible serán medidos en metros cuadrados (m2).

Forma de Pago:

El costo unitario incluirá a todos los trabajos, herramientas, materiales y cualquier otro gasto en que incurra el Contratista para la adecuada ejecución de las obras, incluyendo el acarreo de desperdicios y su disposición final, así como el material y herramienta para obtener un acabado igual o mejor al encontrado antes de hacer las rupturas.

**01.05.05.03. Válvula cpta.CC, ho.dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 200 mm**Descripción:

Los accesorios bridados de hierro fundido dúctil, codos, tees, reducciones, cruces, transiciones, serán instalados de acuerdo a lo especificado en los planos y contando con la aprobación de la Supervisión.

**~ CALIDAD DE LOS MATERIALES.-**

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

- Normas del Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas Técnicas Nacionales (INDECOP)
- Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptarán siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

**~ METODO DE EJECUCION.-**

Accesorios. Los accesorios y racores serán de fundición dúctil, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana ISO 2531:2015. Estos accesorios serán fabricados según los dos procedimientos siguientes:

- a. Fundición por colada en moldes de arena.
- b. Fundición por colada en coquilla.

Los accesorios tendrán encaje para juntas con guarnición de estanqueidad de material elastómero del tipo de espiga-campana y de juntas bridadas.

**Revestimiento y pinturas:**

- a. Revestimiento interior:



Revestimiento de mortero: la tubería de hierro dúctil y los accesorios de hierro dúctil deberán ser revestidos interiormente con cemento.

El mortero de cemento del revestimiento interior, se aplicará por centrifugación en el interior de los tubos, conforme a lo estipulado en la Norma Internacional ISO 4179-1985. Los procedimientos en que la capa de mortero de cemento se aplica mediante una cabeza de proyección centrífuga, tienen aplicación bajo esta norma.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELCADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

El Contratista podrá adoptar el tipo de cemento que mejor le convenga, según su parecer, con la condición de informar y someter a aprobación de la Supervisión.

**b. Revestimiento exterior:**

Los tubos estarán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la Norma Internacional ISO 8179 Parte I-1995, la cantidad de zinc depositado no será inferior a 130 gr/m<sup>2</sup>. Después del zincado los tubos serán revestidos con pintura epóxica; el promedio de espesor de la pintura no será inferior a 250 micrones en conformidad con la Norma ISO 8179 Parte I-1995.

**~ SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.-**

Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el contratista y el supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad

Revisión material

Revisión de trabajos de construcción

Revisión en laboratorio

Revisión de campo

Revisión de dimensiones

Revisión por medición directa

Revisión por fotografías

Revisión de la calidad de la partida ejecutada

Revisión de dimensiones

Revisión de la calidad final

Pruebas de revisión de la operación

El contratista hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

**Unidad de Medida:**

Esta partida está cuantificada por unidad (und).

**Forma de Pago:**

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**01.05.05.04. Acople metálico de amplio rango para tubería DN 150 R= 160/181,6**

**Descripción:**

La actividad se ejecutará conforme lo establecido en la Especificación Técnica de SEDAPAL CTPS ET-010 (o la que la reemplace).

**Unidad de Medida:**

La cantidad se medirá en unidad (und) de accesorios colocados, estando acorde con los planos y aprobados por el Supervisor.

**Forma de Pago:**

El número de unidades (und), será pagado al precio unitario, dimensiones y características establecidas; entendiéndose que dicho pago constituye compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

**01.05.05.05. Tee con 3 enchufes estandar de ho. dúctil DN 200 x 200**

**01.05.05.06. Reducción ho. dúctil 2 enchufes estandar DN 250 a 150**

Ver Item 01.05.05.03



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE 90  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	
--	--	--

**01.05.05.07. Tubería de fierro fundido ductil C-40 (Bares) DN 200 incluye anillo + 1% de desperdicio**

**01.05.05.08. Tubería de fierro fundido ductil C-40 (Bares) DN 150 incluye anillo + 1% de desperdicio**

Ver Item 01.05.03.01

**01.05.05.09. Concreto f'c 175 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200 - 250 (Cemento V)**

Ver Item 01.03.12.01

**01.05.06. EMPALME EN TUBERIAS AC DN 200mm.**

**01.05.06.01. Pruebas compactación suelos (proctor modificado y de control de compactación)**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para tomar las pruebas o ensayos del Proctor Modificado (AASHTO T-180 o ASTM D-1557) que determinarán la máxima densidad teórica y el óptimo contenido de humedad; y la prueba de Densidad de Campo (ASTM D-1556) que determina el porcentaje de compactación que en ningún caso deberá ser menor que 95% a 100% para la sub rasante y base respectivamente, estas pruebas asegurarán y garantizarán que no ocurran hundimientos de pavimentos en los tramos ejecutados en la línea de alcantarillado junto con todo el trabajo correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

Así mismo, se llevará un registro de todas las pruebas de densidad de campo en el que se indicará: número de la prueba, fecha de toma de la prueba, si es en la base o sub rasante, a que tramo pertenece, resultado de la prueba; y se tomará nota de aquellas pruebas de densidad de campo que no han llegado o superado al porcentaje de compactación.

De presentarse resultados negativos en las pruebas de compactación, adicionalmente de subsanar el trabajo desarrollado, el Contratista asumirá el costo de las nuevas pruebas en cantidad igual al número de pruebas no aceptadas.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por unidad (und) de prueba de densidad de campo. Para el pago es indispensable que el resultado de la prueba sea igual o mayor de 95% a 100% para la sub rasante y base respectivamente, así mismo se tomará en cuenta las características que se indican en la partida.

Forma de Pago:

El trabajo será pagado con el precio unitario de la partida del presupuesto, de acuerdo al avance ejecutado y contando con la autorización del Supervisor.

**01.05.06.02. Prueba hidráulica de tubería agua potable (incl. desinfección) DN 200**

Descripción:

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la supervisión, con asistencia del constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiere para las pruebas.

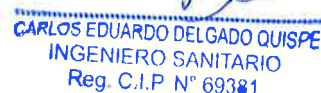
Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas.

a. Prueba hidráulica a zanja abierta

- Para redes locales, por circuitos.
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción, aducción. Por tramos de la misma clase de tubería.

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**b. Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado (zanja tapada) y desinfección:**

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para líneas de impulsión conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

De igual manera, podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la empresa.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá con aprobación de la empresa el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formaran parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalará como mínimo manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

La supervisión previamente al inicio de las pruebas, verificara el estado y funcionamiento de los manómetros. Ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

**PÉRDIDA DE AGUA ADMISIBLE**

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar, de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente formula.

$$F = \frac{N \times D \times P^{0.5}}{410 \times 25}$$

Donde,

F: Pérdida total máxima en litros por hora

N: Número total de uniones (\*)

D: Diámetro de la tubería en milímetros

P: Presión de pruebas en metros de agua

(\*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendio se considerará a cada campana de empalme como una unión.

La Tabla No. 1 se establece las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**TABLA No 1**

**PERDIDA MAXIMA DE AGUA EN LITROS EN UNA HORA  
Y PARA CIENTO UNIONES**

**Presión de Prueba de Fugas**

Diámetro de Tubería		7.5kg/cm <sup>2</sup> (105 lbs/pulg <sup>2</sup> )	10kg/cm <sup>2</sup> (150 lbs/pulg <sup>2</sup> )	15.5kg/cm <sup>2</sup> (225 lbs/pulg <sup>2</sup> )	21 kg/cm <sup>2</sup> (300 lbs/pulg <sup>2</sup> )
Mm	pulg				
75	3	6.30	7.90	9.10	11.60
100	4	8.39	10.05	12.10	14.20
150	6	12.59	15.05	18.20	21.50
200	8	16.78	20.05	24.25	28.40
250	10	20.98	25.05	30.30	35.50
300	12	25.17	30.05	36.45	46.60
350	14	29.37	35.10	42.40	50.00
400	16	33.56	40.10	48.50	57.00
450	18	37.80	43.65	54.45	63.45
500	20	42.00	48.50	60.50	70.50
600	24	50.40	58.20	72.60	84.60

**PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA ABIERTA**

La presión de prueba de zanja abierta será de 1.5 de la presión nominal de la tubería de red de distribución y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, todos sus accesorios deberán estar anclados y haber aplicado una primera capa de relleno compactado, debiendo quedar solo al descubierto todas sus uniones.

Solo en los casos de tubos que hayan sido observados, estos deberán permanecer descubiertos en el momento que se realice la prueba.

Los bloques de anclaje tendrán un fraguado mínimo de siete días.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que, durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc.

**PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA CON RELLENO COMPACTADO (ZANJA TAPADA) Y DESINFECCIÓN**

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanja con relleno compactado y desinfección.

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, será completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en el presente documento.

La dosificación de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm de cloro.

En el periodo de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de cloro residual.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- Cloro liquido
- Compuestos de cloro disuelto con agua

Para la desinfección con cloro liquido se aplicará una solución de este, por medio de un aparato clorinador de solución o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio, igual o mejor y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de estos productos, se usará una proporción de 5% de agua del volumen a desinfectar para diluir el desinfectante, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente formula.

$$P = 0.1 \times C \times V / \% \text{Cloro}$$

Donde:

- P = Peso requerido de hipoclorito en gramos.  
C = Concentración aplicada en ppm, o mg/l.  
%Cloro = Porcentaje de cloro libre en el producto, en nuestro caso 30%.  
V = Volumen de la instalación a desinfectar en litros.



### REPARACIÓN DE FUGAS

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el constructor debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio.

### Unidad de Medida:

La medición de las partidas de prueba hidráulica incl. desinfección de tuberías, se hará en función a la cantidad real probada y desinfectada. Su unidad de medida para el pago es el metro (m).

### Forma de Pago:

El pago por la prueba hidráulica y desinfección de tuberías se realizará a precios unitarios del presupuesto de obra, valorizándose conforme al avance de obra.



PERU 15-19  
C.I.P. 100031

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 63331

## 01.06. COLECTOR DE LIMPIA DE POZO

### 01.06.01. OBRAS Y TRABAJOS PRELIMINARES

01.06.01.01. Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total

01.06.01.02. Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total

Ver Ítem 01.05.01.01

01.06.01.03. Riego zona trabajo sin acceso v. p/mitigar la contaminación-polvo (Incl. agua y transporte Surtidor)

Ver Ítem 01.05.01.03

01.06.01.04. Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad de obra-SEDAPAL

Ver Ítem 01.05.01.04

01.06.01.05. Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra

Ver Ítem 01.05.01.05

01.06.01.06. Protección en cruce de canal de concreto.

Ver Ítem 01.05.01.06

01.06.01.07. Protección en cruce de canal de regadío – acequia

Ver Ítem 01.05.01.07

01.06.01.08. Protección de ductos de cables de telefonía existente

Ver Ítem 01.05.01.08

01.06.01.09. Protección de redes existentes de agua potable

Ver Ítem 01.05.01.05

### 01.06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.06.02.01. Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.

Ver Ítem 01.05.02.01

01.06.02.02. Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.

01.06.02.03. Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.

Ver Ítem 01.05.02.02

01.06.02.04. Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.

Ver Ítem 01.05.02.03

01.06.02.05. Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.

01.06.02.06. Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20cm p/tub. DN 200 - 250 para toda profund.

Ver Ítem 01.05.02.04

### 01.06.03. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

01.06.03.01. Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. anillo + 2% desperdicios

#### Descripción:

Las especificaciones correspondientes tratan sobre las tuberías de PVC para desagüe, teniendo en cuenta las características detallado en los planos y aprobados por la supervisión.

~ CALIDAD DE LOS MATERIALES. -

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios



*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

0552

Se medirá por unidades (und) colocadas en la obra.

Forma de Pago:

Se pagará por la cantidad de unidades (und) instaladas en las obras, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

**02.01.28. Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200**

**02.01.29. Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 100**

**02.01.30. Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 50**

Descripción:

El conjunto de bridas, pernos y empaquetadura permite un fácil montaje y desmontaje en línea (reparación, visita, mantenimiento).

- Pernos de acero inoxidable AISI 316.
- Respetar el orden y el torque de apriete de los pernos,
- No poner la canalización en tracción cuando se realiza el apriete de los pernos.

Unidad de Medida:

Se medirá por unidades (und) colocadas en la obra.

Forma de Pago:

Se pagará por la cantidad de unidades (und) instaladas en las obras, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

**02.01.31. Equipo de clorinación según especificac. de SEDAPAL**

Descripción:

La partida consiste en el suministro de toda mano de obra especializada, materiales y equipos para el suministro y la instalación del equipo de clorinación (bomba booter, sistema de transferencia automática, balón y balanza) según las especificaciones técnicas de SEDAPAL, según lo indicado en los planos y/o a solicitud por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se pagará por unidad (und) de instalación.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.32. Equipo de bomba tipo sumidero de 1/3 HP (Caseta)**

Descripción:

La partida consiste en el suministro de toda mano de obra especializada, materiales y equipos para el suministro y la instalación del equipo de bomba sumidero, según lo indicado en los planos y/o a solicitud por el Supervisor.

Unidad de Medida:

Se pagará por unidad (und) de instalación.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.33. Conjunto motor y bomba tipo turbina (eje hueco) de Q=44.57 lps ADT= 110.46 m  
incl. base metálica**

Descripción:

  
PERCY GONZALES P  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



La partida consiste en el suministro de toda mano de obra especializada, materiales y equipos para el suministro y la instalación del conjunto motor y bomba tipo sumergible vertical, según lo indicado en los planos y/o a solicitud por el Supervisor.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:****- Bomba**

ADT : 110.46 mca

Caudal : 44.57 l/s

Eficiencia Hidráulica

en el punto de operación : 80 %

**- Motor Eléctrico**

Tensión : 440V.

Energía : Alterna, trifásica

Frecuencia : 60 Hz.

Arranque : Con variador de frecuencia

Aislamiento : Clase F o superior

Grado de Protección : IP 68

N° de Polos : Mínimo 4

Unidad de Medida:

Se pagará por unidad (und) de instalación.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.01.34. Montaje de equipos e instalac. hidráulica para pozo tubular agua potab. ( 8" - 10")**Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para el montaje de los equipos e instalación hidráulica en el pozo tubular proyectado, el cual deberá cumplir con las especificaciones las que estarán indicadas en los planos.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será unidad (und).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por unidad (und), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**02.02. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO****02.02.01. SISTEMA ELECTRICO****02.02.01.01. TABLEROS Y GRUPO ELECTROGENO.****02.02.01.01.01. Suministro y montaje de Tablero de Transferencia Manual (TTA) con 3 interruptores de 3 x 200A - incl cables.**Descripción:  
PERCY GONZALES P.  
Firma 15355  
C.I.P. 188031  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Esta partida está comprendida en los suministros e instalación del Tablero de Transferencia Automática TTA con 3 interruptores de 3 x 200<sup>a</sup> – Incluido cables, cumplirán las siguientes características:

1. El tablero de transferencia será tipo con características tipo Mural Adosable IP 56, IK 10 (5KG/400mm) según IEC 62262 IK10, con selector 1-0-2 (Red-0-Grupo) lámparas de señalización tipo led, analizador, de tensión y corriente como equipamiento mínimo.
2. Los interruptores tendrán una amplia duración eléctrica y mecánica, y serán de enclavamiento mecánico y eléctrico.
3. Los interruptores dispondrán de indicaciones de campo para verificar el estado del interruptor: abierto, cerrado, disparado por corto circuito o bien si está disponible para abrir o para cerrar.
4. Capacidad de corriente acorde a la capacidad de la red, la capacidad de corriente se define como la máxima corriente que el interruptor puede conducir antes de dispararse, siendo dependiente exclusivamente de la carga.  
En todo caso los interruptores de la transferencia son capaces de proteger a la red de cualquier falla ya sea de sobre carga o corto circuito.
5. Capacidad interruptiva de corto circuito, es la máxima corriente de corto circuito que puede conducir el interruptor.
6. La capacidad de voltaje del interruptor debe ser siempre mayor o igual a la red en que está conectado

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

Forma de pago:

Esta partida será pagada por unidad, de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.01.01.02. Suministro y montaje de Tablero TG - 01 en 440V -3F -60Hz con interruptores termomag 05 incluye 04 Transformadores BT 440V/220V-60HZ + sist refrig forzada y control.**

Descripción: Esta partida está comprendida en los suministros e instalación del tablero TG, los gabinetes serán del tipo Autosoportado, para uso interior, con grado de protección IP-55 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 529; de acceso frontal, de diseño modular, conformado por estructura angular a base de perfiles preformados en plancha de acero de 2.0 mm de espesor con perfiles perforados en toda su longitud espaciados a 25 mm de paso de tal forma que permitan versatilidad en el montaje de soportes intermedios para los equipos, barras y pantallas de protección.

Todos los tableros deberán contar con un sistema de iluminación industrial y un sistema de ventilación forzado conformado por un ventilador en la parte inferior frontal y un extractor en la Parte superior frontal y termostato de control para regular el funcionamiento y controlar su temperatura, además deberá contar con sus respectivas rejillas y filtros de aire.

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

**Puerta**

El acceso al tablero será frontal mediante puerta de una hoja y será de laminado en acero de 2 mm de espesor y reforzado con sistema de cuatro (04) bisagras que permitan abrir las puertas hasta un ángulo de 120°, provista de cuadro de refuerzo perforado para montaje de accesorios; su sistema de cierre será mediante una manija con sistema de cierre de puerta a 3 puntos con cerradura tipo palanca que desbloquea y gira para apertura y con bombín tipo llave yale (excepto los tableros de distribución, de bomba sumidero, extractor de aire, bomba de cloro que contarán solamente con chapa y llave tipo yale) del tipo cremona de triple acción.

Las puertas estarán provistas de empaquetaduras en todo su perímetro, para obtener con la puerta cerrada un grado de hermeticidad IP-55.

  
PERCY GONZALES P  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**Acabado**

Todas las partes metálicas serán sometidas a un tratamiento anticorrosivo de decapado y fosfatizado por inmersión en caliente para asegurar una limpieza de la plancha y adherencia perfecta de la pintura de acabado. Las partes externas llevarán un acabado con pintura a base de resinas de poliéster - epoxi en color gris claro o beige, RAL 7032, resistente a los agentes químicos, tales como solventes y agua salada, a los fenómenos atmosféricos y temperaturas. El espesor mínimo de pintura será de 88 micrones; las bandejas de protección igualmente serán sometidas al mismo tratamiento de pintado.

**• Barra Principal**

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estarán reforzadas para soportar una corriente máxima de cortocircuito simétrico mayor que la del interruptor general conforme se indica en planos, para las tensiones de servicio de 220 ó 440 V.

Deberán tener una capacidad mínima igual a 2 veces la capacidad nominal del interruptor general, en ambos casos las barras deberán ser montadas sobre una base aislante de buena calidad. En ningún caso la densidad de cada barra será menor de 150 A/cm<sup>2</sup>.

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

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

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

**• Barra de Tierra**

En la parte inferior del tablero se instalará una barra para puesta a tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintada de color amarillo, de sección equivalente al conductor de Tierra calculado para el alimentador del tablero. La barra estará sólidamente empernada a la estructura, la cual será conectada al sistema de tierra de la instalación, estará provista de suficientes terminales del tipo para empernar, adecuadas para la conexión del conductor de puesta a tierra externo para el circuito principal y circuitos secundarios.

**• Interruptor General**

El Interruptor deberá ser Termomagnético tipo caja moldeada con regulación electrónica para protección motor y bobina de disparo para ser activado por el pulsador de parada de emergencia, de capacidades indicadas en los planos (con fines de garantizar la selectividad respecto de sus interruptores derivados), para empernar tipo "Terminales empernables ó atornillables según IEC y NEMA", automático, Termomagnético sin fusible, de disparo común que permita la desconexión inmediata de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una sola línea, en caja moldeada de material aislante no higroscópico, con cámara apaga chispas de material refractario de alta resistencia mecánica y térmica, con contactos de aleación de plata endurecida, altamente resistentes al calor, con terminales con contactos de presión ajustados con tornillos.

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

**• Interruptores Derivados**

Los interruptores derivados para alimentación a los Tableros de arranque y protección de bombas, deberán ser Termomagnético tipo caja moldeada con regulación electrónica y para protección motor y protección con unidad de disparo electrónica, para empernar tipo "Terminales empernables ó atornillables según IEC y NEMA", automático, Termomagnético sin fusible, de disparo común que permita la desconexión inmediata de todas las fases del circuito al sobrecargarse ó cortocircuitarse



una sola línea, en caja moldeada de material aislante no higroscópico, con cámara apaga chispas de material refractario de alta resistencia mecánica y térmica, con contactos de aleación de plata endurecida, altamente resistentes al calor, con terminales con contactos de presión ajustados con tornillos.

Estos, tendrán incorporados dispositivos de disparo de característica de operación de tiempo inverso que permitan asegurar la selectividad con el interruptor general del sistema.

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

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

Los interruptores derivados para alimentación a los tableros de Distribución, tablero Banco de Condensadores y transformador de distribución trifásico 440/220V deberán ser interruptores Termomagnético tipo caja moldeada y de capacidad fija.

Los interruptores derivados para alimentación de los circuitos de mando, sistema de ventilación forzada, sistema de iluminación y transformador monofásico 440/220V deberán ser interruptor termo contraible tipo riel DIN, Icu 10kA.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

Forma de pago:

Esta partida será pagada por unidad, de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.01.01.03. Suministro y montaje de Tablero de Fuerza TF-01 Electrobomba sumergible.**

**02.02.01.01.04. Suministro y montaje de Tablero de Fuerza TF-02 Electrobomba cloración.**

**02.02.01.01.05. Suministro y montaje de Tablero de Fuerza TF-03 Electrobomba sumidero**

**02.02.01.01.06. Suministro y montaje de Tablero de Fuerza TF-04 Extractor de aire.**

**02.02.01.01.07. Suministro y montaje de Tablero de Fuerza TF-05 tecla de izaje.**

Descripción: Esta partida está comprendida en los suministros e instalación de los tableros de fuerza, Los gabinetes serán del tipo Autosoportado, para uso interior, con grado de protección IP-55 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 529; de acceso frontal, de diseño modular, conformado por estructura angular a base de perfiles preformados en plancha de acero de 2.0 mm de espesor con perfiles perforados en toda su longitud espaciados a 25 mm de paso de tal forma que permitan versatilidad en el montaje de soportes intermedios para los equipos, barras y pantallas de protección.

Todos los tableros deberán contar con un sistema de iluminación industrial y un sistema de ventilación forzado conformado por un ventilador en la parte inferior frontal y un extractor en la Parte superior frontal y termostato de control para regular el funcionamiento y controlar su temperatura, además deberá contar con sus respectivas rejillas y filtros de aire.

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

Además, el Tablero de Fuerza de la Bomba Principal, deberá cumplir lo indicado según diseño, con la aprobación de la supervisión.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Forma de pago:

Esta partida será pagada por unidad, de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.01.01.08. Suministro y montaje de Tablero de Distribución TD.**Descripción:

Esta partida está comprendida e los suministros e instalación del Tablero de Distribución TD Tablero metálico empotrado en pared, se debe cubrir los requerimientos técnicos para el diseño.

Gabinete de polyester

Serán del tipo mural, para uso interior, con grado de protección IP66 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 60529; de acceso frontal.

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

Barra de Tierra

En la parte inferior del tablero se instalará una barra para puesta a tierra la cual será de cobre electrolítico de alta conductividad, pintado de amarillo, de sección equivalente al conductor al conductor de tierra calculado para el alimentador del tablero. La barra estará sólidamente empernada a la estructura, la cual será conectada al sistema de tierra de la instalación, estará provista de suficientes terminales del tipo para empernar, adecuadas para la conexión del conductor de puesta a tierra externo para el circuito principal y circuitos secundarios.

Interruptores

Los interruptores generales y derivados deberán ser termomagnéticos del tipo riel DIN de ejecución fija según IEC y NEMA, 220V, 60Hz, con una capacidad de interrupción simétrica de 220VAC de 15kA para los interruptores generales y de 10kA para los interruptores derivados conforme se indica en los diagramas unifilares, del tipo de disparo común que permita la desconexión de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una sola línea.

Los interruptores serán de operación manual por medio de una sola palanca, la que llevara claramente marcada la corriente nominal en amperios y las posiciones conectado (ON) y desconectado (OFF).

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

La velocidad de apertura y cierre de los contactos debe ser de acción independiente y será posible cerrarlos manualmente sobre fallas presentes. Estos podrán ser montados en riel tipo DIN, para facilitar su montaje y desmontaje.

Al costado de cada interruptor se colocará un rotulo con el número del circuito, según detalla en los diagramas unifilares en los planos del proyecto.

Las capacidades nominales de los interruptores se indican en los mismos diagramas unifilares.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

Forma de pago:  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
1 P 188031  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Esta partida será pagada por unidad, de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.01.01.09. Interconexión de tableros, ducteado y cableado.**

Descripción: El Fabricante suministrará de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas, completamente ensamblado, equipado, cableado, probado e incluyendo el equipamiento asociado y listo para montaje.

El contratista, aumentará o mejorará esos requisitos si fuera necesario; por el contrario, no podrá disminuirlos bajo ningún concepto. Esta información está complementada con los planos, las notas en ellos indicados y con las instrucciones que aporta la Supervisión, durante la construcción. Todos los materiales serán nuevos sin uso, de origen claro y proveedor conocido. Su procedencia será corroborada por el certificado de calidad respectivo, el cual deberá ser presentado al mandante, a su representante o a quién él designe como Supervisión. Se podrá rechazar en obra el material que a juicio del proyectista, del mandante o a quién él designe, esté defectuoso. Esto no da derecho a indemnización o pagos extras aun cuando los materiales rechazados ya se encuentren utilizados.

Si en la Documentación asociada a la licitación faltaran especificaciones, o éstas contuvieran errores, el Contratista deberá suplir tal situación, aportando en cada caso, una solución que cumpla con los requisitos reglamentarios y las reglas del buen arte.

En caso de suscitarse dudas o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas Generales y/o planos, serán válidas las indicaciones dadas en estos últimos. No obstante, ante cualquier contradicción, se deberá consultar a la Supervisión Técnica de la Obra qué criterio o solución prevalecerá.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será global (glb).

Forma de pago:

Esta partida será pagada de forma global, de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.01.01.10. Suministro e instalación de Conductor 3x70mm<sup>2</sup> NXOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.01.11. Suministro e instalación de Conductor 1x50mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

Descripción:

Esta partida está comprendida en el suministro e instalación de cables eléctricos tipo N2XOH, para ser utilizados como conductor de circuitos de alimentación principal y equipo de bombeo. La sección de cable será indicada en mm<sup>2</sup>.

- Material del conductor : Cobre
- Material de aislamiento : XLPE
- Cubierta Individual : Compuesto Termoplástico Libre de

Halógenos


- Libre de halógenos : Según IEC 60754-2
- Características eléctricas Tensión nominal de servicio U<sub>o</sub>/U : 0.6/1 kV
- Temperatura máxima del conductor : 90 °C
- No propagador del incendio : Según IEC 60332-3 Cat.C
- No propagación de la llama : Según IEC 60332-1

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

Procedimiento

  
PERCY GONZALES P.  
Fchs 15355  
C.I.P 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381





1. Los conductores correspondientes a los circuitos secundarios, no serán instalados antes de haberse terminado el enlucido de las paredes y el cielo raso.
2. No se pasará ningún conductor por los electroductos, antes de que las juntas hayan sido herméticamente ajustadas y todo el tramo haya sido asegurado en su lugar.
3. A todos los conductores se les dejarán extremos suficientemente largos para las conexiones.
4. Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
5. Antes de proceder al alambrado: se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas.
6. Para facilitar el pase de los conductores, se empleará talco en polvo o estearina. No debiéndose usar grasas o aceites.
7. No se usarán conductores de calibre inferior al # 2,5 mm<sup>2</sup> AWG, salvo indicación hecha en plano.
8. No pasará ningún conductor por los electroductos si no hay continuidad, hermeticidad y estén asegurados en su lugar. Así mismo se recomienda que el tendido de los conductores tendrá que realizarse después del enlucido, acabado o pintado de las paredes o cielo raso.
9. En todas las cajas y tableros se dejarán extremos de conductor de suficiente longitud (mínimo 15 cm.) para la conexión de las diversas salidas y artefactos cargas.

#### Empalmes.-

Los empalmes de los conductores se efectuarán con manguito estañado o conector de presión y cinta adhesiva de alta resistencia.

Todos los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctricos y mecánicamente seguros, protegiéndose con cinta aislante de jébe y de plástico.

#### Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será metro (m).

#### Forma de Pago:

Esta partida será pagada por metro (m).

#### 02.02.01.01.12. Suministro e instalacion de Tuberia PVC- SAP Ø50mm. incl. accesorios de conexión

#### Descripción:

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de tuberías y accesorios de PVC-SAP para cableado de alimentadores y circuitos derivados.

Los trabajos incluirán el diseño de fabricación y prueba de tubería y accesorios de PVC-SAP listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación. Cumplirán las normas vigentes.

- Código Nacional de Electricidad.
- Norma ITINTEC 399.006.399.07

La tubería y los accesorios para el cableado de alimentadores y circuitos derivados, será fabricada a base de la resina termoplástica de Policloruro de Vinilo "PVC" rígido, clase o tipo pesada "SAP" no plastificado rígido, resistente al calor y al fuego autoextinguible, con una resistencia de aislamiento mayor de 100MΩ, resistente a la humedad y a los ambientes químicos, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC 399.006.399.07, de 3 m. de largo incluida una campana en el extremo.



  
PERCY GONZALES P.  
Alpha 16355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

La tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "SAP" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 50 mm.

Las tuberías tendrán las siguientes características técnicas:

- Peso específico : 1,44 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tracción : 500 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la flexión : 700-900 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión : 600-700 kg/cm<sup>2</sup>

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

Procedimiento:

En general, las tuberías por las que corren los conductores eléctricos considerados dentro del presente proyecto, serán instaladas en forma empotrada sobre piso y/o adosadas, sobre pared o techo.

Según lo requiera el caso. El proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de entubado.
- No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15cm. De distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- No se permitirá instalar más de 3 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- El diámetro mínimo permitido será 20 mm.
- Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0,40m de profundidad respecto al n.p.t.
- Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 (1/16") de espesor con dos orificios con tornillo Hilti, distribuida a 1,50 m. como máximo en tramos rectos horizontales y en curva de 0,10 m. de la inicial al final.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será en metro (m) de tubería instalada y probada.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

#### 02.02.01.02. CIRCUITO F-101: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA 1

**02.02.01.02.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión**

**02.02.01.02.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Descripción:

Esta partida está comprendida en el suministro e instalación de cables eléctricos tipo N2XOH, para ser utilizados como conductor de circuitos de alimentación principal y equipo de bombeo. La sección de cable será indicada en mm<sup>2</sup>.

- Material del conductor : Cobre
- Material de aislamiento : XLPE
- Cubierta Individual : Compuesto Termoplástico Libre de Halógenos
- Libre de halógenos : Según IEC 60754-2
- Características eléctricas Tensión nominal de servicio Uo/U : 0.6/1 kV
- Temperatura máxima del conductor : 90 °C
- No propagador del incendio : Según IEC 60332-3 Cat.C
- No propagación de la llama : Según IEC 60332-1

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

#### Procedimiento

1. Los conductores correspondientes a los circuitos secundarios, no serán instalados antes de haberse terminado el enlucido de las paredes y el cielo raso.
2. No se pasará ningún conductor por los electroductos, antes de que las juntas hayan sido herméticamente ajustadas y todo el tramo haya sido asegurado en su lugar.
3. A todos los conductores se les dejarán extremos suficientemente largos para las conexiones.
4. Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.
5. Antes de proceder al alambrado: se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas.
6. Para facilitar el pase de los conductores, se empleará talco en polvo o estearina. No debiéndose usar grasas o aceites.
7. No se usarán conductores de calibre inferior al # 2,5 mm<sup>2</sup> AWG, salvo indicación hecha en plano.
8. No pasará ningún conductor por los electroductos si no hay continuidad, hermeticidad y estén asegurados en su lugar. Así mismo se recomienda que el tendido de los conductores tendrá que realizarse después del enlucido, acabado o pintado de las paredes o cielo raso.
9. En todas las cajas y tableros se dejarán extremos de conductor de suficiente longitud (mínimo 15 cm.) para la conexión de las diversas salidas y artefactos cargas.

#### Empalmes.-

Los empalmes de los conductores se efectuarán con manguito estañado o conector de presión y cinta adhesiva de alta resistencia.

Todos los empalmes se ejecutarán en las cajas y serán eléctricas y mecánicamente seguros, protegiéndose con cinta aislante de jebe y de plástico.

#### Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será metro (m).

#### Forma de Pago:

Esta partida será pagada por metro (m).

#### 02.02.01.02.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø50mm. incl. accesorios de conexión

#### Descripción:

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de tuberías y accesorios de PVC-SAP para cableado de alimentadores y circuitos derivados.

  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
CARLOS MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Los trabajos incluirán el diseño de fabricación y prueba de tubería y accesorios de PVC-SAP listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación. Cumplirán las normas vigentes.

- Código Nacional de Electricidad.
- Norma ITINTEC 399.006.399.07

La tubería y los accesorios para el cableado de alimentadores y circuitos derivados, será fabricada a base de la resina termoplástica de Policloruro de Vinilo "PVC" rígido, clase o tipo pesada "SAP" no plastificado rígido, resistente al calor y al fuego autoextinguible, con una resistencia de aislamiento mayor de 100MΩ, resistente a la humedad y a los ambientes químicos, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC 399.006.399.07, de 3 m. de largo incluida una campana en el extremo.

La tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "SAP" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 50 mm.

Las tuberías tendrán las siguientes características técnicas:

- Peso específico : 1,44 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tracción : 500 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la flexión : 700-900 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión : 600-700 kg/cm<sup>2</sup>

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

Procedimiento:

En general, las tuberías por las que corren los conductores eléctricos considerados dentro del presente proyecto, serán instaladas en forma empotrada sobre piso y/o adosadas, sobre pared o techo.

Según lo requiera el caso. El proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de entubado.
- No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15cm. De distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- No se permitirá instalar más de 3 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- El diámetro mínimo permitido será 50 mm.
- Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0,40m de profundidad respecto al n.p.t.
- Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 (1/16") de espesor con dos orificios con tornillo Hilti, distribuida a 1,50 m. como máximo en tramos rectos horizontales y en curva de 0,10 m. de la inicial al final.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será en metro (m) de tubería instalada y probada.

Forma de Pago:

  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15358  
C.I.P. 186031

  
CARLOS MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.02.01.03. CIRCUITO F-201: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA 2 – CLORACION**

**02.02.01.03.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.03.02. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.03.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.04. CIRCUITO F-301: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA 3 – SUMIDERO**

**02.02.01.04.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.04.02. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.04.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.05. CIRCUITO F-401: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA 4 - EXTRACTOR GAS DE CLORO.**

**02.02.01.05.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión**

**02.02.01.05.02. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.05.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.06. CIRCUITO F-501: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA 5 - EXTRACTOR DE AIRE.**

**02.02.01.06.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.06.02. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.06.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.07. CIRCUITO F- 601: ALIMENTACION DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN, TD.**

**02.02.01.07.01. Suministro e instalación de Conductor 1x6mm2 LSOH incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.02.01



PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**02.02.01.07.02. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø35mm. incl. accesorios de conexión**Descripción:

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de tuberías y accesorios de PVC-SAP para cableado de alimentadores y circuitos derivados.

Los trabajos incluirán el diseño de fabricación y prueba de tubería y accesorios de PVC-SAP listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación. Cumplirán las normas vigentes.

- Código Nacional de Electricidad.
- Norma ITINTEC 399.006.399.07

La tubería y los accesorios para el cableado de alimentadores y circuitos derivados, será fabricada a base de la resina termoplástica de Policloruro de Vinilo "PVC" rígido, clase o tipo pesada "SAP" no plastificado rígido, resistente al calor y al fuego autoextinguible, con una resistencia de aislamiento mayor de 100MΩ, resistente a la humedad y a los ambientes químicos, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones normales de servicio y además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC 399.006.399.07, de 3 m. de largo incluida una campana en el extremo.

La tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "SAP" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 35 mm.

Las tuberías tendrán las siguientes características técnicas:

- Peso específico : 1,44 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tracción : 500 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la flexión : 700-900 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión : 600-700 kg/cm<sup>2</sup>

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

Procedimiento:

En general, las tuberías por las que corren los conductores eléctricos considerados dentro del presente proyecto, serán instaladas en forma empotrada sobre piso y/o adosadas, sobre pared o techo.

Según lo requiera el caso. El proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de entubado.
- No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15cm. De distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- No se permitirá instalar más de 3 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- El diámetro mínimo permitido será 35 mm.
- Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0,40m de profundidad respecto al n.p.t.
- Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 (1/16") de espesor con dos orificios



PERCY GONZALES F  
Ficha 15385  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



con tornillo Hilti, distribuida a 1,50 m. como máximo en tramos rectos horizontales y en curva de 0,10 m. de la inicial al final.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será en metro (m) de tubería instalada y probada.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.02.01.07.03. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 150x150x100mm., incl. accesorios de conexión.**

Descripción:

Estas especificaciones cubren los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de cajas metálicas galvanizadas, para salidas de utilización y cajas de paso para el cableado de alimentadores y circuitos derivados. Los trabajos incluirán el diseño, detalles de fabricación y pruebas de las cajas listas para ser instalados según o requiera el caso servicio conforme a esta especificación.

Normas

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la licitación, de las siguientes normas:

- Código Nacional de Electricidad.
- National Electrical Code (NEC).
- Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Características de las cajas

Todas las cajas para salidas de interruptores, tomacorrientes, artefactos de alumbrado, cajas de paso y otras consideradas en el presente proyecto, serán de plancha de fierro galvanizado, liviano de forma octogonal, rectangular, circular o cuadrada, de un espesor mínimo de 1,5 mm o 1/16". Las cajas deberán poseer orejas de fijación como parte integral de toda la pieza. No deben aceptarse orejas soldadas. Todas las cajas deberán estar provistas en sus cuatro caras laterales con entradas pretroqueladas para recibir los diámetros de las tuberías proyectadas. Las cajas de paso llevarán, además, tapas del mismo material fijado con tornillo autorroscantes cadmiados.

Las cajas a emplear serán de los siguientes tipos:

- a) Cajas octogonales de 4x4x1.5", espesor de 1,20 mm, consta de 11 entradas para tubos de 1/2" o 3/4" empotrada en pared, empleadas para:
  - Salidas para centros de alumbrado.
  - Salidas para braquetes.
  - Cajas de paso.
- b) Cajas rectangulares de 4x2x1.75", espesor de 1,20 mm, consta de 08 entradas para tubos de 1/2" o 3/4" empotrada en pared, empleadas para:
  - Salidas para interruptores.
  - Salidas para tomacorrientes.
- c) Cajas cuadradas pesada de fierro galvanizado de 6x6x3", espesor de 1,20 mm, con tapa ciega.
  - Caja de paso



  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69391

- Salidas especiales para fuerza
- d) Salidas donde lleguen más de 2 tubos de 20mm de diámetro o de 25mm de diámetro, tales como salidas para interruptores, tomacorrientes y salidas especiales.
- e) Tapas Gang, embutidas de una sola pieza, que permita adecuar la salida de una caja cuadrada de 100mm a una salida de un Gang (equivalente al tamaño del accesorio), con huecos roscados para los tornillos de sujeción, para utilizarse como cajas de salidas para interruptores, tomacorrientes y salidas especiales cuando lleguen 3 tubos.
- f) Tapas ciegas con un juego de tornillos autorroscantes cadmiados para la correspondiente sujeción, en cajas de paso.

Unidad de Medida:

La medición será por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se realizará por unidad (und) que incluirá insumos, equipos, herramientas y la mano de obra necesaria para su instalación.

**02.02.01.08. CIRCUITO F- 701: ALIMENTACION DEL TABLERO DE RECTIFICADOR, TR.****02.02.01.08.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión****Ver Item 02.02.01.02.01****02.02.01.08.02. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø35mm. incl. accesorios de conexión.****Ver Item 02.02.01.07.02****02.02.01.08.03. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 150x150x100mm., incl. accesorios de conexión.****Ver ítem 02.02.01.07.03****02.02.01.09. CIRCUITO F-101: ALIMENTACION TABLERO DE BOMBA, TB.****02.02.01.09.01. Suministro e instalación de Conductor 3x70mm<sup>2</sup> NXOH incl. accesorios de conexión.****Ver Item 02.02.01.02.01****02.02.01.09.02. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø50mm. incl. accesorios de conexión**Descripción:

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de tuberías y accesorios de PVC-SAP para cableado de alimentadores y circuitos derivados.

Los trabajos incluirán el diseño de fabricación y prueba de tubería y accesorios de PVC-SAP listos para ser instalados y entrar en servicio conforme a esta especificación. Cumplirán las normas vigentes.

- Código Nacional de Electricidad.
- Norma ITINTEC 399.006.399.07

La tubería y los accesorios para el cableado de alimentadores y circuitos derivados, será fabricada a base de la resina termoplástica de Policloruro de Vinilo "PVC" rígido, clase o tipo pesada "SAP" no plastificado rígido, resistente al calor y al fuego autoextinguible, con una resistencia de aislamiento mayor de 100MΩ, resistente a la humedad y a los ambientes químicos, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones provocadas por el calor en las condiciones



PERCY GONZALES P  
Edm 15355  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

normales de servicio y además resistentes a las bajas temperaturas, de acuerdo a la norma ITINTEC 399.006.399.07, de 3 m. de largo incluida una campana en el extremo.

La tubería deberá estar marcada en forma indeleble indicándose el nombre del fabricante o marca de fábrica, clase o tipo de tubería "SAP" si es pesada y diámetro nominal en milímetros. El diámetro mínimo de tubería a emplearse será de 50 mm.

Las tuberías tendrán las siguientes características técnicas:

- Peso específico : 1,44 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tracción : 500 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la flexión : 700-900 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión : 600-700 kg/cm<sup>2</sup>

Los conductores eléctricos se instalarán en las tuberías empotradas, Antes de proceder a su instalación las tuberías y cajas serán limpiadas y secadas previamente.

**Procedimiento:**

En general, las tuberías por las que corren los conductores eléctricos considerados dentro del presente proyecto, serán instaladas en forma empotrada sobre piso y/o adosadas, sobre pared o techo.

Según lo requiera el caso. El proceso de instalación deberá satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja a caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de entubado.
- No se permitirá la formación de trampas o bolsas para evitar la acumulación de humedad.
- Las tuberías deben estar completamente libres de contacto con tuberías de otros tipos de instalaciones y no se permitirá su instalación a menos de 15cm. De distancia de las tuberías de agua fría y desagüe.
- No se permitirá instalar más de 3 curvas de 90° entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- El diámetro mínimo permitido será 50 mm.
- Las tuberías enterradas directamente en el terreno deberán ser colocadas a 0,40m de profundidad respecto al n.p.t.
- Las tuberías que sean instaladas en forma adosada, serán fijadas mediante abrazaderas metálicas de plancha de acero galvanizado de 1.588 (1/16") de espesor con dos orificios con tornillo Hilti, distribuida a 1,50 m. como máximo en tramos rectos horizontales y en curva de 0,10 m. de la inicial al final.

**Unidad de Medida:**

La unidad de medida será en metro (m) de tubería instalada y probada.

**Forma de Pago:**

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.02.01.09.03. Suministro e instalación de Conductor 1x25mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**Ver ítem 02.02.01.02.01**

**02.02.01.10. CIRCUITO F-201: ALIMENTACION TABLERO BOMBA DE CLORO TBCL.**

**02.02.01.10.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.10.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**



PERCY GONZALES F.  
Firma 15355  
C.I.P 18803



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Ver ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.10.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.10.04. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.10.05. Tubería conduit flexible ligera liquid tight Ø15mm, incl. accesorios de conexión.**

Descripción:

Esta partida contempla la instalación de la tubería Conduit flexible ligera liquid tight Ø15mm, incl. accesorios de conexión, la tubería está diseñado para proteger los cables en las instalaciones de acuerdo al plano.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será metro lineal (m).

Forma de pago:

Esta partida será pagada por metro lineal.

**02.02.01.11. CIRCUITO F-301: ALIMENTACION TABLERO BOMBA SUMIDERO TBS**

**02.02.01.11.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.11.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.11.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.11.04. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 150x150x100mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.12. CIRCUITO F-401: ALIMENTACION TABLERO EXTRACTOR DE GAS DE CLORO TECI.**

**02.02.01.12.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.12.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.12.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.12.04. Tubería conduit flexible ligera liquid tight Ø15mm, incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.10.05



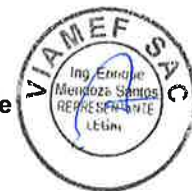
PERCY GONZALES P  
Foto 15355  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



**02.02.01.12.05. Suministro e instalación de Ventilador - Extractor en cuarto de cloro, 1HP, 220Vac, 1Ø, 60Hz.**Descripción:

Esta partida contempla los trabajos del suministro e instalación de Ventilador - Extractor en cuarto de cloro, 1HP, 220Vac, 1Ø, 60Hz, y accesorios, de acuerdo a lo indicado en los planos, incluyendo todos los dispositivos necesarios que se requieren para hacer una correcta instalación y que el sistema sea operativo.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

Forma de pago:

Esta partida será pagada por unidad, de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor.

**02.02.01.12.06. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.13. CIRCUITO F-501: ALIMENTACION TABLERO EXTRACTOR DE AIRE TEA****02.02.01.13.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.****02.02.01.13.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.13.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.13.04. Tubería conduit flexible ligera liquid tight Ø15mm, incl. accesorios de conexión.**

Ver Ítem 02.02.01.10.05

**02.02.01.13.05. Suministro e instalación de Ventilador - Extractor de aire, 1HP, 220Vac, 1Ø, 60Hz.**

Ver Ítem 02.02.01.12.05.

**02.02.01.13.06. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.14. CIRCUITO F- 601: ALIMENTACION DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN, TD****02.02.01.14.01. Suministro e instalación de Conductor 1x6mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.****02.02.01.14.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.14.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø35mm. incl. accesorios de conexión**

Ver Ítem 02.02.01.07.02



PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0534</p> 
--	--	--

**02.02.01.14.04. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 150x150x100mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.15. CIRCUITO F-701: TABLERO RECTIFICADOR TR**

**02.02.01.15.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.15.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.15.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.16. CIRCUITO C-1 ALUMBRADO INTERIOR**

**02.02.01.16.01. Salida en techo para luminaria, para cable N2XOH 2.5mm<sup>2</sup> + Ø20mm PVC SAP + Caja.Octogonal Galvanizada Pesada 3/4" salida para luminarias.**

Descripción:

Todas las cajas octogonales para las salidas eléctricas de iluminación, fluorescente e incandescente. Deberán ser metálicas galvanizadas de tamaños normalizados. Las cajas pueden ser de plancha de F°G° y de dimensiones indicadas en plano.

Esta partida comprende las instalaciones de cajas de salida F°G° la misma que será adosada a pared, estructura o estructura de metal o concreto en el techo y según se indique en los planos de replanteo como lo recomendado en el código nacional de electricidad utilización.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidad (und) de instalación y sus componentes suministrados en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor.

**02.02.01.16.02. Salida en pared para interruptor unipolar simple, para cable N2XOH 2.5mm<sup>2</sup> + 20mm PVC SAP + caja rectangular galvanizada 3/4"**

Descripción:

Esta partida comprende la instalación de interruptores de 1 golpe la misma que será instalada a la caja de F°G° adosada a pared, estructura o estructura de metal o concreto mínimo a 1.20m de distancia desde el piso y según se indique en los planos de replanteo como lo recomendado en el código nacional de electricidad utilización.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en puntos (pto) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por puntos (pto) instalada en obra, aprobadas por el Supervisor.

**02.02.01.16.03. Suministro e instalación de Interruptor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, similar al modelo idrobox de Bticino.**

Descripción:

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



Esta partida comprende la instalación de interruptores de 1 golpe la misma que será instalada a la caja de F°G° adosada a pared, estructura o estructura de metal o concreto mínimo a 1.20m de distancia desde el piso y según se indique en los planos de replanteo como lo recomendado en el código nacional de electricidad utilización.

El interruptor estará protegido por una caja hermética de polipropileno a prueba de agua, similar al modelo idrobox de Bticino.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und) instalada en obra, aprobadas por el Supervisor.

**02.02.01.16.04. Suministro e instalación de luminaria grado de protección IP65, para adosar en techo, con 2 lámparas LED de 18 W c/u.**

Descripción:

La presente especificación Técnica está referido a la instalación de artefactos eléctricos de iluminación.

En los ambientes a iluminar se ha empleado la distribución del sistema de alumbrado general directa. Las luminarias empleadas son con lámparas ahorradoras de energía y fluorescentes, con niveles de iluminación de 1200 y 3200 lúmenes respectivamente.

Lámparas ahorradoras de energía de 20W. – 220VAC, o menores.

Las lámparas fluorescentes serán de 36W. – 220VAC y con factor de potencia de 0.9

- a. Artefacto Industrial Semipesado, de 1.20 m., con dos lámparas fluorescentes TLD de 36 w y equipo de alto factor de potencia (AFP) IP – 66 similar al modelo del Catálogo JOSFEL ISP – 2/36.
- b. Artefacto Hermético al polvo y agua, de 1.20 m., con dos lámparas fluorescentes TLD de 36 w y equipo de alto factor de potencia (AFP) IP – 68 similar al modelo del Catálogo JOSFEL AHR.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.16.05. Suministro e instalación de Foco Ahorrador LED de 10W, 220Vac.**

Descripción:

La presente especificación Técnica está referido a la instalación de artefactos eléctricos de iluminación.

En los ambientes a iluminar se ha empleado la distribución del sistema de alumbrado general directa. Las luminarias empleadas son con foco ahorrador de energía, con niveles de iluminación de 1000 y 2200 lúmenes respectivamente.

Focos ahorradores de energía de 10W. – 220VAC.

Unidad de medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de pago:



PERCY GONZALES P  
Ficha 15355  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.16.06. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

Descripción:

Estas especificaciones cubren los requerimientos técnicos para la fabricación, pruebas y suministro de cajas metálicas galvanizadas, para salidas de utilización y cajas de paso para el cableado de alimentadores y circuitos derivados. Los trabajos incluirán el diseño, detalles de fabricación y pruebas de las cajas listas para ser instalados según o requiera el caso servicio conforme a esta especificación.

**Normas**

El suministro deberá cumplir con la edición vigente, en la fecha de la licitación, de las siguientes normas:

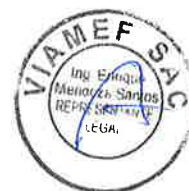
- Código Nacional de Electricidad.
- National Electrical Code (NEC).
- Normas Técnicas Peruanas (NTP).

**Características de las cajas**

Todas las cajas para salidas de interruptores, tomacorrientes, artefactos de alumbrado, cajas de paso y otras consideradas en el presente proyecto, serán de plancha de fierro galvanizado, liviano de forma octogonal, rectangular, circular o cuadrada, de un espesor mínimo de 1,5 mm o 1/16". Las cajas deberán poseer orejas de fijación como parte integral de toda la pieza. No deben aceptarse orejas soldadas. Todas las cajas deberán estar provistas en sus cuatro caras laterales con entradas pretroqueladas para recibir los diámetros de las tuberías proyectadas. Las cajas de paso llevarán, además, tapas del mismo material fijado con tornillo autorroscantes cadmiados.

Las cajas a emplear serán de los siguientes tipos:

- a) Cajas octogonales de 4x4x1.5", espesor de 1,20 mm, consta de 11 entradas para tubos de 1/2" o 3/4" empotrada en pared, empleadas para:
  - Salidas para centros de alumbrado.
  - Salidas para braquetes.
  - Cajas de paso.
- b) Cajas rectangulares de 4x2x1.75", espesor de 1,20 mm, consta de 08 entradas para tubos de 1/2" o 3/4" empotrada en pared, empleadas para:
  - Salidas para interruptores.
  - Salidas para tomacorrientes.
- c) Cajas cuadradas pesada de fierro galvanizado de 6x6x3", espesor de 1,20 mm, con tapa ciega.
  - Caja de paso
  - Salidas especiales para fuerza
- d) Salidas donde lleguen más de 2 tubos de 20mm de diámetro o de 25mm de diámetro, tales como salidas para interruptores, tomacorrientes y salidas especiales.
- e) Tapas Gang, embutidas de una sola pieza, que permita adecuar la salida de una caja cuadrada de 100mm a una salida de un Gang (equivalente al tamaño del accesorio), con huecos roscados para los tornillos de sujeción, para utilizarse como cajas de salidas para interruptores, tomacorrientes y salidas especiales cuando lleguen 3 tubos.
- f) Tapas ciegas con un juego de tornillos autorroscantes cadmiados para la correspondiente sujeción, en cajas de paso.



Unidad de Medida:

La medición será por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se realizará por unidad (und) que incluirá insumos, equipos, herramientas y la mano de obra necesaria para su instalación.

**02.02.01.17. CIRCUITO C-2: TOMACORRIENTE**

**02.02.01.17.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión**

**02.02.01.17.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

**Ver ítem 02.02.01.02.01**

**02.02.01.17.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión.**

**Ver ítem 02.02.01.02.03**

**02.02.01.17.04. Salida en pared para tomacorrientes doble con toma a tierra, con cable LSOH 4mm<sup>2</sup> + Ø 20mm PVC SAP + Caja. Rectangular Galvanizada Pesada 3/4" salida tomacorrientes.**

Descripción:

Todas las cajas para las salidas eléctricas de tomacorrientes. Deberán ser metálicas galvanizadas de tamaños normalizados rectangulares. Las cajas pueden ser de plancha de F°G° y de dimensiones indicadas en plano.

Esta partida comprende las instalaciones de cajas la misma que será empotradas en pared a. 0.50 m de distancia del piso o según se indique en los planos de replanteo como lo recomendado en el código nacional de electricidad utilización.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und) instalada, previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.17.05. Suministro e instalación de Tomacorriente doble con toma a tierra en caja hermética para adosar a pared, similar al modelo Idrobox de Bticino.**

Descripción:

Todos los Tomacorriente serán del tipo dado intercambiable bipolares y de doble salida, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable. Serán de 15 A, 220 V, 60 Hz. para cargas inductivas hasta su máximo amperaje y voltaje, para conductores de 4 mm<sup>2</sup>, para uso general en corriente alterna.

El tomacorriente tendrá terminales para los conductores con caminos metálicos de tal forma que puedan ser presionados en forma uniforme los conductores por medio de tornillos, asegurando un buen contacto eléctrico, a su vez tendrán terminales bloqueados que no permitan dejar expuestas las partes con corriente.

Contarán con abrazadera o placa de montaje rígida a prueba de corrosión de una sola pieza para sujetar los tomacorrientes.

Los Tomacorrientes serán para conectar horquillas chatas con espiga de media caña para tierra. Deberán estar contenidos en caja de poliéster o PVC, con tapa hermética a presión a prueba de humedad o agua, similar al modelo Idrobox de Bticino.



  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15351  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



Las placas para los tomacorrientes especiales serán con tapa frontal tipo abisagrada de material especial para trabajar en forma expuesta, grado de protección IP-55, a prueba de polvo y agua, conforme a la norma IEC 529.

#### **CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto; y a la falta de éstas se aplicara las siguientes en el orden de prevalencia:

Normas del Reglamento Nacional de Construcciones.

Normas Técnicas Nacionales (INDECOPI)

Normas Internacionales oficialmente aceptadas.

Las Normas Internacionales, se aceptaran siempre y cuando garanticen una calidad igual o superior a las Normas Nacionales.

Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de la presente sin el consentimiento y aprobación del supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

#### **Método de instalación**

Para salidas de Alumbrado, Tomacorrientes, Teléfonos, Interruptores, Cajas, etc. todas las tuberías en general serán de plástico pesado, de material PVC. Para unir las tuberías se empleará pegamento recomendado por el fabricante de manera que las uniones queden perfectamente selladas. No se permitirán más de dos curvas de 90° o su equivalente entre caja y caja, se dejarán tramos curvos entre cajas a fin de absorber las contracciones del material. La tubería o empalme será de 20 mm, PVC, SAP de sección mínima. Se tendrá de igual manera especial cuidado de poner juntas de dilatación o relleno de mezcla asfáltica en aquellos tubos que atraviesen las paredes, que forman juntas de dilatación. En las llegadas a las cajas se emplearán uniones ochavadas evitando filos cortantes del tubo.

#### **Protocolos Y Reporte De Pruebas.**

Después de efectuadas las pruebas, el Contratista deberá proporcionar tres (3) copias de cada uno de los Protocolos y Reportes de pruebas firmado por el Ingeniero Especialista y el Supervisor designado por el propietario, como constancia del cumplimiento con los requerimientos de pruebas señaladas en estas especificaciones.

#### **Garantía**

El Contratista garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de las pruebas han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación y con los planos aprobados.

Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de instalación o que falle durante el normal y apropiado uso.

#### **Unidad de Medida:**

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

#### **Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

#### **02.02.01.18. CIRCUITO C-1: LUCES DE EMERGENCIA.**

##### **02.02.01.18.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.18.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

**Ver Item 02.02.01.02.01**

**02.02.01.18.03. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

**Ver Item 02.02.01.02.03**

**02.02.01.18.04. Salida en pared para cable LSOH 4mm2+ tubería Ø 20mm PVC SAP + Caja.Rectangular Galvanizada Pesada 3/4" salida tomacorrientes**

**Ver Item 02.02.01.17.04**

**02.02.01.18.05. Suministro e instalación de Tomacorriente doble con toma a tierra en caja hermética para adosar a pared, similar al modelo Idrobox de Bticino.**

**Ver Item 02.02.01.17.05**

**02.02.01.18.06. Suministro e instalación de luces de emergencia tipo LED, 220VAC, con una autonomía mínima de 4 horas (el equipo estará al costado de un tomacorriente para su conexión).**

Descripción:

Compuestas de una carcasa termoplástica, resistente a la corrosión, robusta y decorativa. Baterías selladas de libre mantenimiento, y con un tiempo de respaldo mínimo de 240 minutos. Voltaje de entrada 110 VAC o 220VAC. Sistema de protección fusible a la entrada para cortocircuito y fusible a la salida. Dispondrá de dos portalámparas móviles y alojarán 2 focos halógenos de 20 W. Funcionamiento totalmente automático enciende, carga y recarga la batería automáticamente. Finalizada la red de iluminación y cuando las obras civiles se hayan concluido, se procederá a instalar las lámparas de emergencia conforme a las recomendaciones del fabricante, las cuales se sujetarán a la pared mediante tornillos y se conectarán a la red de iluminación con los conductores de cobre incluidos en la lámpara. La interconexión se realizará con capuchones.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.19. CIRCUITO - ALIMENTACION A TRANSFORMADOR 440/220VAC 3KVA.**

**02.02.01.19.01. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.19.02. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm2 N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.19.03. Suministro e instalación de Conductor 1x6mm2 N2XOH incl. accesorios de conexión.**

**Ver Item 02.02.01.02.01**

**02.02.01.19.04. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

**Ver Item 02.02.01.02.03**

**02.02.01.19.05. Suministro e instalación de Transformador 440/220 VAC, 3 kVA, 3Ø, 60Hz, para uso exterior (Outdoor). Incluye accesorios de conexión.**

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de Transformadores que aíslan, filtran y suprimen ruido eléctrico en la red de alimentación. Además, tienen una pantalla electrostática entre el primario

y secundario aislando las cargas que se encuentran al equipo de señales indeseables que se generan o transmiten por la red eléctrica. Deberá colocarse de acuerdo a los planos, el equipo deberá ser probado luego de su instalación.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.19.06. Suministro e instalación de tubería conduit flexible ligera liquid tight 20mm**

Ver ítem 02.02.01.10.05

**02.02.01.20. CIRCUITO - ALIMENTACION DEL TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO 2KVA.**

**02.02.01.20.01. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión**

**02.02.01.20.02. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión**

**02.02.01.20.03. Suministro e instalación de Conductor 1x4mm<sup>2</sup> N2XOH incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.01

**02.02.01.20.04. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión**

Ver ítem 02.02.01.02.03

**02.02.01.20.05. Transformador de aislamiento 440/220 VAC, 2 kVA, 1Ø, 60Hz, para uso exterior**

Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de Transformadores que aíslan, filtran y suprimen ruido eléctrico en la red de alimentación. Además, tienen una pantalla electrostática entre el primario y secundario aislando las cargas que se encuentran al equipo de señales indeseables que se generan o transmiten por la red eléctrica. Deberá colocarse de acuerdo a los planos, el equipo deberá ser probado luego de su instalación.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en unidades (und) instaladas en obra

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por unidad (und), previa aprobación de la supervisión.

**02.02.01.20.06. Tubería conduit flexible ligera liquid tight Ø15mm, incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.10.05

**02.02.01.20.07. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

Ver ítem 02.02.01.07.03

**02.02.01.21. GRUPO ELECTROGENO, BANDEJAS PORTACABLES.**


**02.02.01.21.01. Suministro e instalación de Grupo Electrónico móvil Insonorizado con panel de control electrónico y silenciador crítico residencial 132 kW / 165 kVA Potencia Stand By 440V - 3Ø - 60HZ0.8FP-1800RPM.**

Descripción:

El grupo electrógeno deberá tener cumplir con las normas técnicas:

  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





**Motor:**

- ISO 3046
- BS 5514
- DIN 6271

**Alternador:**

- BS EN 60034
- BS 5000
- IEC 34
- VDE 0530
- NEMA MG-1-32

**Grupo Electrónico:**

- ISO 9001

El grupo electrónico tendrá las siguientes características:

Características del grupo electrónico encapsulado e insonorizado, será proveído con su propio tablero:

- Potencia Stand by Mínima : 120 kW / 150 kVA
- Fases : 3, trifásico
- Tensión : 4400 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz (1800 rpm)
- Duración mínima en su máx. potencia (incluyéndose el tanque externo de reserva de combustible, ajeno del grupo electrónico) : 24 horas.
- Capacidad del tanque de combustible (propio del grupo electrónico) : Mínimo 50 galones.

**Motor:**

- N° Cilindros : 6 en línea
- Aspiración : Turbocargador
- Sistema de Combustión : Inyección Directa
- Combustible : Diésel
- Sistema de Gobernación : Mecánica o eléctrica
- Sistema de enfriamiento : Por agua o aire
- Sistema eléctrico : 12 VDC.

**Alternador:**

- Aislamiento Rotor / Estator : Clase H.
- Grado de protección : A prueba de salpique de agua IP23.
- Tarjeta regulación de voltaje : SX460  $\pm$  1.0%
- Sistema de excitación : Propia.

Parada automática por alta temperatura de agua y/o baja presión de aceite, con modulo electrónico y leds indicadores de falla.

La forma de operación del grupo electrónico dependerá de los valores de voltaje y frecuencia que reciba de la red eléctrica de la concesionaria, al variar el voltaje o la frecuencia normal de la red en



cualquiera de sus tres fases a diferentes valores pre establecidos en sus sensores se producirá una espera de tiempo regulable, luego de lo cual el tablero de transferencia automática Enviara una señal para el arranque del grupo electrógeno.

Unidad de Medida:

La medición se hará por unidad (und) suministrada.

Forma de Pago:

La medición se hará por unidad suministrado, los pagos se realizarán a precios unitarios de acuerdo al metrado.

**02.02.01.21.02. Suministro e instalación de Conductor 3x70mm<sup>2</sup> NXOH incl. accesorios de conexión.**

**02.02.01.21.03. Suministro e instalación de Conductor 1x50mm<sup>2</sup> N2XOH (T) incl. accesorios de conexión.**

**Ver ítem 02.02.01.02.01**

**02.02.01.21.04. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø50mm. incl. accesorios de conexión**

**Ver ítem 02.02.01.09.01**

**02.02.02. SISTEMA DE AUTOMATIZACION.**

**02.02.02.01. TABLEROS PARA AUTOMATIZACION.**

**02.02.02.01.01. Suministro y montaje de Tablero Rectificador (TR) con interruptor termomagnético incl transformador encapsulado s/planos.**

**02.02.02.01.02. Suministro y montaje de Tablero de Automatización y Control (TAC). s/planos**

Descripción:

Los tableros deberán seguir las siguientes características:

a. Gabinete de Acero Inoxidable

Serán del tipo mural, para uso interior, con grado de protección IP66 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 60529; de acceso frontal. Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por el fabricante, debiendo tener un espacio libre para el alojamiento de los conductores de por lo menos 10cm. En los cuatro costados, para facilitar el alambrado en ángulo recto.

Material:

- Caja de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L).
- Puerta de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L), junta continua de poliuretano inyectado.
- Placa de montaje: chapa de acero.
- Bombín de cierre: Cinc fundido a presión, niquelado.

Superficie:

- Caja, dorsal y puerta: pulimentada, grano 400 pulido.
- Placa de montaje: galvanizada.

b. Sistemas de ventilación e iluminación.

El Tablero Rectificador, deberá contar con un sistema de iluminación LED industrial y un sistema de ventilación forzada conformado por un ventilador ubicado en la parte inferior y una rejilla con filtro de aire en la parte superior del tablero, termostato de control para regular la temperatura.

Los tableros de Control y de Telemetría, deberán contar con un sistema de iluminación LED industrial y un sistema de climatización conformado por un ventilador ubicado en la parte inferior y

  
PERCY GONZALES F  
Firma 15355  
C.I.P 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	<div style="text-align: right;">0525</div> 
--	--	---

una rejilla con filtro de aire en la parte superior del tablero, termostato de control para regular la temperatura, resistencia calefactora con higróstato para controlar la humedad.

Unidad de medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será por unidad (und).

Forma de pago:

Esta partida será pagada por unidad, debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados.

**02.02.02.02. CABLES Y DUCTOS**

**02.02.02.02.01. Suministro e instalación de Conductor 1x1.5mm<sup>2</sup> GPT.**

**02.02.02.02.02. Suministro e instalación de Conductor 1x1.5mm<sup>2</sup> N2XOH-C FB.**

**Ver Item 02.02.01.02.01**

**02.02.02.02.03. Suministro e instalación de Conductor NLT 3x1.5mm<sup>2</sup>**

Descripción:

Esta partida está comprendida en el suministro e instalación de cables eléctricos tipo NLT, para ser utilizados como conductor de circuitos del sistema de automatización. La sección de cable será indicada en mm<sup>2</sup>.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será en metro (m) de conductor instalado y probado.

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.02.02.02.04. Suministro e instalación de Conductor 1x2.5mm<sup>2</sup> N2XOH.**

**Ver Item 02.02.01.02.01**

**02.02.02.02.05. Suministro e instalación de Tubería PVC- SAP Ø20mm. incl. accesorios de conexión.**

**Ver Item 02.02.01.02.03**

**02.02.02.02.06. Suministro e instalación de Caja de pase metálica pesada de 100x100x75mm., incl. accesorios de conexión.**

**Ver ítem 02.02.01.07.03**

**02.02.02.03. INSTRUMENTACION**

**02.02.02.03.01. Suministro e instalación. Transmisor de flujo. Impulsión a la RED secundaria AP.**

Descripción:

La partida comprende del suministro e instalación del Transmisor de flujo, Incluyen los accesorios necesarios. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

  
PERCY GONZALES F.  
Fcha 15355  
CIP 18871

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.02. Suministro e instalación. Transmisor de presión en la descarga de la bomba de 100 HP.**

Descripción:

La partida comprende del suministro e instalación del Transmisor de Presión de bomba 100 HP con comunicación Profibus DP, Incluyen los accesorios necesarios. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a Vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.03. Suministro e instalación. Transmisor de presión - línea de impulsión**

Descripción:

El trabajo incluye el suministro, mano de obra e instalación de los equipos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a Vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

El sensor transductor de presión constara de dos manómetros con su respectiva válvula de compuerta, unidos por tubería de acero galvanizado, e instaladas a la tubería de conducción.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.04. Suministro e instalación. Transmisor de Bomba de cloración**

Descripción:

El trabajo incluye el suministro, mano de obra e instalación de los equipos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.



  
PERCY GONZALES F.  
Ficha 15355  
C.I.P. 18807

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**02.02.02.03.05. Suministro e instalación. Solenoide valv. de control de bomba de 100HP**Descripción:

El trabajo incluye el suministro, mano de obra e instalación de los equipos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Los solenoides deberán ser fabricados a requerimiento y deberán tener el tamaño adecuado para su aplicación. Deberán funcionar a tensión de 24 Vdc. Los cuerpos deberán ser de metal fraguado. Los solenoides serán robustos y diseñados para su operación continua a 110% del voltaje indicado. Las bobinas deberán ser colocadas en caja IP-65° su equivalente NEMA 4X con una provisión para conducto eléctrico. El fabricante de los solenoides deberá garantizar su funcionamiento sin fallas un mínimo de cinco años.

**Características mínimas de los Solenoides:**

**Válvula Solenoide de acción directa, normalmente cerrada de 15 mm (1/2") NTP y bobina de 24 Vdc.**

- N° de vías: 02 vías
- Tipo: Normalmente cerrado.
- Tipo de medio: Agua Potable.
- Diámetro de conexión: 15 mm
- Tipo de conexión: Roscada NTP
- Tamaño del Orificio: 8 – 10 mm (5/16")
- Valor Kv (m3/h): Mínimo 1.5
- Barra magnética: Acero inoxidable 305
- Resorte: Acero inoxidable 302
- Material del Tubo: acero inoxidable 305
- Presión de diferencial de Operación: 35 bar
- Presión de Prueba: Máximo 50 Bar.
- Material del cuerpo de la Válvula: Bronce.
- Material de las juntas: EPDM, NBR-N, VITON
- Máxima temperatura de flujo: + 90°C
- Sentido del flujo (ingreso/ salida): 90 Grados

Bobina:

Voltaje: 24 Vdc.

Conector: de acuerdo DIN 43650

Grado de Protección IP-65.

**Válvula Solenoide de acción Indirecta (Membrana), normalmente cerrada de 15 mm (1/2") NTP y bobina de 24 Vdc.**

- N° de vías: 02 vías
- Tipo: Normalmente cerrado.
- Tipo de medio: Agua Potable.
- Diámetro de conexión: 15 mm
- Tipo de conexión: Roscada NTP
- Tamaño del Orificio: 8 – 10 mm (5/16")
- Valor Kv (m3/h): Mínimo 1.5
- Membrana: BUNA - N
- Barra magnética: Acero inoxidable 305
- Resorte: Acero inoxidable 302
- Material del Tubo: acero inoxidable 305



  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
PERCY GONZALES F  
Ficha 15355  
C.I.P. 188074

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

- Presión de diferencial de Operación: Mínimo 0.1 Bar y Máximo 10 Bar.
- Presión de funcionamiento: 25 Bar.
- Presión de prueba: Máximo 50 Bar.
- Material del cuerpo de la Válvula: Bronce.
- Material de las juntas: EPDM, NBR-N, VITON
- Máxima temperatura de flujo: + 90°C
- Sentido del flujo (ingreso/ salida): 90 Grados

Bobina:

Voltaje: 24 Vdc.

Conector: de acuerdo DIN 43650

Grado de Protección IP-65.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.06. Suministro e instalación de Detector de fuga de gas de cloro**

Descripción:

El trabajo incluye el suministro, mano de obra e instalación de los equipos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Sensor de fuga de gas cloro, alimentación 24 VDC señal discreta con Display Retroalimentado para visualización 10 " , GP IP66.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.07. Suministro e instalación de Control Nivel de inundación - interruptor magnético.**

Descripción:

El trabajo incluye el suministro, mano de obra e instalación de los equipos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá según indica los planos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.



PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 138031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



**02.02.02.03.08. Suministro e instalación de Detector de Intrusos**Descripción:

La partida comprende del suministro del Detector de intruso, con salida discreta 24 VDC. Incluyen los accesorios necesarios.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá contabilizando el número de buzones contruidos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.09. Suministro e instalación de Alarma sala de tableros**Descripción:

La partida comprende del suministro e instalación de alarma, con salida discreta 24 VDC. Incluyen los accesorios necesarios.

Unidad de Medida:

La unidad de medida, es la unidad (und), se medirá contabilizando el número de buzones contruidos y que cuenten con la aprobación de la Supervisión.

Forma de Pago:

Se pagará de por unidad (und) instalada previa aprobación de la supervisión.

**02.02.02.03.10. Suministro e instalación de Sensor de Nivel Hidrostáticos**Descripción:

Esta partida comprende la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de sensor de presión hidrostática según lo indicado en los planos o conforme a lo solicitado en forma escrita por el SUPERVISOR.

Unidad de Medida:

Se pagará por "Und. "

Forma de Pago:

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto

**02.02.02.04. PUESTA A TIERRA****02.02.02.04.01. Pozo conexión a tierra  $R < 5 \text{ OHM}$** **02.02.02.04.02. Pozo conexión a tierra  $R < 15 \text{ OHM}$** Descripción:

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para el suministro de los materiales necesarios para instalación y prueba de los sistemas de puesta a tierra con electrodo magneto-activo para protección de los tableros de fuerza y tableros de automatización.

Los trabajos incluirán el suministro de los materiales necesarios para la instalación de los mismos y las pruebas correspondientes de los sistemas de puesta a tierra. El suministro de las instrucciones para la correcta instalación y manual de mantenimiento. La asistencia técnica durante las pruebas en sitio y puesta en servicio de los sistemas.

Este sistema deberá cumplir con las siguientes normas:



PERCY GONZALES P.  
Fecha 15/3/20  
C.I.P 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



- NOM-001-SEDE-2012
- NEC / NFPA / UL
- PrEN 50179
- IEC 60364-4-41
- DIN VDE 0100-410
- HD 384-5-54
- DIN VDE 0100-540
- ISO 14000

#### Características de los materiales y componentes

##### a. Pozo de Puesta a Tierra para protección en Baja Tensión (Tableros de Fuerza)

El sistema de puesta a tierra con electrodo magneto-activo tiene la ventaja de trabajar en cualquier tipo y clase de terreno, por lo cual los proveedores de este sistema nos aseguran que la resistencia de la puesta a tierra siempre resultara muy baja. Pero se deberá tener en cuenta que la resistencia del sistema de puesta a tierra para la protección de fuerza o baja tensión, deberá ser igual o menor a 15 Ohmios.

##### b. Pozo de Puesta a Tierra para protección de Control (Tableros de Automatización)

El sistema de puesta a tierra con electrodo magneto-activo tiene la ventaja de trabajar en cualquier tipo y clase de terreno, por lo cual los proveedores de este sistema nos aseguran que la resistencia de la puesta a tierra siempre resultara muy baja. Pero se deberá tener en cuenta que la resistencia del sistema de puesta a tierra para la protección de control, deberá ser igual o menor a 5 Ohmios.

##### c. Electrodo Magneto-activo

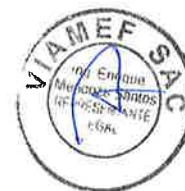
Con forma de prisma triangular y fabricado de acero y un recubrimiento que le confiere gran durabilidad y excelente con la disipación al suelo, tienen la característica de polarizarse por efecto de la gravedad y del campo magnético de la tierra. Esta polarización hace que el triángulo inferior tome una polaridad positiva y el superior una negativa y entre ellos se tenga una diferencia de potencia en corriente directa de -0.750 V aproximadamente. Esto produce que el suelo alrededor del electrodo tome una polaridad catódica negativa. Por sus propiedades mecánicas y su tratamiento electroquímico, resiste a la corrosión y sulfatación, ofreciendo una superficie de contacto electromagnética constante de muy baja impedancia.

El electrodo utiliza el campo geo-electromagnético de la tierra y su fuerza gravitatoria para obtener una baja impedancia de puesta a tierra en cualquier clase y tipo de terreno. Estos vectores aplicables a la estructura enterrada producen una polarización anódica en la base del electrodo y una polarización catódica en la placa superior del mismo, para obtener un campo catódico estable de baja reactancia en la superficie del terreno que rodea la estructura.

Las dimensiones del electrodo varían dependiendo de la corriente nominal con la cual van a trabajar.


##### d. Acoplador



Llamado también Sincronizador de Admitancia, es la parte complementaria del sistema de Puesta a Tierra, cuya función principal es proveer una trayectoria de baja resistencia (impedancia) desde el sistema de puesta a tierra y otra trayectoria de alta resistencia (impedancia) de la tierra hacia el sistema de puesta a tierra, esto permite rechazar cualquier potencial o corriente dañina proveniente del suelo y que puede afectar a los seres vivos o a los equipos eléctricos y electrónicos. Este equipo complementario en operación simultánea con el electrodo magneto-activo, cancela el alto riesgo y la vulnerabilidad que ofrece el clásico hilo directo a tierra y sin



  
PERCY GONZALES  
Fecha 15/3/2015  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p> <p>SERVICIO DE CONSULTORÍA DE OBRA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN DE FUENTES DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL SECTOR 60 DISTRITO SANTIAGO DE SURCO</p>	<p align="right">0519</p> 
--	--	--

control bidireccional (sistemas convencionales). El equipo debe cumplir con la norma NEC-250-51 de trayectoria efectiva a tierra.

**e. Caja y Tapa**

El pozo a tierra tendrá una caja de registro con su respectiva tapa construida de concreto, tal como se indica en los planos del proyecto.

Unidad de Medida:

La medición será por unidad (und).

Forma de Pago:

El pago se realizará por unidad (und) que incluirá insumos, equipos, herramientas y la mano de obra necesaria para su instalación.

**02.02.02.05. PUESTA EN MARCHA**

**02.02.02.05.01. Pruebas de aislamiento, continuidad y puesta en funcionamiento.**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas Partidas, comprende el suministro de toda la mano de obra especializada, materiales y equipos necesario para realizar las Pruebas de Aislamiento, Continuidad y Puesta en funcionamiento del equipamiento de automatización el pozo proyectado.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será global (glb).

Forma de Pago:

Esta partida será pagada por global (glb), debidamente instalado de acuerdo a los planos presentados y aprobados el producto por la supervisión de la obra.

**02.03. SISTEMA DE ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA POZO 817**

**02.03.01. Sub Estación eléctrica del pozo 817 tipo biposte.**

Descripción:

El trabajo incluye la mano de obra, materiales, equipos y montaje para la subestación eléctrica biposte indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

**TERMINALES DE CABLE UNIPOLARES**

Se utilizarán terminaciones exteriores tipo termocontraible adecuados para cable unipolar de sección nominal de 50 mm<sup>2</sup> del tipo N2XS<sub>Y</sub> 18/30 kV, Las terminaciones estarán provistas de 3 campanas distanciadas entre si , para aumentar la línea de fuga y deberán cumplir con los requerimientos que exige la norma IEEE- 48-1975.

**COMPONENTES PRINCIPALES**

Tubo control de campo, de permitividad y de resistividad voltimétrica para reducir el esfuerzo eléctrico en la terminación Mastic de alivio de esfuerzo, que permite controlar la concentración del campo eléctrico en el corte de la capa semiconductora.

Los terminales deberán estar previstos de campanas de material sintético a prueba de la intemperie.

Los terminales unipolares tendrán las siguientes características:

- Clase de Voltaje (kV) : 25 kV
- Tensión sostenida AC durante 1 min. : 65 kV

  
PERCY GONZALES F.  
Fecha 15/05/2011  
C.I.P. 18801

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



- Tensión sostenida DC durante 15 min. : 105 kV
- Resistencia al impulso 1,2/50  $\mu$ s (BIL) : 150 kV pico
- Tensión sostenida en humedad en 10 Seg. : 60 kV
- Tensión sostenida en seco en 6 horas : 55 kV
- Característica sello de humedad : Clase 1A, IEEE-48-1990.
- Tecnología de instalación : Por calentamiento.
- Sección : 50 mm<sup>2</sup>

### TERMINALES DE COMPRESION DE COBRE:

Para la unión del cable de energía al Terminal para uso exterior se utilizó conectores del tipo compresión, adecuados para una sección de 50 mm<sup>2</sup>.

### CARACTERISTICAS BASICAS DEL MASTIC

Se aplicará sobre los terminales del Bushing del transformador.

Material : Mastic de sello y aislamiento. Antitracking de color rojo o negro.

Fuerza de adherencia : 4 lb / pulg.

Rigidez dieléctrica : 200 / milésimas de pulgada.

Elongación : 300%.

### CARACTERISTICAS DEL TUBO SELLADOR

Se aplicará sobre los terminales del Bushing del transformador.

Material: Polimérico reticulado por radiación

Para A.T. 50mm de diámetro para la parte ancha y 20mm de diámetro para la parte angosta.

Color : Rojo

Relación de termocontracción : 50 / 20

Rigidez dieléctrica : 130 kV / cm a 2mm de espesor.

### SECCIONADORES FUSIBLE TIPO EXPULSION

Los seccionadores fusible tipo expulsión Cut Out, serán unipolares de instalación exterior en la palomilla de concreto armado, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértigas.

Las bases serán unipolares del tipo cartucho y los fusibles serán del tipo chicote.

#### Propiedades Mecánicas:


- Corriente Nominal : 100 A
- Corriente de Cortocircuito Simétrica : 8 kA
- Corriente de Cortocircuito Asimétrica : 12 kA
- Prolongador : Si

#### Propiedades Eléctricas:

- Tensión de servicio de la Línea : 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio : 27 kV
- Tensión de Impulso Negativo : 180kV
- Tensión de Impulso Positivo : 150kV
- Tensión sostenimiento a 60 HZ en seco durante 1 minuto : 95 kV
- Tensión sostenimiento a 60 HZ en húmedo durante 10 Seg : 75 kV
- Nivel de radio de influencia a 1.0Mz : 10 a 22.9kV
- Distancia : 190 mm
- Línea de fuga fase a tierra : 900 mm



  
PERCY GONZALES F  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

- Números de Aletas

: 14 Und

Los aisladores soporte serán del tipo poliméricos y deberán ser diseñados para un ambiente medianamente contaminado.

Tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos.

Los seccionadores fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a la palomilla de concreto armado vibrado.

El portafusible se rebatirá automáticamente con la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de la base. La bisagra de articulación tendrá doble guía.

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 35 a 120 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas.

Los fusibles serán del tipo "K" de las capacidades que se muestran a continuación.

**Fusible tipo "K", Subestación SAB – 125kVA**

- Corriente nominal fusible (inicialmente en 10 kV) : 10 A
- Corriente nominal fusible (finalmente en 22.9 kV) : 5 A

**ACCESORIOS**

Los seccionadores - fusibles deberán incluir entre otros los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra
- Placa de características
- Accesorios para fijación a cruceta concreto: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores.

**AISLADOR POLIMERICO EXPANSOR DE LINEA DE FUGA.**

Se utilizará como aislador extensor de línea de fuga, de los fusibles seccionadores (CUT – OUT) instalarse en la estructura de la subestación aérea biposte SAB proyectada.

Se empleará adicionalmente manta selladora contra la humedad en las partes metálicas de interface con el equipo y compuesto anticorrosivo para componentes roscados.

Las características básicas son las siguientes:

- Material Aislante : Polimérico resistente al traqueo, la erosión y los Rayos Ultravioletas.
- Tensión Nominal : 25kV
- Línea de Fuga : 740 mm
- Resistencia al torque : 20Kg.-m

**TRANSFORMADOR PARA SUBESTACION AEREA**

Transformador trifásico en baño de aceite con arrollamientos de cobre y núcleo de hierro laminado en frío, para montaje exterior con enfriamiento natural, adecuado para montaje sobre plataforma de concreto armado vibrado de una subestación aérea biposte, previsto para las siguientes condiciones de servicio :

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

43



- Normas de ejecución : IEC
- Potencia nominal continua : 125 kVA
- Frecuencia : 60 Hz
- Número de fases : 3
- Altitud de servicio : 1000 m.s.n.m.
- Relación de transformación en vacío : 10 000 – 22 900 ± 2x2.5%V

- Esquema lado de A.T. : Delta 10Kv
- Esquema lado de B.T. : Estrella 22.9kV
- Grupo de conexión en 10 – 22.9 kV : Estrella con neutro accesible
- N° de bornes en lado primario : Dyn5 - YNyn6.
- N° de bornes en lado secundario : 4
- Tensión de cortocircuito : 4 %
- Nivel de aislamiento Exterior AT (BIL) : 36 /70/170 kV
- Nivel de aislamiento Interior AT (BIL) : 24/50/125 kV
- Nivel de Aislamiento Interior : 1/3 kV
- Tensión de impulso valor pico : 125 kV
- Sobre temperatura con carga continua  
En el aceite : 60 °C
- Arrollamiento : 65 °C
- Ambiente Max. : 35 °C
- Peso (Kg) : 550 Kg.

#### ACCESORIOS

- Tanque conservador con Tapón de llenado
- Válvula de Vaciado y Muestreo
- Pozo Termométrico
- Indicador de Nivel de Aceite
- Borne de Tierra
- Válvula de Seguridad
- Placa de Características
- Orejas de Izaje
- Deshumedecedor
- Termómetro de aceite sin contacto.
- Conmutador de 5 posiciones Gaps con mando sobre la tapa
- Conmutador de 2 posiciones para cambio de 10 a 22.9kV con mando sobre la tapa
- Accesorios para anclaje del transformador sobre la plataforma
- Dotación de aceite dieléctrico NYNAS tipo NITRO IZAR I libre de PCB.

#### POSTES DE CONCRETO

Los postes, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las normas ITINTEC 339-027 y NTP 339.027.

Además se tomarán en cuenta las siguientes normas:

- |  |   |
|--|---|
| INDECOPI NTP 341.029<br>armado           | Barras de acero al carbono torcidas en frío para concreto |
| INDECOPI NTP 341.030<br>concreto armado  | Barras lisas de sección circular de acero al carbono para |
| INDECOPI NTP 341.031<br>concreto armado. | Barras de acero al carbono con resaltes (corrugadas) para |
| INDECOPI NTP.350.002                     | Alambre trellado en frío para concreto armado             |



  
PERCY CONZALES P.  
Título 188031  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381



INDECOPI NTP 334.009

Cemento Portland tipo I normal

Los postes de concreto armado serán centrifugados y tendrán forma troncocónica, el acabado exterior deberá ser homogéneo, libre de fisuras, cangrejas y escoriaciones; tendrán las características y dimensiones que se consignan en líneas abajo. La relación de carga de rotura (a 0,10 m debajo de la cima) y la carga de trabajo será igual o mayor a 2.

A 4 m de la base del poste, en bajo relieve, deberá implementarse una marca que permita inspeccionar la profundidad de empotramiento luego de instalado el poste.

Los postes deberán llevar impresa con caracteres legibles e indelebles y en lugar visible, cuando estén instalados, la información siguiente:

Marca o nombre del fabricante.

Designación del poste: 1/c/d/D; donde:

1= longitud en m.

c= carga de trabajo en Kg.

d= diámetro de la cima en mm.

D= diámetro de la base, en mm.

Fecha de fabricación

Los agujeros que deben tener los postes, así como sus dimensiones y espaciamientos entre ellos se muestran en las láminas del proyecto.

Los postes de concreto armado tendrán las siguientes características:

- Longitud del poste : 13.00 m
- Carga de trabajo a 10cm de la cima, en Kg. : 400
- Diámetro en la cima : 180 mm.
- Diámetro en la base : 353 mm.
- Coeficiente de Seguridad : 2



### **PALOMILLA Y PLATAFORMA DE CONCRETO**

Las Normas, descritas para los postes de concreto son válidas para las palomillas y plataforma (media loza).

La Palomilla y la plataforma serán fabricadas de concreto armado vibrado, para instalarse en los postes de concreto de la subestación aérea biposte deberán ser embonables, para lo cual traerán el hueco de embone con el diámetro apropiado para lograr la ubicación según los planos respectivos de cada armado y vendrán provistas de agujeros pasantes de 20 mm Ø.

La superficie externa deberá tener un acabado homogéneo, sin fisuras ni rebabas, tampoco deberá presentar excoiraciones ni cangrejas.

El recubrimiento de las varillas de acero no será inferior a 40 mm.

El coeficiente de seguridad de la palomilla y plataforma será igual a 2.0.

La palomilla y plataforma tendrán las siguientes características:

#### **A. Palomilla.**

- Longitud entre ejes : 2.30 m.

  
PERCY CONZALES P.  
Ingeniero Civil  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934  
CARLOS EDUARDO...  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

- Diámetro interior de embone : 230 mm.
- Altura de embone : 210 mm.
- Carga de trabajo en vertical : 60 Kg.
- Peso propio aproximado : 120 Kg.

#### B. Plataforma (Media Loza).

- Longitud : 1.15 m.
- Ancho de la plataforma : 1000 mm.
- Diámetro interior del embone : 350 mm.
- Altura del embone : 400 mm.
- Carga de trabajo en vertical : 1300 Kg.
- Peso propio aproximado : 180 kg.

### FERRETERIA

#### ➤ PERNO – OJO

Para sujeción de los cables unipolares secos N2XSy y facilitar su disposición en la subestación SAB, se utilizarán pernos ojal de acero forjado galvanizado en caliente de 240 mm de longitud y 16 mm de diámetro, colocados uno en cada poste.

En uno de los extremos tendrá un ojal ovalado y será roscado en el otro extremo.

La carga de rotura mínima será de 55,29 kN.

El suministro incluirá una arandela cuadrada curva, tuerca cuadrada y una contratuerca de doble concavidad debidamente ensambladas al perno.

#### ➤ CABLE DE ACERO

Para sujeción del cable unipolar seco N2XSy y facilitar su disposición en la subestación SAB, se utilizará cable de acero galvanizado de grado SIEMENS - MARTIN. El galvanizado que se aplique a cada alambre corresponderá a la clase C según la Norma ASTM A 90.

Tendrán las siguientes características:

- Diámetro nominal : 10 mm
- Número de alambres : 7
- Sentido del cableado : izquierdo
- Diámetro de cada alambre : 3,05 mm
- Carga rotura mínima : 30.92 kN
- Masa : 0.40 kg/m



#### ➤ PREFORMADO

Para sujeción del cable entre los dos pernos ojal fijados a los postes de la subestación aérea, se utilizarán varillas preformadas de acero galvanizado y adecuadas para el cable de acero galvanizado de 3/8" Ø, 7 hilos, cableado izquierdo.

Unidad de Medida:

  
PERCY CONZALES P.  
Ingeniero Civil

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Cada una de las partidas señaladas se medirán por unidad y su forma de pago se determinará de la misma manera.

Forma de Pago:

Cada una de las partidas señaladas se medirán por unidad y su forma de pago se determinará de la misma manera.

**02.03.02. Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra.**

Descripción:

Esta partida de contrato se refiere al suministro, colocación y retiro cerco de mallas HDP para la prevención de accidentes, para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche. Se toma como referencia Especificaciones Técnicas y cartilla de Señalización de SEDAPAL.

Unidad de Medida

La unidad de medida de esta partida en el metro lineal.

Forma de Pago

El pago por concepto de cerco de malla HDP de 1 m de altura será de acuerdo al precio estipulado para esta partida.

**02.03.03. Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra).**

Descripción:

El Contratista se hará responsable de mantener el tránsito vehicular y peatonal durante todo el período de construcción, para ello deberá ejecutar la obra de acuerdo a la programación preparada y aprobada, teniendo en cuenta las etapas de construcción y los planos de desvío de tránsito.

Esta partida comprende todos los trabajos para asegurar el mantenimiento de tránsito durante la ejecución de las obras.

Además de la partida de señalización la cual consiste en lámparas intermitentes se está empleando partidas adicionales como la preparación de tranqueras, letreros, farolas y demás elementos de señalización que sean necesarios para orientar el tránsito de vehículos y peatones. Al finalizar los trabajos de la obra, todos los trabajos ejecutados para esta partida deberán ser retirados, debiendo la zona que se utilizó para tal fin quedar limpia y libre de desmonte.

El Contratista, coordinará con la autoridad policial y/o municipal, toda modificación del tránsito vehicular, para lo cual preverá e instalará las respectivas señales.

Unidad de Medida:

Cada una de las partidas señaladas se medirán por unidad y su forma de pago se determinará de la misma manera.

Forma de Pago:

Cada una de las partidas señaladas se medirán por unidad y su forma de pago se determinará de la misma manera.

**02.03.04. Tranquera tipo tijera de 2,40 x 1,20 m para señal PELIGRO (prov. durante obra).**

Descripción:

Son elementos de carácter preventivo, consistente en barras de madera de diseño especial que se colocan cuando se desea cerrar o desviar el tránsito en un tramo de la vía.

El Contratista usará tranqueras según el diseño que presente la entidad y se instalaran en los lugares que lo requieran según indicación del Supervisor.

Cuando el personal haya terminado su jornada de trabajo, las tranqueras serán retiradas de las zonas de trabajo durante las noches, a fin de evitar que sean robadas, dejando en su reemplazo los mecheros que sean necesarios además de señales preventivas: Hombres Trabajando.



  
PERCY GONZÁLEZ P  
Ficha 16133  
C.I.P 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



En los trabajos que involucren grandes extensiones y que presenten peligro inminente y sea necesario utilizar las tranqueras, se considerará la factibilidad de que permanezca personal para su vigilancia durante la noche y no haya trabajadores laborando.

Unidad de Medida:

La forma de medición de las tranqueras será medida en unidad (und) de tranqueras de seguridad construida de acuerdo a lo requerido en el expediente técnico, con la conformidad del Supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto, por unidad (und) de acuerdo al avance de la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

**02.03.05. Excavación con interferencia (pulso) en t. normal para instalar cable eléctrico.**

Descripción:

El trabajo a realizar bajo estas partidas de contrato, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios, para la excavación de zanjas, para la colocación de tuberías de diámetro según partida; se incluye también en la excavación de la zanja, los 0.10 m de la cama de apoyo para la tubería y se considera la demora por las dificultades que se presenten al cruzar servicios existentes tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones, y ordenado en forma escrita por el supervisor.

Los trabajos a realizar comprenden la excavación de zanja en terreno normal y todos los trabajos complementarios como arriostamiento; así como el equipo que permitirán una ejecución correcta de las partidas, además como los requerimientos de permisos y derechos de vía necesarios, que no están incluidas bajo otras partidas.

Unidad de Medida:

La unidad de medida es el metro lineal (m.).

Forma de Pago:

El pago por la excavación de las zanjas será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

**02.03.06. Relleno compactado de zanja en terreno normal para instalar cable eléctrico.**

Descripción:

Para proceder a instalar los cables se requiere previamente que las zanjas excavadas estén bien refinadas y niveladas.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la Supervisión.

Precauciones para el relleno

Después de las pruebas parciales, y corregidos los defectos, se completará el relleno de zanjas tomando las precauciones necesarias, como si se tratara de material vítreo.

Modo de efectuar el relleno

Primero se debe formar el lecho o soporte del cable. El material usado debe ser escogido; es decir, libre de pedregones y de calidad adecuada. No debe usarse tierra vegetal.

Aún en regiones relativamente rocosas, el material apropiado para el relleno inicial, debe ser previamente seleccionado.

Una vez instaladas las tuberías en la zanja se procederá al relleno; el cual será con apisonado manual para el primer y segundo relleno.

El primer relleno será cuando la tubería se coloque sobre una cama de apoyo de tierra cernida de 0,05 m de espesor, luego se procederá con el segundo relleno con tierra cernida hasta 0,10 m sobre la clave de la tubería; sobre la cual se colocará a 0,20 m la cinta de señalización de color amarillo y el ladrillo, el resto de la zanja se rellenará con tierra sin pedrones.

No debe emplearse en el relleno, tierra que contenga materias orgánicas ni raíces arcillosas o limos uniformes. No debe emplearse material cuyo peso seco sea menor a 1600 Kg/cm<sup>3</sup>.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P.M. 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno parejo, tal como estaba antes de la excavación; los rellenos sucesivos para acondicionar la superficie de la zanja, serán responsabilidad del constructor. En calles pavimentadas, el constructor mantendrá la superficie del terreno al nivel de la calle, mientras se repone al pavimento.

Unidad de Medida:

La unidad de medida para el pago de esta partida será en metro (m.).

Forma de Pago:

Se pagará bajo esta partida por "m".

**02.03.07. Cama de apoyo para cable eléctrico.**

Descripción:

De acuerdo a las características del terreno, tipo y clase de tubería a instalarse, se diseñara la cama de apoyo de tal forma que garantice la estabilidad y el descanso uniforme de los tubos, de no contravenir con lo indicado en los planos de proyecto, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja. Se hará con las medidas y características técnicas planteadas.

Las normas a cumplir son CTPS-ET-006.

Unidad de medida:

La medición será en metros lineales (m), para tal efecto se procederá a verificar de acuerdo a los planos y a lo indicado por el supervisor.

Forma de pago:

El pago se efectuará según el avance de la partida de acuerdo al Metrado correspondiente.

**02.03.08. Suministro e instalación de ducto de concreto de 4 vías.**

Descripción:

La presente partida está referida al suministro y colocación de ducto de concreto prefabricado de 04 vías para cableado. Se hará con las medidas y características técnicas planteadas.

Las normas a cumplir son NTP 339.009, NTP 339,065 y NTP 339,068.

Unidad de medida:

La medición será en metros lineales (m), para tal efecto se procederá a verificar de acuerdo a los planos y a lo indicado por el supervisor.

Forma de pago:

El pago se efectuará según el avance de la partida de acuerdo al Metrado correspondiente.

**02.03.09. Buzón 1.0 x 1.0 x 1,50 m profund. (C-PV).**

Descripción:

La instalación de buzón de concreto de 1.0x1.0x1.5 m deberá colocarse de acuerdo a los planos, el equipo deberá ser probado luego de su instalación.

Unidad de Medida:

La medición será unidad (und).

Forma de Pago:



  
PERCY GONZÁLES P  
Ingeniero Civil

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

El pago se realizará por unidad instalada (und) que incluirá equipos herramientas y la mano de obra necesaria.

**02.03.10. Cable eléctrico 3-1x50 mm<sup>2</sup> N2XS<sub>Y</sub> - 18/30KV.**Descripción:

Los cables de distribución primaria, serán tres cables unipolares del tipo VOLTENAX o N2XS<sub>Y</sub> 18/30 kV, con conductor de cobre electrolítico recocido, cableado concéntrico redondo 19 hilos, diámetro del hilo conductor 8.7 mm. Cinta semiconductora o compuesto semiconductor extruido sobre el conductor.

Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Cinta semiconductora y cinta de cobre electrolítico sobre el conductor aislado, chaqueta exterior de PVC rojo. Diámetro exterior del cable 31.9 mm, peso 1351 kg/km.

Temperatura máxima del conductor 90°C para operación normal, 130°C temperatura máxima para sobrecarga de emergencia y 250°C temperatura máxima para condiciones de cortocircuito.

Buena resistencia a la tracción, excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Alta resistencia al impacto y a la abrasión. Excelente resistencia a la luz solar e intemperie. Altísima resistencia a la humedad. Excelente resistencia al ozono, ácidos álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales. No propaga la llama.

Chaqueta exterior de PVC rojo, de las siguientes características:

- Normas de Fabricación	: ITINTEC 370.050, IEC 502
- Sección	: 50 mm <sup>2</sup>
- Tension maxima de diseño	: 18/30kV.
- Tipo	: N2XS <sub>Y</sub> Unipolar.
- Temperatura de operación	: 90 grados Centígrados
- Capacidad a 20° C enterrado, forma tripolar	: 250 A
- Resistencia a 20° C	: 0.3910 ohmios / Km
- Resistencia a 90° C	: 0.4935 ohmios / Km
- Reactancia inductiva	: 0.2761 ohmios / Km

Unidad de Medida:

La medición será en metros (m.).

Forma de Pago

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto

**02.03.11. Instalación de cables eléctricos de media tensión N2SX<sub>Y</sub> en zanja formando fase.**Descripción:

El trabajo incluye la mano de obra e instalación de los cables eléctricos indicados en los planos. Se considera que el Contratista asumirá todas las obligaciones y responsabilidades a las que se hace referencia en este documento con respecto a vendedores o proveedores, según lo requiere esta especificación.

Unidad de Medida:

La medición será en metros (m.).

Forma de Pago

Será según lo indicado en la medición o según el porcentaje de avance de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto

  
PERCY GONZÁLES P  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69081

50





**02.03.12. Corte+rotura, ED y reposic. pavimento flexible asfalto caliente de e= 3" incl. pintado de señales.**

Descripción:

La rotura y reposición de pavimentos se realizará estrictamente de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas Nacionales ITINTEC N° 339 – 116 CTPS-ET014 "Rotura y reposición de pavimentos sardineles".

Para la rotura no se permitirá el empleo de comba u otra herramienta que afecte la resistencia del pavimento adyacente en buen estado.

Los espesores mínimos de reposición de pavimentos, son los siguientes:

	CAPA RODADURA	DE BASE	SUB BASE
Pavimento flexible (tipo 1)	0,05 m	0,20 m	---
Pavimento rígido (tipo 2)	0,15 m	---	0,20 m
Pavimento mixto (tipo 3)	0,05 m	0,15 m	0,20 m

El material seleccionado para la base y sub base necesariamente serán de afirmado, a excepción del pavimento mixto en que su base será de concreto. No se permitirá realizar reposiciones con mezclas bituminosas en frío.

El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

Barrido

Imprimación y curado

Aplicación de la mezcla bituminosa

Compactación de la mezcla bituminosa

El espesor de las capas asfálticas será de 4"

Pintado de señales de tránsito y otros

Unidad de Medición:

La unidad de medida de esta partida será el metro cuadrado (m2).

Forma de Pago:

La forma de pago se realizará de acuerdo al avance y en la unidad de medida establecida. El costo unitario incluye a todos los trabajos, herramientas, materiales, y cualquier otro gasto en que incurra el Contratista para la adecuada ejecución de las obras, incluyendo el acarreo de desperdicios y su disposición final, así como el material y herramienta para obtener un acabado igual o mejor al encontrado antes de hacer las rupturas.

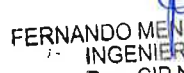
**02.03.13. Corte+rotura y reposición de vereda rígida f'c=175kg/cm2 de 10cm de espesor (cemento P-V).**

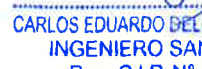
Descripción:

El trabajo a realizar bajo esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para cortar, romper y reponer las veredas rígidas que hayan sido removidas o que se hayan sido dañadas por la ejecución de la obra, junto con todo el trabajo correspondiente, tal como ha sido indicado en los planos y en las especificaciones u ordenado en forma escrita por el Supervisor.

El trabajo consiste en el corte de la vereda rígida en un espesor de 6", por medio de una cortadora portátil con disco para asfalto de 18 a 20"; rotura de la vereda existente en las dimensiones claramente especificadas en la partida de excavaciones, operación que se efectuará con martillo neumático; perfilado de los bordes de la vereda, eliminación del material excedente en los botaderos

  
PERCY CONZALES P.  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO BELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



autorizados, preparación y compactación con equipo para la base (afirmado) de espesor igual al extraído, barrido para eliminar el polvo u otro material extraño en la base.

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.15 m. sobre una base compactada.

Para el concreto de base: cemento Portland, arena, piedra con dimensiones variadas de 1/2" hasta 3/4". Una segunda capa de revestimiento con mortero 1:2 de 1.5 cm. de espesor, acabado pulido.

Los paños serán perfectamente definidos por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente.

El mezclado del concreto se efectuará con máquina mezcladora. Sólo se permitirá utilizar recipientes cuando el concreto se encuentre ya preparado en bolsas al vacío.

#### Detalles de las losas de veredas

Las losas de vereda serán de concreto simple, con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará cemento portland tipo I-PM; agregados grueso y fino que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y potable.

La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-72.

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que pueda colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5. La dosificación se hará por peso dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y agua y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniformes. La máquina mezcladora estará equipada con un dispositivo automático de medición del agua de amasado.

En caso de emplearse concreto premezclado se deberá cumplir con la norma ASTM C-94-74. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.

El encofrado de veredas estará constituido por perfiles de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la Supervisión. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos cuanto en las curvaturas de los martillos.

Los perfiles antes de su utilización deberán ser acondicionados en forma tal que pueda lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto.

El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñado uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún desnivel superior a los 3 mm.

El curado podrá hacerse por el sistema de "arroceras" permanentemente cargadas de agua durante los ocho días posteriores a los de la construcción de la vereda; o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda y cuando toda el agua libre de la superficie haya desaparecido, haciendo uso de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de 1 litro por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie (2 manos mínimo).



PERCY GONZÁLEZ P.  
Ing. Civil  
C.I.P. 188031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

Toda la vereda removida o dañado y que requiera reposición y que este ubicado fuera de los límites de pago mostrados en los planos y señalado claramente en la partida de excavaciones, no será medido para pago y deben ser reemplazados por el Contratista a su propio costo.

Unidad de Medida:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de reposición de vereda rígida o por el correspondiente porcentaje de avance. Para el pago es indispensable tener el metrado de la vereda que se tiene que romper y a la vez su reponer.

Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Ingeniero Supervisor.

**02.03.14. Retiro y reposición de jardines.**

Descripción:

Los jardines que son afectados durante la ejecución del proyecto estos se repondrán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron. Se incluye el material de relleno (tierra de cultivo), el césped y/o plantas de tallo corto, árboles, etc. así como el riego necesario que permita que las plantas muestren su aceptación en el terreno.

Unidad de Medida:

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), conforme lo especifican los planos.

Forma de Pago:

La presente partida estará pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), conforme lo especifican los planos, con el precio unitario del presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Ingeniero Supervisor.

**02.03.15. Sardinell concreto simple f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> de 15 cm x 30 cm (sumergido).**

Descripción:

El concreto para el sardinell sumergido deberá ser de un f'c = 210kg/cm<sup>2</sup>.

Cemento

El cemento a usar el Portland tipo I o V o HS, normalmente se expende en bolsa de 42.5 kg, el peso no debe de tener una variación de más 1% del peso indicado.

El supervisor controlará la toma de muestra correspondiente de acuerdo a las normas ASTM C-150 para asegurar una buena calidad, en términos generales, el cemento a usarse no debe tener grumos por lo que deberá de protegerse debidamente, ya sea en bolsa o en silos en forma tal que no sea afectada por la humedad producida por el agua libre o la del ambiente.

Agua

El agua deberá de ser limpia que no contenga soluciones químicas y otros agentes que pueden ser perjudiciales al fraguado, resistencia o durabilidad del concreto.

Agregado Fino

Se entenderá por agregado fino, a la arena o piedra finamente triturada de dimensiones reducidas y que pasa como mínimo el 95% por la malla N°4, el módulo de fineza no será menor del 2.3 ni mayor de 3.1. Así mismo esto no debe de contener arcilla o material que pasa la malla N° 200 en porcentaje que exceda el 3 % del peso, ni materiales perjudiciales.

  
PERCY CONZALES P.  
Fecha 18/03/2015  
C.I.P. 18220

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69361





***Agregado Grueso***

Deben de ser gravas o piedras enancadas denominándose así cuando estos quedan retenidos, como mínimo el 95 % en la malla N° 4. El tamaño del agregado para los diferentes elementos será de ½". Este agregado también debe de ser limpio de polvo, de materiales orgánicas u otras sustancias dañinas al concreto.

Los agregados de diferente granulometría, serán almacenados separadamente, libres de alteración, en su contenido de humedad, contenido de arcilla y/o materiales orgánicos.

***Encofrado***

Los encofrados serán de metal o de madera sana y pareja, de un espesor mínimo de 1 ½.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resista plenamente sin deformarse por el empuje del concreto al momento del vaciado.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y su superficie interior debidamente lubricada para evitar la adherencia al concreto.

Las juntas deberán de ser cubiertas con cintas aprobadas por la supervisión para evitar la formación de rebabas. Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetadas para evitar su desprendimiento durante el relleno.

***Dosificación, Mezclado y Transporte***

Se recomienda concreto premezclado el cual el mezclado se realizará en planta, en caso de realizarse en obra se deberán realizar los controles necesarios para comprobar la adecuada proporción de los agregados.

El concreto deberá ser transportado y colocado de modo de no permitir la segregación de sus componentes, permitiéndose solamente para su transporte las carretillas o buguies con llantas neumáticas.

No se aceptarán para el llenado concreto que tengan más de 30 minutos de preparados, haciéndose la salvedad que los que no hayan sido utilizados de inmediato, deberán haberse mantenido en proceso de agitación adecuada.

Hasta su utilización siempre que este tiempo no sobrepase los 30 minutos citados.

***Curado y Protección***

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante 7 días, por lo menos, después de la colocación del concreto, si se ha usado cemento Pórtland Normal, y durante 3 días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se haya iniciado el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

En todo caso se conservarán estos materiales mojados por todo el período de curado. Todas las demás superficies, que no hayan sido protegidas por encofrados, serán conservadas completamente mojadas, ya sea mediante arrocera, rociándolas con agua o por medio de yute mojado, esteras de algodón u otros tejidos adecuados hasta el final del período de curado.

Opcionalmente puede usarse aditivo curador de concreto previa aprobación del Supervisor.

**Unidad de Medida:**

El trabajo ejecutado en cada una de estas partidas se medirá en metros (m), colocados y aprobados por el Supervisor.

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros (m) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo; incluyendo el corte superficial manual, y el vaciado del concreto.



## RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 530 - 2015- GG

Lima, 31 JUL. 2015

## VISTOS:

El Informe N° 149-2015-GRH del 15.05.2015 de la Gerencia de Recursos Humanos, mediante el cual remite el proyecto de Especificación Técnica "Pruebas Hidráulicas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y de Estructuras de Almacenamiento" y demás actuados administrativos;

## CONSIDERANDO:

Que, con Memorando N° 73-2015-EIIN del 30.04.2015, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite al Equipo de Registro y Control de la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de Aprobación de la Especificación Técnica Pruebas Hidráulicas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y de Estructuras de Almacenamiento, esta normativa ha sido aprobada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, el Equipo Registro y Control a revisión, adecuación a la estructura de normas en armonía con el Manual de Estandarización y desarrollo del proceso de aprobación correspondiente;

Que, de acuerdo a la Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG de fecha 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente mediante Informe N° 012-2015-CTP-S, elaboró la Especificación Técnica "Pruebas Hidráulicas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y de Estructuras de Almacenamiento" siendo revisado y adecuado por el Equipo Registro y Control, obteniendo el Proyecto definitivo de la citada Especificación Técnica que se anexa a la presente Resolución;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo N° 010-003-2014, adoptado en la sesión de Directorio N° 003-2014 del 07.02.2014, la aprobación del Gerente de Desarrollo e Investigación y del Gerente de Recursos Humanos, y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación (e);

## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR, la Especificación Técnica "Pruebas Hidráulicas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y de Estructuras de Almacenamiento", que en documento adjunto de diez (10) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Segundo.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

2.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

2.2 Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación del presente Procedimiento.

2.3 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

2.4 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,

Marco Vargas Medina  
Gerente General (e)  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934


CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



0594

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-002
	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO	Revisión : 01
Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Aprobado : G.G.
		Fecha : 24.04.2015
		Página : 1 de 10

31 JUL. 21

## ESPECIFICACIÓN

### PRUEBAS HIDRAULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO



**SEDAPAL**

PERCY GONZÁLES P  
Fecha 18/05/16  
C.I.P. 188031

ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**2015**

13968

1241

1-1616

15026

11577

13131

12587

1-3596


1-4564

14116

1135

1-4939



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-002
	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO	Revisión : 01
	Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo	Aprobado : G.G.
		Fecha : 24.04.2015
		Página : 2 de 10

31 JUL. 2015

## 1.0 OBJETIVO

Esta Especificación Técnica proporciona una base y guía para llevar a cabo en campo las pruebas hidráulicas de las redes de agua potable y alcantarillado, así como de estructuras de almacenamiento, a fin de asegurar su hermeticidad.

## 2.0 ALCANCE

Para todas las obras de agua potable y alcantarillado ejecutadas en proyectos de SEDAPAL y para obras financiadas por terceros.

## 3.0 NORMATIVA Y/O BASE LEGAL

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Normas técnicas de fabricación de materiales y equipos.
- NTP ISO 10802:2003 Tuberías de Hierro Dúctil. Ensayo de presión hidrostática después de la instalación.
- Norma OS.030 Almacenamiento de Agua para consumo humano.

## 4.0 ABREVIATURAS:

- bar = unidad de medida de la presión (1 bar = 10 mca = 14.50 lb/pulg<sup>2</sup>)
- ppm = partes por millón (1 ppm = 1 mg/lit)



## 5.0 GENERALIDADES

La finalidad de las pruebas hidráulicas, es verificar que antes de prestar servicio, todos los componentes de las redes de agua potable y alcantarillado, así como las estructuras de almacenamiento, hayan sido correctamente instaladas y no presenten fugas; asimismo, que los sistemas de agua queden limpios y desinfectados.

Tanto el proceso de pruebas hidráulicas como sus resultados serán dirigidos y verificados por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, equipos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera.

Las pruebas hidráulicas deberán ser solicitadas por el residente de obra del Constructor vía cuaderno de obra con 24 horas de anticipación, detallando mediante un croquis la configuración del circuito (diámetros, material, clase), metrados, nombres de vías y lotización (en caso de pruebas de conexiones domiciliarias),

Cuando se presenten filtraciones en cualquier parte de las redes de agua potable y alcantarillado o en las estructuras de almacenamiento, los elementos serán de inmediato cambiados (redes) o reparadas (estructuras) por el Constructor, debiendo necesariamente realizar de nuevo las pruebas hidráulicas de las mismas, hasta que se consiga resultados satisfactorios y sea aprobado por la Supervisión.



1-4533

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 3 de 10

31 JUL. 2015

## 6.0 PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE

### 6.1 ETAPAS DE LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

#### a) Prueba hidráulica a zanja abierta:

- Para redes secundarias por circuitos.
- Para conexiones domiciliarias por circuitos.
- Para redes primarias, líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

#### b) Prueba hidráulica a zanja tapada con relleno compactado y desinfección:

- Para redes secundarias y conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para redes primarias, líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra se podrá efectuar por separado la prueba a zanja tapada con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.



En la prueba hidráulica a zanja abierta, sólo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Supervisión.

Considerando el diámetro de la línea de agua y la presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Inspección o Supervisión, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionada manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba deberá instalarse en la parte más baja de la línea de agua y de ninguna manera, en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes secundarias, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias; en los casos en donde esto no sea posible, luego de aprobada la prueba hidráulica correspondiente, se reemplazarán por abrazaderas ciegas.
- Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.



BERNARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

1-4939  
1-4584  
1-3596  
1-2557  
1-12597  
1-15076

PERCY GONZALEZ P  
Fecha 15/05/15

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo	Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 4 de 10

31 JUL. 2015

Se instalarán como mínimo dos manómetros con glicerina certificados con rangos de presión apropiados a la presión de prueba, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar. La Inspección o Supervisión previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, rechazando los defectuosos o los que no se encuentren calibrados.

Tanto al inicio como al finalizar la prueba, la Inspección o Supervisión verificará que la lectura del manómetro sin presión sea cero.

## 6.2 PÉRDIDA DE AGUA ADMISIBLE

No se admitirá ningún tipo de pérdida de agua en el circuito durante las pruebas hidráulicas.

## 6.3 PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA ABIERTA

La presión de prueba a zanja abierta medida en el punto más bajo, será **no menor** a:

- En líneas de conducción e impulsión:
  - Para diámetros hasta 150 mm: dos (2) veces la presión nominal;
  - Para tuberías de diámetros mayores a 150 mm:
    - para presiones de trabajo menores o iguales que 10 bar: 1.5 veces la presión de trabajo;
    - para presiones de trabajo mayores que 10 bar: la presión de trabajo, más 5 bar;
- Una y media (1.5) veces la presión nominal, en redes secundarias o líneas de aducción.
- Una (1) vez la presión nominal, en conexiones domiciliarias.

En el caso que el Constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes secundarias como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 veces la presión nominal.

Antes de proceder a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios, válvulas y grifos contra incendio, previamente deberán estar anclados; lo mismo que efectuado como mínimo su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo descubiertas todas sus uniones.

El Constructor deberá preparar sus pruebas hidráulicas internamente, siguiendo las recomendaciones del fabricante. En el caso de las tuberías de Polietileno, esta preparación podría incluir una presurización progresiva de la instalación para garantizar que la pérdida de presión en la prueba hidráulica que verificará la Inspección no sea mayor a 0.25 bar (4 psi), sin signos visibles de pérdidas o fugas.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de 30 minutos (redes secundarias) o una (01) hora (redes primarias), debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del Inspector o Supervisor, quien bajará a inspeccionar las uniones de tuberías, válvulas y accesorios (incluyendo las abrazaderas y baterías, en el caso de pruebas para conexiones domiciliarias).

No se autorizarán pruebas hidráulicas de conexiones domiciliarias, si a éstas no se les han instalado caja y batería completa.



1227  
14533

1346

BERNANDO MENDOZA SANTOS

INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUIROGA

INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 6938



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 5 de 10

31 JUL. 201

#### 6.4 PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA TAPADA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCIÓN

No se autorizará realizar la prueba a zanja tapada con relleno compactado y desinfección, si previamente la Inspección no ha aprobado vía cuaderno de obra la prueba a zanja abierta de la línea de agua.

La presión y tiempo de duración de la prueba a zanja tapada serán las indicadas en el numeral 6.3, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se están probando.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente Especificación.

La concentración de Cloro aplicada para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del Cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm de Cloro.

En el período de desinfección, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán maniobrados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de Cloro.

Después de la prueba, el agua con Cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de Cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:



- Cloro líquido
- Compuestos de Cloro disueltos con agua

Para la desinfección con Cloro líquido se aplicará una solución por medio de un equipo clorinador de solución, o Cloro directamente de un cilindro con equipos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del Cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de Cloro tal como, hipoclorito de Calcio o similares cuyo contenido de Cloro utilizable sea conocido.

#### 7.- PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

##### 7.1 PRUEBA HIDRÁULICA

Antes de proceder al enlucido interior, la cuba será sometida a la prueba hidráulica para constatar la impermeabilidad, será llenada con agua hasta su nivel máximo por un lapso de 24 horas como mínimo. En caso que no se presenten filtraciones se ordenará descargarlo y enlucirlo.

En caso que la prueba no sea satisfactoria (la estructura presente fugas o humedecimientos), ésta se repetirá después de haber efectuado los resanes tantas veces como sea necesario para conseguir la impermeabilidad total de la cuba.



13968

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 6 de 10

31 JUL. 2015

Los resanes se realizarán picando la estructura, sin descubrir el fierro, para que pueda adherirse el aditivo respectivo, el cual deberá ser previamente aprobado por la Inspección o Supervisión.

## 7.2 ENLUCIDO CARA INTERIOR DE LA CUBA

Las caras interiores de las bóvedas de fondo y techo, paredes circulares y chimeneas de la cuba, serán enlucidas empleando aditivo impermeabilizante aprobado por la Empresa.

El enlucido consistirá en 2 capas, la primera de 1 cm. de espesor, preparada con mortero de cemento, arena en proporción 1:3 y el aditivo impermeabilizante y la segunda con mortero 1:1 preparado igualmente con el aditivo.

La Inspección o Supervisión podrá optar por aprobar otras técnicas de impermeabilización, siempre que garantice la estanqueidad de la estructura y que se encuentren consideradas en el proyecto aprobado.

## 7.3 DESINFECCIÓN

Las estructuras, antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica a la presente Especificación.

A toda la superficie interior de las estructuras, se les esparcirá con una solución de Cloro al 0.1%, de tal manera que todas las partes sean íntegramente humedecidas. Luego la estructura será llenada con una solución de Cloro de 50 ppm hasta una altura de 0.30 m. de profundidad, dejándola reposar por un tiempo de 24 horas; a continuación se rellenará la cuba con agua limpia, hasta el nivel máximo de operación, añadiéndose una solución de Cloro de 25 ppm, debiendo permanecer así por un lapso de 24 horas; finalmente se efectuará la prueba de Cloro residual, cuyo resultado no debe ser menor de 5 ppm.

Se podrá usar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencias:

- Cloro líquido
- Compuestos de cloro disueltos con agua.

Para la desinfección con Cloro líquido, se aplicará por medio de un aparato clorinador de solución, o Cloro aplicado directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada, para así asegurar la difusión efectiva del Cloro.

Cuando la desinfección sea con compuestos de Cloro disuelto, se podrá usar hipoclorito de Calcio o similares cuyo contenido de Cloro utilizable, sea conocido.




## 8. PRUEBAS HIDRÁULICAS, DE HUMO, NIVELACIÓN, ALINEAMIENTO Y DEFLEXIÓN PARA LÍNEAS DE ALCANTARILLADO

Las pruebas de la línea de alcantarillado deberán efectuarse tramo por tramo, entre buzones consecutivos, son las siguientes:

- Prueba de nivelación y alineamiento:
  - Para colectores
  - Para conexiones domiciliarias.

BERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-002
	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo	Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 7 de 10

31 JUL. 20

- b) Prueba hidráulica a zanja abierta:
  - Para colectores
  - Para conexiones domiciliarias.
- c) Prueba hidráulica a zanja tapada (con relleno compactado):
  - Para colectores y conexiones domiciliarias
- d) Prueba de Deflexión:
  - Para colectores que utilizan tuberías flexibles
- e) Prueba de Escorrentía:
  - Para colectores
  - Para colectores con sus conexiones domiciliarias.

La prueba de nivelación y la prueba hidráulica a zanja abierta de un tramo, se realizarán simultáneamente y el rechazo de una de éstas invalida la otra.

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse una sola prueba hidráulica a zanja abierta tanto para colectores como para sus correspondientes conexiones domiciliarias.



### 8.1 PRUEBAS HIDRÁULICAS

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática, y la de infiltración para terrenos con agua freática.

#### 8.1.1 Prueba de Filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón ubicado aguas arriba, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 horas como mínimo antes de realizar la prueba.

Para la prueba a zanja abierta las tuberías deberán estar descubiertas en su  $\frac{1}{4}$  superior, con relleno lateral compactado, con sus uniones totalmente descubiertas; asimismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones hasta después que esta prueba y la de nivelación resulten satisfactorias, luego de lo cual la Inspección autorizará el vaciado de anclajes en las entradas y salidas de los buzones, y a continuación, el tapado de la zanja por capas.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, no se admitirán pérdidas en el tramo probado en el caso de tuberías de PVC o PEAD.

Luego de haberse realizado la prueba hidráulica y de nivelación del tramo, la Inspección o Supervisión autorizará la instalación de conexiones domiciliarias, las que deberán también someterse a prueba hidráulica a zanja abierta, llenando nuevamente el tramo de agua y siguiendo el procedimiento antes indicado. En esta prueba, deberán encontrarse descubiertas las conexiones desde la caja de registro hasta la acometida a la matriz.

En los casos de cambio de colectores existentes en la misma ubicación, el Constructor deberá demoler y reconstruir los buzones e instalar la red y conexiones domiciliarias simultáneamente, sometiendo a todo el conjunto a las pruebas de nivelación e hidráulica a zanja abierta, debiendo taponar temporalmente las acometidas domiciliarias a las cajas de registro en horas de mínimo consumo o empleando un sistema paralelo provisional para el

*[Signature]*  
PERCY GONZÁLES P  
Ficha 15003  
C.I.P. 188031



*[Signature]*  
12770  
*[Signature]*  
1-4533

*[Signature]*  
1568

CARLOS EDUARDO DELGADO CORDERO  
INGENIERO SANITARIO  
Ficha 15003  
C.I.P. 188031

BERNARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Ficha 15003  
C.I.P. 188031

*[Signature]*  
1-4939

*[Signature]*  
1-4504

*[Signature]*  
1-4505

*[Signature]*  
1-4516

*[Signature]*  
1-3596

*[Signature]*  
1255

*[Signature]*  
1222

*[Signature]*  
11042

*[Signature]*  
12008



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 8 de 10

31 JUL. 2015

desvío de los desagües, a fin que pueda llenar de agua el tramo, no siendo obligatorio que esto se realice con 24 de horas de anticipación como en redes nuevas. Por lo demás, las pruebas se verificarán siguiendo los mismos criterios indicados en los párrafos precedentes. De ser satisfactorias, el tramo y sus conexiones domiciliarias entrarán en funcionamiento para no perjudicar el servicio a la población.

No se autorizará realizar la prueba hidráulica a zanja tapada (con relleno compactado), mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta y de nivelación, y de ser el caso, además la de conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja tapada (con relleno compactado) se efectuará el mismo procedimiento que para la prueba a zanja abierta.

En los casos de cambio de colectores existentes, la prueba hidráulica a zanja tapada se reemplazará con una escorrentía, a fin de verificar que no existan obstrucciones en la instalación por tapones no retirados u otros elementos extraños.

### 8.1.2 Prueba de Infiltración

La prueba será efectuada verificando que no haya presencia de agua en los buzones del tramo a probar.

Para las pruebas a zanja abierta ésta se hará, tanto como sea posible, cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones.



### 8.2 PRUEBA DE HUMO

Estas pruebas podrán reemplazar a las hidráulicas, sólo en los casos de líneas de alcantarillado mayores a 800 mm (32").

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 0.07 kg/cm<sup>2</sup> por un soplador que tenga una capacidad por lo menos 500 litros por segundo. La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos, como para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

El humo será blanco o gris, no dejará residuo y no será tóxico.



### 8.3 PRUEBAS DE NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO


Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos, de preferencia nivel automático, pudiendo utilizarse teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo (ver diagrama N° 1) **CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE** INGENIERO SANITARIO Reg. C.I.P. N° 69381

- Para pendiente superior a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica  $\pm 10$  mm. medido entre dos (2) o más puntos.

- Para pendiente menor a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de  $\pm$  la pendiente, medida entre dos (2) o más puntos.

**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTP5-ET-002
	<b>PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO</b> Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo	Revisión : 01 Aprobado : G.G. Fecha : 24.04.2015 Página : 9 de 10

31 JUL. 2015

- Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

#### 8.4 PRUEBA DE DEFLEXIÓN

Esta prueba se realizará a los 30 días después de haberse concluido su instalación.

Se verificará en todos los tramos que la deflexión (ovalización) de la tubería instalada no supere el 5% del diámetro interno del tubo. En los puntos donde se observe una deflexión excesiva, el contratista procederá a descubrir la tubería, mejorar la calidad del material de relleno y realizar una nueva compactación, el proceso se repetirá hasta que el tramo pase la referida prueba. Para la verificación de la deflexión permisible se hará pasar una "bola" de madera compacta o un "mandril" (cilindro metálico de 0.50 m. de largo) de diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la cual deberá circular libremente a lo largo del tramo.


#### 9. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Los colaboradores, al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento, deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en los procesos y actividades en las cuales se está implementando el presente procedimiento, según el SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.



LEONARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

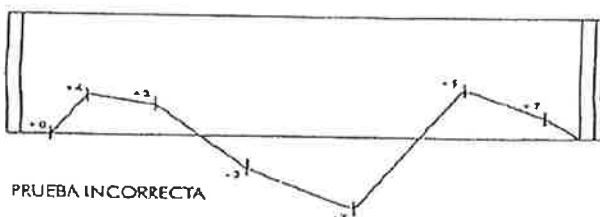
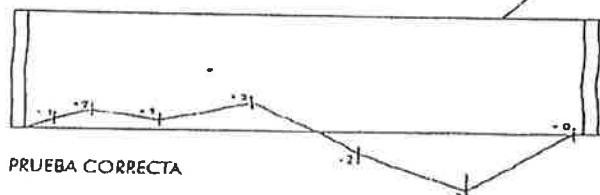
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-002
	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y DE ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO	Revisión : 01
Especificaciones, requisitos y métodos de ensayo		Aprobado : G.G.
		Fecha : 24.04.2015
		Página : 10 de 10

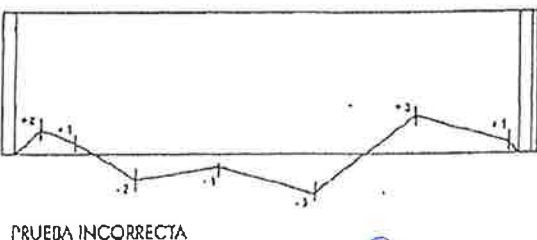
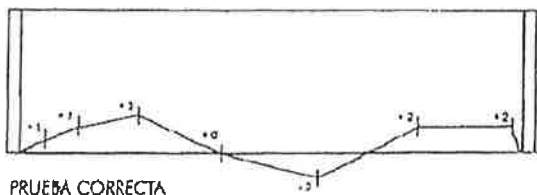
31 JUL. 2015

## PRUEBA DE NIVELACION

A) PENDIENTE IGUAL O MAYOR A 10% NIVEL DE TERRENO



B) PENDIENTE MENOR A 10% (Ejemplo Pendiente 5.0%)



\* Rotacional

ERENANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381





RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 220 - 2017- GG

Lima, 28 JUN. 2017

VISTO:

El Memorando N° 670-2017-GRH del 15.05.2017, mediante el cual la Gerencia de Recursos Humanos, solicita a la Gerencia General la aprobación de la actualización de la Especificación Técnica "Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias" y demás actuados administrativos;

## CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 560-2015-GG del 26.08.2015, la misma que aprobó la Especificación Técnica "Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias";

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG de fecha 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL. (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, con Memorando N° 100-2017-EIIN del 21.04.2017, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite al Equipo Registro y Control de la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la actualización de la Especificación Técnica "Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias", esta normativa ha sido actualizada y aprobada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, el Equipo Registro y Control a revisado y adecuación a la estructura de normas en armonía con el Manual de Estandarización y desarrollo del proceso de aprobación correspondiente;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente mediante Informe N° 02-2017-CTPS del 12.04.2017, y Acta de Reunión N° 07-2017, el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, actualizo la referida Especificación Técnica, la que permitirá evaluar la calidad de los materiales nacionales e importados antes y durante las ejecuciones de las obras nuevas y para el mantenimiento de las infraestructuras existentes a nivel de Empresa asegurando el control de calidad de materiales, la estandarización y la reducción de riesgos ante desastres naturales que ocurran en nuestra ciudad de Lima, el Equipo Registro y Control, ha revisado obteniendo el Proyecto definitivo de la mencionada Especificación Técnica que se anexa a la presente Resolución;

Que, de conformidad con las facultades otorgados mediante Acuerdo Fuera de Sesión N° 058-2017, de fecha 10.04.2017, con la aprobación del Gerente de Recursos Humanos (e), del Gerente de Desarrollo e Investigación (e), y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación (e);

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148





## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DEJAR SIN EFECTO, a partir de la fecha, la Resolución de Gerencia General N° 560-2015-GG del 26.08.2015, la misma que aprobó la Especificación Técnica "Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias".

Artículo Segundo.- APROBAR, la actualización de la Especificación Técnica "Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias", que en documento adjunto de nueve (09) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Tercero.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

3.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

3.2 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras por terceros.

3.3 Gerencia de Desarrollo e Investigación a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica.

3.4 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

3.5 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,

Neil Michael Vega Baltodano  
Gerente General (e)

ERENANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



PERCY GONZÁLES P  
Fecha 15/08/15  
C.I.P. 188031





	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG JUN. 2007 <b>Fecha</b> : <b>Página</b> : 1 de 9

## 1. Objetivo

Establecer los requisitos que se deben cumplir para la aceptación de materiales industriales que se instalan en los trabajos de ejecución de obras de saneamiento, rehabilitación y mantenimiento de redes y conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado a fin de instalar productos conformes que contribuirán a la reducción del Agua No Facturada.

## 2. Alcance

Para todos los trabajos de obras, mantenimientos y recepción de obras por terceros dentro del ámbito administrado por SEDAPAL. El alcance de la presente especificación técnica cubre inicialmente los siguientes productos:

### Tuberías y Conexiones

- 2.1 Tuberías de polietileno para abastecimiento de agua. Conforme a NTP ISO 4427-2.
- 2.2 Tuberías de polietileno para alcantarillado. Conforme a NTP ISO 8772 y NTP ISO 21138-3.
- 2.3 Tuberías y conexiones de PVC-U para agua potable. Conforme a NTP ISO 1452-2/3.
- 2.4 Tuberías y conexiones de PVC-U para alcantarillado. Conforme a NTP ISO 4435.
- 2.5 Tubos, conexiones y piezas accesorios de fundición dúctil y sus juntas. Conforme a NTP ISO 2531:2001/2015
- 2.6 Conexiones de hierro dúctil para tuberías de PVC-U. Conforme a norma con alcance para tuberías plásticas
- 2.7 Accesorios y piezas especiales de fierro gris. Conforme a NTP 350.104.
- 2.8 Adaptadores de brida y manguitos/acoples de gran tolerancia de fundición dúctil. Conforme a CTPS-ET-010.

### Válvulas de Compuerta e Hidrantes

- 2.9 Válvulas de compuerta de hierro fundido para agua potable. Conforme a CTPS-ET-013
- 2.10 Hidrantes públicos de poste. Conforme a Especificación Técnica Sedapal.
- 2.11 Marco y tapa metálicos para caja de válvula. Conforme a NTP 350.106

### Conexión Domiciliaria de Agua Potable

- 2.12 Abrazaderas de 2 cuerpos termoplástica con sistema autoperforante y válvula de cierre para tubería de PVC-U y polietileno. Conforme a NTP 399.171, NTS 175, Especificación Técnica SEDAPAL.
- 2.13 Abrazaderas de material termoplástico. Conforme a NTP 399.137.
- 2.14 Abrazaderas metálicas para conexiones domiciliarias. Conforme a NTP 350.096.
- 2.15 Losa de Fondo, Caja, Marco, Tapa C/S Visor y Seguro; Porta Medidor de Agua Potable de Material Plástico. Conforme a CTPS-ET-001.
- 2.16 Caja portamedidor de concreto. Conforme a NTP 334.081.
- 2.17 Válvulas de material termoplástico para conexiones domiciliarias. Conforme a NTP 399.034.
- 2.18 Válvulas de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias. Conforme a CTPS-ET-012.



PERCY GONZALEZ  
Fecha 15/03/07  
C.I.P. 188031

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 28 JUN. 2007 <b>Página</b> : 2 de 9

### Conexión Domiciliaria de Alcantarillado y Buzones

- 2.19 Silla T (cachimba) y codo, ambos inyectados. Conforme a NTP ISO 4435.
- 2.20 Abrazaderas con juntas elastoméricas para tuberías plásticas de drenaje y alcantarillado subterráneo. Conforme a NTP 399.186
- 2.21 Caja condominial de concreto en sistema de alcantarillado. Conforme a CTPS-PE-005.
- 2.22 Caja de registro de desagüe. Conforme a NTP 334.081.
- 2.23 Marco y tapa para caja de desagüe. Conforme a NTP 350.085.
- 2.24 Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido de núcleo gris para buzones e instalaciones afines. Conforme a NTP 339.111.
- 2.25 Marcos y tapas de concreto y hierro como dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación de peatones y vehículos. Conforme a EN-124.
- 2.26 Marcos y tapas para buzones de alcantarillado de material plástico. Conforme a NTP 399.170.

### 3. Normativa y/o Base Legal

Las normas y especificaciones técnicas de cada producto se mencionan en el Alcance.

### 4. Abreviaturas:

CTPS	Comité Técnico Permanente de SEDAPAL
ET	Especificación Técnica
NTP	Norma Técnica Peruana



### 5. Aceptación de Materiales de Fabricación Nacional

Se aceptará los productos teniendo en cuenta lo establecido en el procedimiento DGMPR024 Sistema de Control de Calidad Concertado SELLO SEDAPAL; las empresas evaluadas conforme al procedimiento DGMPR024 serán incluidas en el documento GPODA013 Listado de Empresas con Control de Calidad Concertado SELLO SEDAPAL.

Las empresas que no figuren en el documento GPODA013 podrán presentar un Certificado de Inspección por cada lote de producto, expedido por un organismo de inspección acreditado ante INACAL para ese producto. El certificado debe contener como mínimo los ensayos del punto 7 de la presente especificación, el cual debe ser visado por Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL previa verificación y cuantificación del lote en las instalaciones del fabricante.



En caso no hubiera un Organismo competente que proporcione Certificado de inspección acreditado ante INACAL para el producto, puede optar por tres escenarios:

- 5.1 Solicitar inspección de ensayos a SEDAPAL previo pago según la tarifa establecida en el procedimiento DGMPR024 Sistema de Control de Calidad Concertado SELLO SEDAPAL.
- 5.2 Presentar Certificado o Informe de Inspección de ensayos por una entidad de tercera parte; durante el proceso de inspección debe estar presente personal de Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL. El Certificado o Informe debe ser visado posteriormente por Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL.
- 5.3 Cumplir con los criterios de aceptación de productos importados indicados en 6.1 y 6.2.

PERCY GONZALEZ P  
Fecha 15/03/05  
CIP 188031

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 28 JUN. 2017 <b>Página</b> : 3 de 9

## 6. Aceptación de Materiales Importados

Al momento de la cotización, para todos los casos el fabricante debe presentar una Carta donde señale que su producto cumple con los requisitos de la Norma Técnica del producto solicitado y adicionalmente la Especificación Técnica SEDAPAL en caso aplique este último.

### 6.1 Hierro Dúctil

Material	Documentación a presentar: (A)
Tuberías, conexiones y accesorios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto.</li> <li>2. Certificado de Conformidad de producto emitido por una entidad acreditada de tercera parte.</li> <li>3. Certificado o Informe de inspección por lote en planta de fabricación emitido por una entidad de tercera parte, traducido al español. Adicional al código de trazabilidad exigido por la norma de fabricación, los tubos deben tener identificación única, los cuales deben acompañar al Certificado o Informe de Inspección.</li> <li>4. En caso las tuberías se transporten vía marítima, deben entregar un Reporte fotográfico que evidencie que los productos fueron transportados al interior de bodegas o containers y que no llevan materiales al interior de los mismos. Este reporte debe ser parte del certificado de Inspección o Informe de la empresa que transporta el producto.</li> <li>5. Informe de ensayo de los elastómeros/sello sobre cumplimiento de la NTP ISO 4633 y NTP ISO 10221 o certificación WRAS, NSF o similar.</li> </ol>
Válvulas de compuerta, hidrantes, Adaptadores de bridas y maguitos/acoples de gran tolerancia	Según lo especificado en la Especificación Técnica SEDAPAL de cada producto.



### 6.2 Polietileno, PVC-U, PPR y accesorios de hierro dúctil para PVC-U

Material	Documentación a presentar: (A)
Tuberías. Accesorios de PVC-U	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto.</li> <li>2. Certificado/Informe de inspección por lote en planta de fabricación emitido por una entidad de tercera parte.</li> <li>3. Informe de ensayo de los elastómeros sobre cumplimiento de la NTP ISO 4633.</li> </ol>
Accesorios de hierro dúctil para PVC-U	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto</li> <li>2. Certificado de inspección por lote emitido por una entidad de tercera parte.</li> <li>3. Informe de ensayos de elastómeros sobre cumplimiento de la NTP-ISO 4633.</li> </ol>
Accesorios por electrofusión	1. Planta que tenga Certificado de conformidad de producto



PERCY GONZÁLES P  
 Ficha 15555  
 C.I.P. 18803

C.P.  
 1-2015

15796  
 1-4509  
 1-4533

15716  
 1-1616  
 ERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO GARCIA QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

12.1.10  
 1-2015



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 28 JUN. 2007 <b>Página</b> : 4 de 9

con etiqueta de código de barras y accesorios por termofusión	2. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto. 3. Certificado de Calidad de la materia prima y el producto, emitidos por la empresa fabricante.
Abrazaderas de 2 cuerpos de toma en servicio	1. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto. 2. Certificado de inspección por lote emitido por una entidad de tercera parte.
Válvulas de toma y paso para conexiones domiciliarias	1. Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto. 2. Certificado de Inspección por lote emitido por una entidad de tercera parte.

(A) En caso el solicitante proporcione un Laboratorio o instalación con los ensayos implementados en Perú según la Especificación SEDAPAL o norma de fabricación, puede solicitar la Inspección de Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL previo pago de 0.05% de UIT por cada lote de tipo de producto.

### 6.3 Inspección de lotes de materiales importados almacenados en Perú

En caso los materiales importados se encuentren en tránsito o en Perú, antes de la vigencia de la presente especificación, deben presentar la siguiente documentación:

- 6.3.1 Certificado ISO 9001 con alcance mínimo de fabricación de producto.
- 6.3.2 Certificado de Conformidad/Aprobación/Producción indicados en 6.1 emitido por una entidad de tercera parte.
- 6.3.3 Informe de ensayos otorgado por el fabricante y Certificado de Inspección de una entidad de tercera parte, con la presencia de personal de Control de Calidad de Materiales si el ensayo se realiza en Perú.

Tanto para materiales de fabricación nacional e importado, la Supervisión de SEDAPAL se reserva el derecho de solicitar ensayo aleatorio a un (1) producto del lote en caso visualmente sea evidente el incumplimiento de la norma de fabricación o especificación técnica SEDAPAL. El costo del ensayo para el requisito observado será asumido por el fabricante o vendedor del producto.

## 7. Ensayos mínimos requeridos para aceptación de productos nacionales e importados

### Tuberías y Conexiones

7.1 Tuberías de polietileno para abastecimiento de agua. Conforme a NTP ISO 4427-2.

Ítem	Ensayo	Frecuencia
1	Apariencia y color	Por lote evaluado
2	Diámetro promedio externo y ovalidad	Por lote evaluado
3	Espesor de pared	Por lote evaluado
4	Presión hidrostática a esfuerzo (20°C – 14 MPa) por 1 hora	Por lote evaluado
5	Elongación a la rotura	Por lote evaluado
6	Reversión longitudinal	Por lote evaluado
7	Índice de fluidez MFR para PE100	Por lote evaluado
8	Tiempo de inducción a la oxidación	Por lote evaluado
9	Requisitos mínimos de Rotulado	Por lote evaluado

PERCY GONZÁLES  
Ficha 15335  
C.I.P. 188031

ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET004</b>
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión : 01</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 28 JUN. 2007</b> <b>Página : 5 de 9</b>

10	Dispersión del pigmento azul en la tubería	Mínimo 1 vez por mes
11	Presión hidrostática a esfuerzo 5.4 MPa (80°C) por 165 h	1 vez al año por
12	Presión hidrostática a esfuerzo 5.0 MPa (80°C) por 1000 h	compuesto

## 7.2 Tuberías de polietileno para alcantarillado. Conforme a NTP ISO 8772.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Condiciones generales y color	Por lote evaluado
2	Diámetro externo medio	Por lote evaluado
3	Espesor de pared	Por lote evaluado
4	Rigidez	Por lote evaluado
5	Reversión longitudinal	Por lote evaluado
6	Índice de fluidez (valor MRF)	Por lote evaluado
7	Tiempo de inducción a la oxidación	Por lote evaluado
8	Requisitos mínimos de Rotulado	Por lote evaluado
9	Resistencia a presión interna 4 MPa (80°C) por 165 h	1 vez al año por
10	Resistencia a presión interna 2.8 MPa (80°C) por 1000 h	compuesto

## 7.3 Tuberías de polietileno para alcantarillado. Conforme a NTP ISO 21138-3

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Condiciones generales y color	Por lote evaluado
2	Diámetro interior medio mínimo	Por lote evaluado
3	Espesor mínimo de pared	Por lote evaluado
4	Longitud mínima de campana	Por lote evaluado
5	Índice de fluidez de masa	Por lote evaluado
6	Estabilidad térmica	Por lote evaluado
7	Rigidez anular de campana y espiga	Por lote evaluado
8	Resistencia al calor (ensayo en estufa)	Por lote evaluado
9	Rigidez anular del tubo	Por lote evaluado
10	Resistencia al impacto	Por lote evaluado
11	Flexibilidad anular	Por lote evaluado
12	Coeficiente de fluencia	Por diseño
13	Rotulado mínimo requerido	Por lote evaluado
14	Calidad del elastómero	Mínimo 1 vez por año
15	Resistencia a presión interna por 165 h	1 vez por año
16	Resistencia a presión interna por 1000 h	
17	Hermeticidad de las uniones con junta de sello elastomérico	Por diseño



## 7.4 Tuberías y conexiones de PVC-U para agua potable. Conforme a NTP ISO 1452-2.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Aspecto y color	Por lote evaluado
2	Diámetro exterior medio	Por lote evaluado
3	Ovalidad	Por lote evaluado
4	Espesor de pared	Por lote evaluado
5	Longitud del tubo	Por lote evaluado
6	Dimensiones de campanas para uniones cementadas o con junta de anillo de sello elastomérico	Por diseño

PERCY GONZÁLES P  
 Ficha 15355  
 C.I.P. 188031

ERLANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELgado QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 29 JUN. 2017 <b>Página</b> : 6 de 9

7	Resistencia al impacto	Por lote evaluado
8	Resistencia a presión interna (20°C – 42 MPa) por 1 h	Por lote evaluado
9	Temperatura de ablandamiento Vicat	Por lote evaluado
10	Reversión longitudinal	Por lote evaluado
11	Resistencia al diclorometano	Por lote evaluado
12	Rotulado mínimo exigido	Por lote evaluado
13	Densidad	Por diseño
14	Resistencia a presión interna a 12.5 MPa (60°C) por 1000 h	1 vez al año
15	Resistencia a presión interna de campanas integradas	1 vez al año
16	Anillo de sello	Mínimo 1 vez por año

7.5 Tuberías y conexiones de PVC-U para alcantarillado. Conforme a NTP ISO 4435.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Apariencia y color	Por lote evaluado
2	Diámetro exterior medio	Por lote evaluado
3	Ovalidad	Por lote evaluado
4	Longitud del tubo	Por lote evaluado
5	Ángulo y espesor del bisel	Por lote evaluado
6	Espesor de la pared	Por lote evaluado
7	Diámetros y longitudes de campanas y espigas	Por diseño
8	Espesor de pared de las campanas	Por lote evaluado
9	Resistencia al impacto	Por lote evaluado
10	Temperatura de ablandamiento Vicat	Por lote evaluado
11	Reversión longitudinal	Por lote evaluado
12	Resistencia al diclorometano	Por lote evaluado
13	Impermeabilidad de las juntas con sello elastomérico	1 vez al año
14	Rotulado mínimo exigido	Por lote evaluado
16	Anillo de sello	Mínimo 1 vez al año



7.6 Tubos, conexiones y piezas accesorios de fundición dúctil y sus juntas. Conforme a NTP ISO 2531.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Dimensiones y tolerancias (para tubos y conexiones de juntas de brida y juntas flexibles)	Por lote evaluado
2	Diámetro exterior (tubos y conexiones)	Por lote evaluado
3	Excentricidad (tubos y conexiones)	Por lote evaluado
4	Espesor nominal de la pared (tubos y conexiones)	Por lote evaluado
5	Longitud (tubos y conexiones)	Por lote evaluado
6	Resistencia mínima a la tracción	Por lote evaluado
7	Alargamiento mínimo después de ruptura	Por lote evaluado
8	Dureza Brinell	Por lote evaluado
9	Espesor de Revestimientos	Por lote evaluado
10	Estanqueidad (para tubos, conexiones)	Certificado de conformidad
11	Estanqueidad (para juntas flexibles)	Certificado de conformidad



PERCY GONZÁLES P.  
Ficha 15355  
CIP 188031

110760 fm  
ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

11120  
13229



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : 66 JUN. 2017 <b>Fecha</b> : <b>Página</b> : 7 de 9

12	Reglas de diseño y ensayos tipo de uniones acerrojadas	Certificado de conformidad o inspección de ensayos de tercera parte
13	Rotulado	Por lote evaluado
14	Calidad de anillos de sello	Mínimo 1 vez al año

#### 7.7 Accesorios y piezas especiales de fierro gris. Conforme a NTP 350.104.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Dureza Brinell	Por lote evaluado
2	Diámetro externo del cuerpo, interno y profundidad de campana	Por lote evaluado
3	Espesor de pared	Por lote evaluado
4	Longitud	Por lote evaluado
5	Resistencia mínima a la tracción	Por lote evaluado o semana de colada del lote
6	Presión hidráulica	Por lote evaluado
7	Revestimiento epóxico azul exterior e interior (250 um)	Por lote evaluado
8	Anillo de sello	Mínimo 1 vez al año

7.8 Conexiones de hierro dúctil para tuberías de PVC-U con espesor de pintura epóxica mínimo 250 micras. Conforme a norma con alcance para tuberías plásticas.

7.9 Adaptadores de bridas y maguitos/acoples de gran tolerancia de fundición dúctil. Conforme a CTPS-ET-010

#### Válvulas de Compuerta e Hidrantes

7.10 Válvulas de compuerta de hierro fundido para agua potable. Conforme a CTPS-ET-013.

7.11 Hidrantes públicos de poste. Conforme a Especificación Técnica SEDAPAL.

7.12 Marco y tapa metálicos para caja de válvula. Conforme a NTP 350.106

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Dimensiones para el marco (externas, internas y altura)	Por lote evaluado
2	Dimensiones de la tapa	Por lote evaluado
3	Diámetro del pasador para las tapas	Por lote evaluado
4	Huelgo	Por lote evaluado
5	Ancho de pestaña perimetral de empotramiento	Por lote evaluado
6	Resistencia a la flexión	Por lote evaluado
7	Revestimiento	Por lote evaluado
8	Rotulado (Fabricante, EPS, Fecha/semana/lote de fabricación. Todos estarán fundidos en el cuerpo)	Por lote evaluado



PERCY GONZÁLES P.  
 Ficha 15255  
 C.I.P. 188031

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET004
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 28 JUN. 2017 <b>Página</b> : 8 de 9

### Conexión Domiciliaria de Agua Potable

7.13 Abrazaderas de 2 cuerpos termoplástica con sistema autoperforante y válvula de cierre para tubería de PVC-U y polietileno. Conforme a NTP 399.171, NTS 175 o Especificación Técnica SEDAPAL.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Condiciones generales y requisitos de la norma de fabricación	Por diseño
2	Presión interna de corta duración	Por lote evaluado
3	Calidad y dureza del anillo de sello	Mínimo 1 vez por año
4	Rotulado	Por lote evaluado

7.14 Abrazaderas de material termoplástico. Conforme a NTP 399.137.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Paso de agua	Por lote evaluado
2	Resistencia a la Presión hidrostática	Por lote evaluado
3	Resistencia mínima al torque	Por lote evaluado
4	Rotulado	Por lote evaluado

7.15 Abrazaderas metálicas para conexiones domiciliarias. Conforme a NTP 350.096.

7.16 Losa de Fondo, Caja, Marco, Tapa C/S Visor y Seguro; Porta Medidor de Agua Potable de Material Plástico. Conforme a CTPS-ET-001.

7.17 Caja portamedidor de concreto. Conforme a NTP 334.081.

7.18 Válvulas de material termoplástico para conexiones domiciliarias. Conforme a NTP 399.034.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Diámetro exterior (Rosca interna/externa)	Por lote evaluado
2	Presión hidrostática	Por lote evaluado
3	Presión neumática	Por lote evaluado
4	Paso de agua	Por lote evaluado
5	Resistencia al torque	Por lote evaluado
6	Ensayo de temperatura	Por lote evaluado
7	Durabilidad a 2500 ciclos	Por lote evaluado
8	Rotulado	Por lote evaluado



7.19 Válvulas de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias. Conforme a CTPS-ET-012.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Espesor mínimo de pared de cuerpo	Por lote evaluado
2	Dimensiones	Por lote evaluado
3	Paso de agua	Por lote evaluado
4	Rendimiento de salida auxiliar	Por lote evaluado
5	Resistencia al torque	Por lote evaluado
6	Presión hidrostática	Por lote evaluado
7	Durabilidad a 2500 ciclos	Por lote evaluado
8	Dirección de salida auxiliar	Por lote evaluado
9	Ensayo de temperatura	Por lote evaluado
10	Roscas	Por lote evaluado
11	Tuerca libre	Por lote evaluado




PERCY GONZÁLES P.  
 Ficha 15353  
 C.I.P. 188031

1026  
 ERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

115970  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

15285

0134

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET004</b>
	<b>Criterios de Aceptación de Materiales Nacionales e Importados para Ejecución de Obras de Saneamiento, Rehabilitación y Mantenimiento de Redes y Conexiones Domiciliarias</b>	<b>Revisión : 01</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 28 JUN. 2017</b> <b>Página : 9 de 9</b>

12	Color	Por lote evaluado
13	Rotulado	Por lote evaluado

### Conexión Domiciliaria de Alcantarillado y Buzones

7.20 Silla T (cachimba) y codo, ambos inyectados. Conforme a NTP ISO 4435.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Apariencia	Por lote evaluado
2	Color	Por lote evaluado
3	Dimensiones	Por lote evaluado
4	Resistencia al impacto	Por lote evaluado
5	Temperatura ablandamiento Vicat	Por lote evaluado
6	Ensayo en Horno	Por lote evaluado
7	Rotulado	Por lote evaluado

7.21 Caja condominial de concreto en sistema de alcantarillado. Conforme a CTPS-PE-005.

7.22 Caja de registro de desagüe. Conforme a NTP 334.081.

7.23 Tapa para caja de desagüe (registro). Conforme a NTP 350.085.

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Dimensiones	Por lote evaluado
2	Resistencia a la flexión	Por lote evaluado
3	Consideraciones Generales	Por lote evaluado
4	Rotulado	Por lote evaluado

7.24 Marcos y tapas para buzones de alcantarillado de material plástico. Conforme NTP 399.170

7.25 Tapas de hormigón con marco de fierro fundido de núcleo gris para buzones e instalaciones afines. Conforme a NTP 339.111

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Dimensiones	Por lote evaluado
2	Peso	Por lote evaluado
3	Espesor de platina de acero	Por lote evaluado
4	Resistencia al tránsito	Por lote evaluado
5	Consideraciones Generales	Por lote evaluado
6	Rotulado	Por lote evaluado

7.26 Marcos con tapas de concreto y hierro como dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación de peatones y vehículos. Conforme a EN-124.

Presentar Certificación de Producto otorgado entidad acreditada o los siguientes ensayos:

Item	Ensayo	Frecuencia
1	Ensayos tipo de diseño y comportamiento EN-124	Por diseño
2	Capacidad de soporte de carga	Por lote evaluado
3	Flecha residual	Por lote evaluado
4	Marcado	Por lote evaluado



exp  
1-2017

*[Signature]*  
PERCY GONZALEZ P.  
Ficha 15355  
C.I.P. 188031

*[Signature]*  
13596  
1-4504

*[Signature]*  
1-4533

*[Signature]*  
15076

*[Signature]*  
1-1616

ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
115970  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

*[Signature]*  
17-172  
13259





RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 193 - 2017- GG

Lima, - 1 JUN. 2017

VISTO:

El Memorando N° 671-2017 GRH del 15.05.2017, mediante el cual la Gerencia de Recursos Humanos, solicita a la Gerencia General la aprobación de la actualización de la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte" y demás actuados administrativos;

## CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 002-2016-GG del 05.01.2016, la misma que aprobó la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte";

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG del 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, con Memorando N° 101-2017-EIIN del 21.04.2017, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite al Equipo Registro y Control de la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la actualización de la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte", esta normativa ha sido actualizada y validada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente a través del Acta de Reunión N° 08-2017 del 23.03.2017 y mediante Informe N° 01-2017-CTPS, del 11.04.2017, se actualizó la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte" permitiendo asegurar el proceso de obras preliminares y mejorar las medidas de seguridad en obra según normativa vigente, el Equipo Registro y Control, ha revisado y obtenido el proyecto definitivo de la citada Especificación Técnica, de acuerdo al Manual de Estandarización, la cual se anexa a la presente Resolución para su aprobación ante la Gerencia General;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo Fuera de Sesión N° 058-2017 de fecha 10.04.2017, con la aprobación del Gerente de Recursos Humanos (e), del Gerente de Desarrollo e Investigación (e), del Gerente de Proyectos y Obras (e), y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación (e);

## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DEJAR SIN EFECTO, a partir de la fecha, la Resolución de Gerencia General N° 002-2016-GG del 05.01.2016, la misma que aprobó la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte".

Artículo Segundo.- APROBAR, la Actualización de la Especificación Técnica "Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte", que en documento adjunto de nueve (09) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Gerencia General  
Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



PERCY GONZÁLES P.  
Ficha 15355  
C.I.P 188031



Artículo Tercero.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

3.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.


3.2 Gerencia de Desarrollo e Investigación a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica.

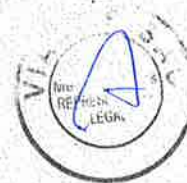
3.3 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable y alcantarillado.

3.4 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

3.5 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,

  
Neil Michael Vega Baltodano  
Gerente General (e)




  
HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL :  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
PERCY GONZALES P.  
Firma 15335  
D 188711

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 01 JUN. 2017 Página : 1 de 9

### 1. Objetivo

Actualizar la base y guía para llevar a cabo las excavaciones, remoción, acumulación del material extraído, relleno y compactación, eliminación de desmonte en las obras de las redes de agua potable y alcantarillado, así como de estructuras de almacenamiento.

### 2. Alcance

Para todas las obras de agua potable y alcantarillado ejecutadas en proyectos de SEDAPAL y para obras financiadas por terceros.

### 3. Normativa y/o Base Legal

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Reglamento de proyectos de SEDAPAL
- Ley de Residuos Sólidos N° 27314
- Norma Técnica: Metrados para obras de Edificaciones y Habilitaciones Urbanas (Resolución Directoral N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC)

### 4. Abreviaturas

- SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles
- SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- CTPS Comité Técnico Permanente de SEDAPAL
- ET Especificación Técnica
- VMCS Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento
- DNC Dirección Nacional de Construcción
- GW Grava bien graduada
- GP Grava mal graduada
- SW Arena bien graduada
- SP Arena mal graduada
- ASTM D 698 Método de prueba estándar para Laboratorio de compactación
- AASHTO -180 Protocolos de prueba y directrices para el diseño y construcción de carreteras.




  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

### 5. Generalidades

Este trabajo consiste en un conjunto de actividades, tales como: excavaciones, cortes, rellenos, caminos de acceso, retiro y acopio de material a eliminar, eliminación de material excedente y similares, que permitirán adecuar el terreno a las condiciones necesarias para la ejecución de las obras de saneamiento, además de adoptar las medidas de seguridad y protección del personal de obras propias y de terceros, y contar con la aprobación respecto al trazo, ejes, rasantes y niveles indicados en los planos.

Todas las actividades que se ejecuten para estos procesos deben estar en concordancia con los alcances de las normas vigentes y contar con la aprobación de la Supervisión y/o Inspección.

En los casos de excavaciones donde se requiera el uso de explosivos, se deberá contar con la participación de especialistas autorizados para manipular explosivos que cumplan con las exigencias y autorización de la Entidad oficial correspondiente.

  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 15355  
D 190031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
12/2/2017  
13249



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 9 JUN. 2017 <b>Página</b> : 2 de 9

## 6. Descripción

La excavación podrá ser del tipo masivo y, de obras de arte hecha a mano o con equipo mecánico, con la cantidad y capacidad de recursos necesarios, de acuerdo a las secciones, características y condiciones proyectadas.

En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones técnicas del suelo respecto al estudio de mecánica de suelos en la plataforma a nivel de cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos y geotécnicos y su contenido de sales.

Las excavaciones que se encuentren por debajo de la rasante del suelo y se produzcan por cortes, contarán con un talud de reposo natural que asegure la estabilidad y seguridad de no poner en riesgo las instalaciones adyacentes a la zona.

En caso de reparaciones o reposición de redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m. por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

De acuerdo a lo recomendado por el Estudio de Mecánica de Suelos y debido a la naturaleza del terreno en excavaciones mayores a 1.00 m. de profundidad, será necesario utilizar tablestacado, entibado de las paredes u otros autorizados (**aprobado**) por la Supervisión o Inspección, a fin de que éstas mantengan su estabilidad.

Las excavaciones deben efectuarse de acuerdo a la programación de obra aprobada, la cual deberá prevenir derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m. por frente de trabajo; salvo los límites determinados por la autoridad competente.

En las excavaciones en terrenos saturados se debe contar con un estudio de Mecánica de Suelos y el diseño realizado por el profesional especialista; se debe contar con sistema de drenaje para deprimir la napa freática, línea de descarga hasta el punto de evacuación de agua, sistema de tablestacado o caissons y de ser necesario buzo u hombre rana.



## 7. Excavaciones

Los trabajos de excavación deberán estar precedidos del conocimiento de la naturaleza del terreno y nivel de la napa freática a través del estudio de suelos, así como la topografía y existencia de redes de servicios públicos.

Cuando la excavación se realice en sitios adyacentes a estructuras o excavaciones existentes o vecinas, el Contratista adoptará los métodos de excavación más apropiados y tomará las precauciones que sean necesarias, incluyendo la reducción de las cargas al mínimo, tipo de equipo y procedimiento.

De ser necesario excavaciones subterráneas, estas deberán ejecutarse a través de métodos diseñados y aprobados; para lo cual el Contratista presentará los procedimientos, métodos y equipos a emplear.

Las dimensiones de las excavaciones se determinan en los planos de detalle del proyecto.

  
 PERCY GONZALES P.  
 FICHA 15355  
 1-2037

  
 1-2037

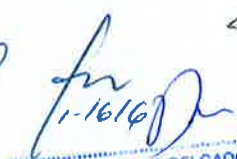
  
 13596


  
 13030

  
 4504

  
 1-1533

  
 15026

  
 1-16168

  
 17440

  
 ERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 01 JUN. 2017 <b>Página</b> : 3 de 9

#### a. Despeje

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

El material producto de las excavaciones debe acumularse a una distancia prudencial del borde de zanja o estructura, a fin de asegurar la estabilidad de los taludes, tomando en cuenta las distancias mínimas especificadas en el RNE.

#### b. Excavaciones de zanjas para Instalación de Tuberías

Estas excavaciones en corte abierto, puede ser hecha a pulso o con equipo mecánico de acuerdo a lo indicado en el Expediente Técnico y lo autorizado por la inspección o supervisión, a trazos y profundidades necesarias para la instalación, de acuerdo a los planos replanteados en obra o a la ubicación de las tuberías existentes en caso de reparaciones y/o mantenimiento.

Por la naturaleza del terreno o de la profundidad de la zanja, en algunos casos será necesario el tablestacado y/o entibado de las paredes, a fin de que estas no cedan y alcancen la estabilidad necesaria.

En el caso de reparaciones o de reposición de redes se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída, o lo que se establezca el estudio de suelos, con aprobación de la supervisión o inspección.

#### c. Excavaciones Masivas

Aplicados para la construcción de estructuras de grandes dimensiones; en ello se consideran corte, excavación y remoción de materiales en grandes volúmenes; en todos los casos con el empleo de equipo mecánico requerido y pueden ser desarrollados para los diferentes tipos de terreno.

#### d. Excavaciones para Obras de Arte

Son excavaciones menores, que adoptan formas regulares y que son realizados generalmente a pulso.

#### e. Excavaciones Subterráneas

Corresponde a excavaciones por debajo de la superficie.

#### f. Corte

Comprende la remoción de elevaciones o montículos de material que se encuentra sobre el nivel superficial del terreno o rasante, pueden ser ejecutados manualmente o con equipo mecánico.

También comprende los trabajos necesarios para evitar los deslizamientos diferenciales durante el perfilado del talud.

#### g. Sobre-excavaciones

Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:



PERCY GONZALES  
Fecha 15355  
CIP 18807

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

BERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

cup  
1-2835

13546  
11597

13070

14504


1-4533

12040

1-4536

17-120

13249

	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006 <b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 9 JUN. 2017 <b>Página</b> : 4 de 9
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmante</b>	

a) **Autorizada.-** Cuando los materiales encontrados durante la excavación a las profundidades determinadas en los planos, no son los apropiados para la instalación de las estructuras, tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos; hasta encontrar terreno estable.

b) **No Autorizada.-** Cuando el Contratista por negligencia y/o sin contar con la autorización respectiva de la inspección o supervisión, ha excavado fuera de los límites determinados en los planos.

En ambos casos el contratista está obligado a rellenar los espacios de la sobre-excavación con concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  para cimentaciones o material de préstamo compactado a su máxima capacidad de resistencia en otros casos.

#### h. Espaciamiento de la Excavación

El espaciamiento de la excavación del terreno con respecto a las paredes externas de los elementos que conforman toda infraestructura de Agua Potable y Alcantarillado, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc.; recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan como mínimo los siguientes espaciamientos:

- En reservorios, cisternas, tanques, estaciones reductoras de presión estaciones de bombeo y rebombeo, etc.: 1.00 m.
- En tuberías, ductos, etc.: 0,30 m.

### i. Disposición del Material

El material sobrante excavado, si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por el Supervisor o Inspector. El Contratista dispondrá el material en forma adecuada, evitando su contaminación.

El contratista dispondrá en forma inmediata el retiro del material excedente o sobrante, de acuerdo a lo indicado en la Ley General de Residuos Sólidos.

## j. Entibado y Tablestacado

Toda excavación que presente riesgo de deslizamiento o desmoronamiento, debe de contar con medidas de protección y/o seguridad.

El diseño y tipo de protección de excavaciones debe ser especificado en el Expediente Técnico del proyecto, cuyo diseño debe estar basado, entre otros, en la observación de factores locales, tales como la calidad de terreno, humedad, la profundidad de la zanja, la proximidad de edificaciones o vías de tráfico y sobre todo en el estudio de suelos, debiendo ser diseñada para las condiciones más desfavorables.

Para los elementos estructurales de los entibados se permitirá utilizar acero o madera o la combinación de estos materiales, los cuales deben suministrar la suficiente resistencia a los esfuerzos de corte y a la flexión generada por los empujes laterales del terreno.

Para el entibado metálico, el material debe ser definido de tal manera que presente la rigidez necesaria para garantizar un trabajo eficiente en el sentido vertical del entibado contra las presiones laterales producidas por el suelo.

PERCY GONZALES P  
Ficha 15355  
CIP 188031

582-1

13596

18070

2051509

11133

9/15076

for

21/6

13204

14/533  
ERIK MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 01 JUN. 2017 <b>Página</b> : 5 de 9

Los sistemas de protección de excavaciones pueden realizarse con entibados, tablestacados, cortinas de pilotes (micropilotes) o una combinación de los anteriores. Pueden ser utilizados en aquellas excavaciones en las que, debido a sus características geométricas o a las propiedades geomecánicas del terreno, se puedan presentar problemas por inestabilidad lateral o de fondo, tubificación o deformaciones laterales excesivas. También se construyen para facilitar las labores de construcción y para garantizar la seguridad del personal o de las obras o edificaciones vecinas. Cualquier contratista y/o interesado deberá cumplir con los requisitos citados en esta especificación técnica. Por cuanto la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo establece como Principio de Prevención que: "El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores".

Si el Supervisor o Inspector verifica que cualquier punto del tablestacado y/o entibado instalado es inadecuada o inapropiado o existen puntos que se deben tablestacar y/o entibar, para asegurar la ejecución de los trabajos de instalación de tuberías o de estructuras de concreto, el Contratista está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones o colocar tablestacado y/o entibado, de ser el caso.

Las entibaciones y/o tablestacados o parte de estas se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarios y su retiro no afecte la seguridad del personal u otros, previa aprobación y autorización del Supervisor o Inspector.

#### k. Extracción de agua

En caso de existencia de napa freática que afecte la excavación, el Contratista debe contar con un sistema de bombeo para deprimir la napa freática, la cual debe ser aprobada por la Supervisión o Inspección. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y, de ninguna manera antes de seis (06) horas de haber colocado el concreto y/o mortero.

El agua extraída o drenada de la obra será canalizada y eliminada de una manera adecuada a lugares autorizados por la entidad correspondiente, sin causar daños a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción, ni molestias a la población; no se permitirá la descarga en las calles.

Todos los daños causados por la extracción de agua de las obras, serán prontamente reparados por el Contratista.

El Contratista deberá suministrar, operar y mantener todos los equipos y elementos que se requieran para el drenaje y bombeo de agua, y deberá adoptar las medidas necesarias para mantener la excavación libre de acumulación de agua que resulte por cualquier causa.

#### l. Seguridad - Señalizaciones

Cuando las excavaciones presenten riesgos, sus bordes deberán ser suficientemente resguardados por medio de mallas. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro. Los materiales resultantes de las excavaciones son propiedad de SEDAPAL (marcos, tapas, tuberías, accesorios, u otros que a juicio se consideren de utilidad).



PERCY GONZÁLES P.  
Fecha 15/3/15  
C.I.P. 188031

1-2875

13596  
13070

11577

1-4534  
1-4533  
FRANCO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934


1-1616

12770

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

13245



	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET-006</b>
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión : 01</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 9 JUN. 2017</b> <b>Página : 6 de 9</b>

El Contratista deberá garantizar la disposición adecuada de los dispositivos de seguridad durante la ejecución de la obra. El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones.

#### m. Clasificación de Terreno

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento de SEDAPAL, se consideran los siguientes tipos de terrenos básicos:

##### a) Terreno Normal

**a.1.- Terreno Normal Deleznable o Suelto :** Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1.

**a.2.- Terreno Normal Consolidado o Compacto :** Conformado por terrenos consolidados tales como hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

##### b) Terreno semi rocoso

El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de Diámetros de 200 mm hasta 500 mm, cuando la extracción se realiza a pulso o hasta 750 mm, cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar y/o con roca fragmentada de volúmenes 4 dm<sup>3</sup> hasta 66 dm<sup>3</sup>, cuando la extracción se realiza a pulso o hasta 230 dm<sup>3</sup> cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar y, que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

##### c) Terreno de Roca Descompuesta

Conformado por roca fracturada, empleándose para su extracción medios mecánicos y que no es necesario utilizar explosivos.

##### d) Terreno de Roca Fija

Compuesto por roca ígnea o sana, y/o bolonería mayores de 500 mm, cuando la extracción se realiza a pulso ó 750 mm, cuando la extracción se realiza con equipo mecánico, en que necesariamente se requiere para su extracción de explosivos o procedimientos especiales de excavación.

##### e) Terreno Saturado

Es aquel cuyo drenaje exige un bombeo ininterrumpido con caudal superior a un litro por segundo (1 lt/seg) por 10 m de zanja o por veinte 20 m<sup>2</sup> de superficie.

#### 8. Refine y Nivelación

Se efectuará después de concluida la excavación.

El refine consiste en el perfilado tanto de las paredes como del fondo excavado, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias que hagan contacto con la estructura a ejecutar o instalar.



*[Signature]*  
PERCY GONZALEZ P.  
Fecha 15/3/17  
CIP 188031

*[Signature]*  
1-2021

*[Signature]*  
13596  
13070

*[Signature]*  
1-4504  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
1-4533  
1-1016

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

*[Signature]*  
13/08/17

	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 1 JUN. 2017 <b>Página</b> : 7 de 9

La nivelación se efectuará en el fondo, con trabajos de corte y relleno necesarios para dar al terreno la nivelación indicada en los planos.

#### a. Cama de Apoyo

De acuerdo a las características del terreno, tipo y clase de tubería a instalarse, se diseñará la cama de apoyo de tal forma que garantice la estabilidad y el descanso uniforme de los tubos. De no contravenir con lo indicado en los Planos del Proyecto, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

##### a) En terrenos normales y semi rocosos

Será específicamente de arena gruesa y/o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto, a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 m. debidamente acomodada y/o compactada, medida desde el terreno natural perfilado hasta la parte baja del cuerpo del tubo.

Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso, que cumpla con lo indicado para material selecto, no se exigirá cama.

El Inspector o Supervisor verificará que los materiales a emplearse en la cama de apoyo cumplan con los requisitos técnicos correspondientes.

##### b) En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15 m.

##### c) En terreno saturado

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del Proyectista. En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

#### 9. Relleno y Compactación

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Contratista deberá contar con la autorización del Supervisor o Inspector.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado".

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Material de Préstamo", previamente aprobado por el Supervisor o Inspector y que cumpla con las características del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado".



PERCY GONZALEZ P.  
Ficha 15355  
CIP 188031

CPD  
1228

13596

13070

4504

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934


15076

1-1616

12720

13281

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	<b>Revisión</b> : 01 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 09 JUN. 2017 <b>Página</b> : 8 de 9

**Material selecto**

Es el material utilizado en la cama de apoyo y en el recubrimiento total de las estructuras y pertenecen a esta denominación los suelos Tipo I y II de la clasificación de suelos ASTM 2321:

Tipo I: Material granular 1/4" a 1 1/2" de diámetro.

Tipo II: Suelo grueso conformado con gravas bien o mal graduadas y mezclas de grava y arena con poco o nada de fino (GW, GP) o arenas bien o mal graduadas (SW, SP)

**Material seleccionado**

Es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción que puede tener piedras hasta de 6" de diámetro en un porcentaje máximo del 30%.

**Material de Préstamo**

Es un material selecto y/o seleccionado transportado a la zona de trabajo para reemplazar el material extraído, que no reúne las características apropiadas para el recubrimiento y el relleno.

**a. Relleno y Compactación de Cama del primer y segundo relleno****i. Primer Relleno**

Una vez colocada la tubería y acopladas las juntas se procederá al relleno a ambos lados del tubo con material selecto similar al empleado para la cama de apoyo (arena y/o gravilla). El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 0.15 m, manteniendo constante la misma altura a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar a la vista, prosiguiendo luego (después de realizar la prueba hidráulica a zanja abierta de ser el caso) hasta alcanzar 0.30 m por encima de la clave del tubo.

**ii. Segundo Relleno**

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior, se proseguirá el relleno con material seleccionado, en capas sucesivas de 0.15 m. de espesor terminado y compactando con equipo mecánico hasta alcanzar 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 ó AASHTO T - 180.

De no alcanzar el porcentaje establecido, el Contratista deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. El número mínimo de ensayos de compactación a realizar será de uno por cada 50 m. de zanja y en la capa que el Supervisor o Inspector determine.

En el caso de zonas de trabajo donde no existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel del terreno natural, donde deberá alcanzar un grado de compactación no menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 o AASHTO T - 180.

**b. Relleno y Compactación de Base y Sub-Base**

El material seleccionado para la base y sub-base será de afirmado que cumpla la clasificación AASHTO, el cual deberá estar libre de materia vegetal y terrones de tierra, manteniendo una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.



*[Signature]*  
PERCY GONZALEZ P  
Ficha 15355  
C.I.D. 188031



*[Signature]*  
(322)

*[Signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381


*[Signature]*  
HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Signature]*  
1-1533  
15076  
12004P

*[Signature]*  
13596  
73070  
11597

*[Signature]*  
1-1035



	<b>ESPECIFICACIÓN TECNICA</b>	Código : CTPS-ET-006
	<b>Movimiento de Tierra, Excavaciones, Nivelación, Relleno, Eliminación de Desmonte</b>	Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 01 JUN. 2017 Página : 9 de 9

Se compactará utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar el porcentaje de compactación necesario, el cual no será menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado (ASHTO-T-180). En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compactado, estará comprendido en el rango de  $\pm 1\%$  de la humedad óptima del Proctor modificado".

Para el caso de terreno con napa freática superficial, el Contratista deberá presentar el diseño de la base y sub-base el cual será aprobada por SEDAPAL.

#### 10. Eliminación de Material Sobrante y Desmonte

Corresponde a la eliminación del material excedente, luego de haber efectuado los procesos de excavación, nivelación y/o relleno, producidos durante la ejecución de la obra.

Comprende el recojo, clasificación (peligroso y no peligroso), traslado y disposición final a los lugares autorizados, de acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), que señala que el generador es responsable de sus residuos hasta la disposición final, por tal razón una inadecuada disposición de los residuos podría ser sujetos de paralizaciones, multa e incluso de juicios por incumplimiento de la norma.

Los vehículos que transportan los residuos sólidos deben contar con las autorizaciones y certificados de operación vigentes.

#### 11. Medidas de Seguridad

Los colaboradores, al realizar las actividades relacionadas con las actividades de movimientos de tierras, deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en los procesos y actividades en las cuales se está implementando el presente procedimiento, según el SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad para su personal que ejecuta los trabajos de movimiento de tierras, acorde con lo dispuesto en la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.



Handwritten signatures and initials with identification numbers: 13596, 13070, 14504, 14533, 15076, 11616, 11597, 13283.



  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
 PERCY GONZALES P.  
 Ficha 15355  
 ID 188024

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 067 - 2016- GG

Lima, **10 FEB. 2016**

VISTO:

El Informe N° 027-2016-GRH del 25.01.2016 de la Gerencia de Recursos Humanos, mediante el cual remite el proyecto de Especificación Técnica "Obras de Concreto" y demás actuados administrativos;

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG de fecha 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL. (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que con Memorando N° 166-2015-EIIN del 31.08.2015, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite al Equipo Registro y Control de la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de Aprobación de la Especificación Técnica Obras de Concreto, esta normativa ha sido aprobada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, el Equipo Registro y Control a revisión y adecuado a la estructura de normas en armonía con el Manual de Estandarización y desarrollo de la gestión de aprobación ante la Gerencia General;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente mediante Informe N° 016-2015-CTP-S, elaboró la Especificación Técnica "Obras de Concreto" siendo revisado y adecuado por el Equipo Registro y Control, obteniendo el Proyecto definitivo de la citada Especificación Técnica que se anexa a la presente Resolución;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo de Directorio N° 069-013-2015 adoptado en la Sesión de Directorio N° 013-2015 del 25.06.2015, la aprobación de la Gerente de Recursos Humanos (e), del Gerente de Desarrollo e Investigación (e), y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación;

SE RESUELVE:

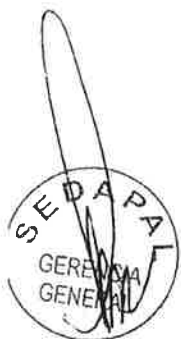
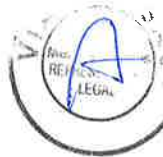
Artículo Primero.- APROBAR, la Especificación Técnica "Obras de Concreto", que en documento adjunto de veintidós (22) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Segundo.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

2.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.



*[Firma]*  
PERCY GONZALEZ  
Ficha 15855  
C.I.P. 18870



ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Firma]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

**Gerencia General**  
Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

2.2 Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica.

2.3 Equipo Planeamiento Físico y Pre Inversión: Su aplicación y control en los estudios de Pre Inversión de redes de agua potable y alcantarillado.

2.4 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable y alcantarillado.

2.5 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable y alcantarillado.

2.6 Gerencia de Logística y Servicios: Su aplicación y Control en la adquisición de materiales, en lo que corresponda.

2.7 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

2.8 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,



Ramón Huapaya Raygada  
Gerente General



ERNAANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERUCCO  
CIP 156031

#### Gerencia General

Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



## 1.0 OBJETIVO

Esta Especificación Técnica establece los requisitos mínimos basados en normas técnicas que se deben cumplir para las obras de concreto que realiza SEDAPAL.

## 2.0 ALCANCES

La aplicación de la presente especificación técnica es a todos las obras de concreto simple, concreto armado y trabajos de mantenimiento que realiza SEDAPAL.

## 3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este contexto constituyen requisitos de esta especificación técnica.

### CEMENTO - REQUISITOS

NTP 334.009	Cemento. Cemento Portland. Requisitos (Norma Obligatoria)
NTP 334.082	Cementos. Cementos Portland. Especificación de la Performance
NTP 334.090	Cementos. Cementos Portland adicionados. Requisitos
NTP 334.156	CEMENTOS. Cemento Portland expansivo. Requisitos.

### ADICIONES

NTP 334.087	CEMENTOS. Adiciones minerales en pastas, morteros y concretos: microsilíce. Especificaciones.
NTP 334.104	CEMENTOS. Adiciones minerales del hormigón (concreto) puzolana natural cruda o calcinada y ceniza. Especificaciones.

### ADITIVOS

NTP 334.088	CEMENTOS. Aditivos químicos en pastas, morteros y hormigón (concreto).
NTP 334.089	CEMENTOS. Aditivos incorporadores de aire en pastas, morteros y hormigón (concreto). Especificaciones

### AGREGADOS: ESPECIFICACIONES

NTP 400.011	AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos.
NTP 400.037	AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto)



PERC/CO...  
136031

12493

14126  
13596  
1-4939

INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381  
1-276

1207  
4504

**AGUA DE MEZCLA**

NTP 339.088

HORMIGÓN (CONCRETO). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland. Requisitos.

**CONCRETO FRAGUADO (ENDURECIDO). ENSAYOS.**
**Resistencia**

NTP 339.213

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo acelerado para la resistencia del concreto por el curado de especímenes a alta temperatura.

NTP 339.214

HORMIGON (CONCRETO) Resistencia a la compresión de cilindros de concreto moldeados en el encofrado de obra.

NTP 339.215

HORMIGON (CONCRETO). Método para el pronóstico de la resistencia del concreto a partir de la resistencia del concreto joven.

NTP 339.216

HORMIGON (CONCRETO). Método para la utilización de casquete de neoprene en el ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

NTP 339.217

HORMIGON (CONCRETO). Método para el pronóstico de la resistencia a la compresión por método de maduración

**CONCRETO FRESCO: ENSAYOS**

NTP 339.035

HORMIGON. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams.

NTP 339.043

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo de la consistencia por penetración de la semiesfera Kelly.

NTP 339.046

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo gravimétrico para determinar el peso por metro cúbico, rendimiento y contenido de aire del hormigón.

NTP 339.077

HORMIGON (CONCRETO). Métodos de ensayo normalizado para la exudación del hormigón (concreto).

NTP 339.080

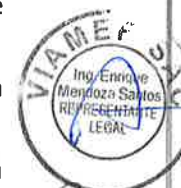
HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas. Ensayo tipo hidráulico.

NTP 339.184

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto).

NTP 339.187

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en el hormigón (concreto) endurecido.



*[Handwritten signature]*  
PERMISO  
CIP 106031

*[Handwritten signature]*  
14136

*[Handwritten signature]*  
13536

*[Handwritten signature]*  
1-4939

*[Handwritten signature]*  
1-2542

*[Handwritten signature]*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Handwritten signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

*[Handwritten signature]*  
1-504

**OBRAS DE CONCRETO**
**CURADO - CONCRETO**

- NTP 339.225 HORMIGÓN (CONCRETO). Materiales laminares para el curado del concreto. Requisitos.
- NTP 339.226 HORMIGÓN (CONCRETO). Compuestos líquidos formadores de membrana para curar concreto. Requisitos.

**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

- NTP 339.181 HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar el número de rebote del hormigón (concreto) endurecido (esclerometría).
- NTP 339.237 CONCRETO. Método de ensayo para determinar la velocidad de pulso a través del concreto.

**FIBRAS - CONCRETO**

- NTP 339.204 HORMIGÓN (CONCRETO). Especificación normalizada del concreto y concreto proyectado reforzado con fibra.

**REFUERZO. BARRAS DE ACERO**

- NTP 341.031 HORMIGÓN (CONCRETO). Barras de acero al carbono con resaltes y lisas para hormigón (concreto) armado. Especificaciones.
- NTP 341.068 HORMIGÓN (CONCRETO). Alambre de acero con resaltes para refuerzo del hormigón (concreto). Especificaciones.
- NTP 339.186 HORMIGÓN (CONCRETO). Barras con resaltes y lisas de acero de baja aleación para hormigón (concreto) armado. Especificaciones.
- NTP 339.233 HORMIGÓN (CONCRETO). Especificación normalizada para mallas de barras de acero deformado soldados para refuerzo de hormigón armado.
- NTP 350.002 HORMIGÓN (CONCRETO). Alambre soldado liso de acero para refuerzo del hormigón (concreto). Especificaciones. 2a. ed. (13 p.)

**TERMINOLOGIA - CONCRETO**

- NTP 339.047 HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón.
- NTP 339.114 Hormigón (Concreto). Concreto premezclado

**OTROS DOCUMENTOS**
**NORMA TÉCNICA E-060**

Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones



PERCY CO...  
CIP 100031

14136  
13596  
1-4933

1-1835  
1-19533  
CARLOS MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

1-2461  
1-1610  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 6938/11



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 10 FEB. 2018 <b>Página</b> : 4 de 22

#### 4.0 DEFINICIONES

Para propósitos de la presente Especificación Técnica se establecen las siguientes definiciones.

- 4.1 Aditivos.-** Sustancia añadida a los componentes fundamentales del concreto, con el propósito de modificar algunas de sus propiedades.
- 4.2 Agregado.-** Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la NTP 400.037. Los agregados para el concreto deben cumplir con las NTP correspondientes
- 4.3 Agregado fino.-** Es el agregado proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8 pulg) y queda retenido en el tamiz normalizado 74  $\mu$ m (N° 20) y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037.
- 4.4 Agregado grueso.-** Agregado retenido en el tamiz normalizado 4.75 mm (N° 4) y queda retenido en que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037, proveniente de la desintegración natural o mecánica de la roca.
- 4.5 Agua combinada.-** Es la mezcla de dos o más fuentes de agua combinadas entre sí, antes o durante su introducción en la producción del concreto.
- 4.6 Agua no potable.-** Son fuentes de agua que no son aptas para el consumo humano, o que contienen cantidades de sustancias que la decoloran o hacen que tengan un olor o sabor objetable, pero no contienen agua de las operaciones de producción de concreto.
- 4.7 Agua potable.-** Agua que es apta para el consumo humano.
- 4.8 Arena.-** Agregado fino proveniente de la desintegración natural de las rocas.
- 4.9 Curva granulométrica.-** Representación de la granulometría y proporciona una visión objetiva de la distribución de tamaños del agregado. Se obtiene llevando en abscisas los logaritmos de las aberturas de los tamices y en las ordenadas los porcentajes que pasan o sus complementos a 100, que son los retenidos acumulados.
- 4.10 Cemento Portland.-** Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y eventualmente caliza como adición durante la molienda.
- 4.11 Cemento Portland Tipo I.-** Es un cemento Portland de uso general y sin propiedades especiales.
- 4.12 Cemento Portland Tipo V.-** Es un cemento Portland para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.
- 4.13 Cemento Portland Tipo HS.-** Cemento para uso en obras donde se requiera alta resistencia a los sulfatos.
- 4.14 Concreto.-** Es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos en proporciones adecuadas para obtener las propiedades prefijadas. Al material conocido como concreto en nuestro medio, es definido como hormigón en las Normas del Comité Panamericano de Normas Técnicas (COPANT).



PERCY GONZALEZ S.P.  
CIP 130031

12493

14136  
13596  
1-4939  
12382

ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

1257  
1-4504

- 4.15 Concreto simple.-** Concreto que no tiene armadura de refuerzo; si tiene refuerzo esto debe ser en cantidad menor que el porcentaje mínimo especificado para el concreto armado.
- 4.16 Concreto armado.-** Concreto que tiene armadura de refuerzo en una cantidad igual o mayor que el mínimo establecido en esta norma y en el que ambos materiales actúan juntos para resistir esfuerzos.
- 4.17 Concreto ciclópeo.-** Es el concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques; y que no contiene armadura.
- 4.18 Concreto premezclado.-** Es una mezcla de agregados, cemento portland, agua y aditivos.
- 4.19 Grava.-** Es el agregado grueso, proveniente de la disgregación natural de materiales pétreos, encontrándose corrientemente depositados en forma natural en canteras y lechos de ríos.
- 4.20 Módulo de Finura (MF).-** Factor que se obtiene por la suma de porcentajes acumulados de material en una muestra de agregado en cada uno de los tamices de la serie especificada y dividido por 100.
- 4.21 Obra.-** Construcción de infraestructuras y estructuras que hacen posible el aprovechamiento y el control del medio físico, natural y sus recursos.
- 4.22 Piedra chancada o triturada.-** Agregado grueso obtenido por trituración artificial de rocas o gravas.
- 4.23 Tamaño máximo.-** Es el que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso.
- 4.24 Reactividad álcali – agregado.-** Producción de gel expansivo por la reacción entre los agregados que contienen ciertas formas de sílice o carbonatos y el hidróxido de calcio en el concreto.

## 5.0 CONDICIONES GENERALES

### 5.1 CEMENTO

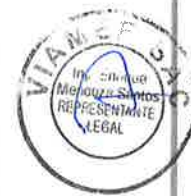
#### 5.1.1 TIPO

El cemento que normalmente se empleará en las obras será Portland Tipo I, Tipo V; conforme a NTP 334.009, Tipo I (PM) ó Tipo IP conforme a NTP 334.090 ó Tipo HS conforme a 334.082.

En toda infraestructura civil u obra de saneamiento, sin excepción, que tenga contacto con el suelo, o que esté contacto y/o contenga agua, (no potable o potable), agua residual (con o sin tratamiento) deberá emplearse cemento Portland TIPO V, Tipo HS ó Tipo IP que cumpla los requisitos de resistencia a los sulfatos de un cemento Tipo V. El empleo de algún aditivo o membrana de protección no exime del uso de Cemento Tipo V u otro que tenga resistencia a los sulfatos y/o cloruros.

#### 5.1.2 ENSAYOS REQUERIDOS

El Contratista debe presentar los Informes de Ensayos proporcionados por la fábrica de cemento correspondiente al mes de fabricación del cemento a utilizar en la obra.



1207

4584

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

1-2035

1-4933

13594

1-2742

1-2767

1616

PERU CIP 150031

12493

### 5.1.3 ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO EN BOLSAS

El cemento deberá almacenarse de forma tal que permita un fácil acceso para una apropiada inspección e identificación y de cada cargamento, y en edificaciones, contenedores o empaques adecuados que protegerán al cemento de las condiciones climáticas como la humedad para minimizar el deterioro por almacenamiento.

Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y deberán estar dispuestas de manera que permitan el acceso para la inspección e identificación del cemento. No se usará ningún cemento que tenga más de 2 meses de fabricación en el área de las obras, salvo que nuevos ensayos demuestren que está en condiciones satisfactorias.

El cemento que haya sido dañado por haberse expuesto a la humedad y que esté fraguado parcialmente o en grumos no será usado y el contenido total del saco será rechazado. No se permitirá juntas frías, salvo indicación en el proyecto y/o aprobación del supervisor.

### 5.1.4 TEMPERATURA DEL CEMENTO

La temperatura máxima del cemento que ingrese a las mezcladoras no deberá exceder de 30°C.

## 5.2 AGUA

El agua empleada en la mezcla y en el curado del concreto deberá ser limpia y fresca hasta donde sea posible y no deberá contener residuos de aceites, ácidos, álcalis, sales, limo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas y estará asimismo exenta de arcilla, lodo y algas. Los límites máximos permisibles de concentración de sustancias en el agua serán los indicados en la Tabla 1:

**Tabla N° 1: Límites máximos permisibles en el agua**

Parámetro	Cantidad Und.
Cloruros	300 p.p.m.
Sulfatos	300 p.p.m.
Sales de magnesio	150 p.p.m.
Sales solubles totales	500 p.p.m.
pH	6 - 8
Sólidos en suspensión	500 p.p.m.
Materia orgánica, expresada como oxígeno consumido	3 p.p.m.
Alcalinidad total	1000 p.p.m.
Álcalis como ( $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$ )	600 p.p.m.

Queda establecido que no se permitirá el uso de agua no potable, o agua combinada, en la medida que no cumpla con los requisitos establecidos en la tabla no 1

Podrá utilizarse agua no potable, o agua combinada, previa autorización del Proyectista y la Supervisión, siendo que su calidad deberá ser determinada por análisis de laboratorio acreditado por la autoridad competente, las cuales deberán figurar en el Cuaderno de Obras y, además de cumplir los requisitos y límites de la tabla No se tiene que:



*[Handwritten signature]*  
PERU CO...  
CIP 166031

*[Handwritten signature]*  
12493

*[Handwritten signature]*  
14126  
13535  
1-4939  
1-2892

*[Handwritten signature]*  
1-2835  
**BERNARDO MENDOZA SANTOS**  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*[Handwritten signature]*  
1-2761  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

*[Handwritten signature]*  
12077  
4564



- i. Las impurezas que contiene el agua no alteran el tiempo de fraguado, la resistencia, la durabilidad, o estabilidad de volumen del concreto; ni causan eflorescencias, ni procesos corrosivos en el acero de refuerzo
- ii. El agua es limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica, o sustancias que pudieran dañar el concreto, acero de refuerzo, acabados o elementos embebidos en concreto.
- iii. La selección de las proporciones de la mezcla se basará en los resultados de ensayo de resistencia en compresión de concretos y/o morteros a 7 y 28 días en cuya preparación se ha utilizado agua de la fuente elegida.
- iv. La frecuencia de ensayos con relación a la fuente de agua utilizada en el agua de mezcla deberá cumplir lo dispuesto en la NTP 339.088.

Está prohibido utilizar en la preparación del concreto:

- v. Aguas ácidas
- vi. Aguas calcáreas, minerales, carbonatas o naturales.
- vii. Aguas provenientes de minas o relaves
- viii. Aguas que contengan residuos industriales
- ix. Agua que contengan algas, materia orgánica, humus, partículas de carbón, azufre, o descargas de desagües.
- x. Aguas que contengan ácido húmico u otros ácidos orgánicos.
- xi. Agua que contengan azúcares o sus derivados.
- xii. Aguas con porcentajes significativos de sales de sodio o potasio disueltos, en especial en todos aquellos casos en que es posible la reacción álcali-agregado.
- xiii. Agua de mar.

### 5.3 AGREGADO FINO

#### 5.3.1 Composición

El agregado fino consiste en arena natural proveniente de canteras aprobadas. La arena natural estará constituida por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables y aptos para la trabajabilidad del concreto.

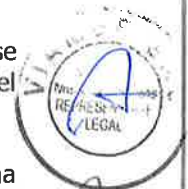
En la producción artificial del agregado fino no se aprobará el uso de rocas que se quiebren en partículas laminaras, planas o alargadas, independientemente del equipo de procesamiento empleado.

Se entiende por partícula laminar, plana o alargada, aquella cuya máxima dimensión es mayor de cinco veces su mínima dimensión. El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se especifican a continuación.

#### 5.3.2 Calidad

En general el agregado fino deberá cumplir con la norma NTP 400.037. La arena no deberá contener cantidades dañinas de arcilla, limo, álcalis, mica, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales.

El máximo porcentaje en peso de sustancias dañinas no deberá exceder de los valores de la Tabla 2:



PERCY GONZALEZ ESP  
C.I.P. 158031

12497

14136  
13536  
1-4939  
1-2412

ANDRÉS MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

1257  
16/6/16  
4504

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 10 FEB. 2016 Página : 8 de 22

Tabla N° 2. Granulometría del agregado fino

Descripción	% de Peso
Material que pasa por reja N° 200 (ASTM C 117)	3
Materiales ligeros (ASTM C 123)	1
Grumos de arcilla (ASTM C 142)	1
Total de otras sustancias dañinas (como álcalis, mica, limo, etc.)	2

El total de todas las sustancias dañinas no deberá superar el 5% en peso.

El agregado fino deberá también estar libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan color más oscuro que el estándar conforme a la NTP 400.024 deberán ser desechados.

El agregado fino utilizado en concretos sujetos permanentemente a la acción de la humedad o contacto suelos húmedos, no deberá ser reactivo (sílice amorfa) ya que se combinaría químicamente con los álcalis del cemento, porque se podría producir expansiones excesivas en el concreto.

### 5.3.3 Granulometría.

El agregado fino deberá estar bien graduado entre los límites finos y grueso y deberá llegar a la planta de concreto con la granulometría indicada en la Tabla N° 3:

Tabla N° 3. Granulometría del agregado fino

Reja U.S. Standard	Dimensión de la Malla	Porcentaje Peso que Pasa
3/8 pulg	9.50 mm	100
N° 4	4.75 mm	95 a 100
N° 8	2.36 mm	80 a 100
N° 16	1.18 mm	50 a 85
N° 30	0.60 mm	25 a 60
N° 50	0.30 mm	05 a 30
N° 100	0.15 mm	0 a 10

El agregado fino no tendrá más de 45% entre dos mallas consecutivas descritas en la Tabla 2.

### 5.3.4 Módulo de fineza

Además de los límites granulométricos indicados arriba, el agregado fino deberá tener un módulo de fineza que no sea menor de 2.3 ni mayor de 3.1. El módulo de fineza se determinará dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados retenidos en los "Tamices U. S. Standard" N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100.

### 5.3.5 Almacenamiento

El agregado fino se almacenará en pilas aisladas de otros productos de manera que se evite su contaminación con materiales extraños.

El agregado fino deberá protegerse adecuadamente contra la lluvia, con el fin de mantener un contenido de humedad uniforme y estable no mayor de 4%, las pilas deberán disponerse de manera que permitan un drenaje adecuado en un período máximo de 12 horas previo a su uso.



PERUCC  
CIP 100031

12493

14136  
13596  
1.4939  
12592

al  
2035  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

1-2767  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

12557

1-4509

**OBRAS DE CONCRETO**

Antes de comenzar las operaciones de vaciado, deberá haberse producido una cantidad suficiente de agregado fino para permitir la colocación continua del concreto y esta cantidad deberá mantenerse mientras sea requerido producir concreto para terminar el trabajo.

**5.4 AGREGADO GRUESO**
**5.4.1 Composición**

El agregado grueso está formado por roca triturada o por grava zarandeada, cuyo tamaño mínimo será de 4.8 mm obtenida de cantera aprobada por el Supervisor y conforme al tamaño máximo del agregado (ver Tabla N° 5). El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado.

La forma de las partículas más pequeñas del agregado grueso de roca triturada o natural deberá ser generalmente cúbica y deberá estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas en todos los tamaños. Se entiende por partícula delgada, plana o alargada, aquella cuya dimensión máxima es 5 veces mayor que su dimensión mínima.

**5.4.2 Calidad**

En general el agregado grueso deberá estar de acuerdo con la norma NTP 400.037. Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción del agregado grueso en el momento de la descarga en la planta de concreto, no deberán superar los siguientes límites:

**Tabla N° 4. Límite para sustancias dañinas en el agregado grueso.**

Ensayo	% de Peso
Material que pasa por reja N° 200 (ASTM C 117)	0.5
Materiales ligeros (ASTM C 123)	1
Grumos de arcilla (ASTM C 142)	0.5
Otras sustancias dañinas	1

El total de todas las sustancias dañinas no deberá superar el 3% en peso.

**5.4.3 Granulometría**

Todo agregado grueso deberá estar bien graduado entre los límites fino y grueso y deberá llegar a la planta de concreto separado en tamaños normales cuya granulometría se indican en la Tabla 5:



*[Signature]*  
 PERCY GARCIA ESP  
 CIP 106031

*[Signature]*  
 1-4933

*[Signature]*  
 13596

*[Signature]*  
 1-2835

*[Signature]*  
 1-2869

*[Signature]*  
 1-2869

*[Signature]*  
 1-2587

*[Signature]*  
 1-2542

*[Signature]*

*[Signature]*  
 1-4504

*[Signature]*  
 FI-1616

*[Signature]*  
 12493

INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 CIP N° 69381



**Tabla N° 5. Granulometría del agregado grueso**

Reja U.S Standard	Dimensión De la Malla (mm)	% en Peso que Pasa por los Tamices Normalizados según tamaño máximo del agregado		
		19 mm	37.5 mm	50 mm
4"	100			
3 1/2"	90			
3"	75			
2 1/2"	63			100
2"	50		100	90 a 100
1 1/2"	37.5		90 a 100	35 a 70
1"	25.0	100	20 a 55	0 a 15
3/4"	19.0	90 a 100	0 a 5	-----
1/2"	12.5	20 a 55	-----	0 a 5
3/8"	9.5	0 a 15	0 a 5	-----
N° 4	4.75	0 a 5	-----	-----
N° 8	2.36	-----	-----	-----

**5.4.4 Tamaño**

A menos que la Supervisión ordene lo contrario, el tamaño máximo del agregado que deberá usarse en las diferentes partes de la obra será conforme a la Tabla N° 6:

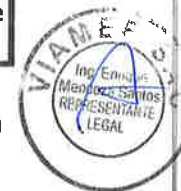
**Tabla N° 6. Tamaño máximo del agregado grueso**

Tamaño máx. del agregado	Uso General
51 mm (2")	Estructuras de concreto en masa, muros, losas y pilares de más de 1.0 m de espesor.
38 mm (1 1/2")	Muros, losas, vigas, pilares, etc. de 0.30 m a 1.00 m de espesor.
19 mm (3/4")	Muros delgados, losas, vigas, pilares, revestimientos de túneles, etc. de menos de 0.30 m de espesor.

Excepcionalmente, para el concreto ciclópeo el tamaño máximo del agregado será de 10".

**5.4.5 Almacenamiento**

Las pilas de almacenamiento del agregado grueso deberán disponerse cuidadosamente de manera de asegurar una separación clara de los diferentes tamaños del agregado y mantenerse de manera que permita evitar la segregación y la rotura del agregado, así como la inclusión de materiales indeseables en el concreto. Ningún equipo de tracción que tenga lodo o pérdidas de aceite deberá ser operado en las pilas de almacenamiento.



*[Handwritten signature]*  
PERC...  
CIP 108031

12493

*[Handwritten signature]*  
1-4136  
1-4939

*[Handwritten signature]*  
1-3596

*[Handwritten signature]*  
283  
BERNARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Handwritten signature]*  
1-7264  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

12077

## 6.0 CONCRETO

### 6.1 CALIDAD DEL CONCRETO

El concreto se clasificará de acuerdo a su resistencia nominal a la compresión ( $f'_c$ ), en Kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días. Por resistencia nominal a la compresión se entiende la resistencia mínima a la compresión de por lo menos 85% de las muestras sometidas a ensayos de resistencia y ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que  $f'_c$  en más de 35 kg/cm<sup>2</sup> cuando  $f'_c$  es 350 kg/cm<sup>2</sup> o menor, o en más de 0.1  $f'_c$  cuando  $f'_c$  es mayor de 350 kg/cm<sup>2</sup>. Las pruebas se ejecutarán sobre cilindros de ensayos de 15 cm de diámetro por 30 cm de alto. Todo concreto deberá tener una resistencia a los 28 días no menor a las indicadas en los planos o a lo especificado detalladamente para cada una de las estructuras.

La resistencia mínima a la compresión a los 7 días no deberá ser menor de 70% del valor especificado para los 28 días. La tolerancia máxima de la resistencia en cilindros aislados será menor de 10%.

El control de dosaje de todos los materiales del concreto deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones del ACI o las instrucciones de la Supervisión. El Contratista deberá suministrar todo el equipo y los dispositivos necesarios para determinar y controlar la cantidad exacta de cada uno de los materiales que componen cada mezcla. Siempre que sea indispensable, se cambiará la proporción de los componentes para mantener la calidad requerida en estas especificaciones. El Contratista considerará los siguientes contenidos mínimos de cemento.

Tipo	# Bolsas	Contenido
$f'_c$ 210	8.14	346 Kg/m <sup>3</sup>
$f'_c$ 175	7.10	300 Kg/m <sup>3</sup>
$f'_c$ 140	6.65	282 Kg/m <sup>3</sup>
$f'_c$ 100	4.00	170 Kg/m <sup>3</sup>



Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de  $f'_c$ .

En el caso que los resultados de las roturas no fuese satisfactorio la Supervisión podrá ordenar el refuerzo o la demolición de la estructura defectuosa.

El dosaje de cemento, la inclusión de aditivos en el concreto, los trabajos para la obtención de testigos, las pruebas de carga, la reparaciones, reconstrucciones o cualquier otro gasto, estarán a cargo del Contratista y serán ejecutados según las prescripciones indicadas por la Supervisión.



#### 6.1.1 REQUISITOS DE DURABILIDAD

Para estructuras de concreto armado o preesforzado que contengan líquidos (agua potable, agua no potable, agua residual sin tratamiento o agua residual tratada) o sujetos permanentemente a la acción de la humedad o contacto suelos húmedos, el diseño de la mezcla se realizará con el criterio de "resistencia de diseño por durabilidad".

Este diseño de mezcla se basará teniendo en consideración las condiciones especiales de exposición, el cual deberá tener muy en cuenta: la cantidad y tipo de cemento a utilizar, la cantidad de aire incorporado en función de la exposición, las relaciones de agua/cemento máximas permitidas, tal como se muestra en la Tabla N° 7.

ERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY GARCIA  
C.I.P. 156031

12493

14136  
13596  
1-2592

12577

4504

1-1616

**Tabla N° 7: Condiciones especiales de exposición, diseño por durabilidad**

Condiciones de exposición	Relación máxima agua/cemento (en peso) para concretos de peso norma*	f'c mínimo (kg/cm <sup>2</sup> ) para concretos de peso normal o con agregados ligeros*
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad cuando están expuestos a agua, aguas residuales y/o gases corrosivos.	0.50	280
Concretos expuestos a procesos de congelación y deshielo en condiciones húmedas o sustancias químicas de deshielo.	0.45	315
Protección contra la corrosión del concreto expuesto a la acción de cloruros provenientes de productos descongelantes, sal, agua de mar, aguas salobres, neblina o rocíos o salpicaduras de estas aguas.	0.40	350

\* Cuando se utilicen las Tablas N° 7 y N° 8, simultáneamente, se debe utilizar la menor relación agua/cemento aplicable y el mayor f'c mínimo.

La resistencia nominal a la compresión, f'c, en kg/cm<sup>2</sup>, medidos a los 28 días, no deberá ser menor de 245 kg/cm<sup>2</sup> por razones de durabilidad, y no menor de 280 kg/cm<sup>2</sup> para estructuras que contienen líquidos.

### 6.1.2 EXPOSICIÓN A SULFATOS

El concreto que va a estar expuesto a soluciones o suelos que contengan sulfatos debe cumplir con los requisitos de la Tabla N° 8.

**Tabla N° 8: Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfatos**

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO <sub>4</sub> ) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato en el agua (SO <sub>4</sub> ), p.p.m.	Tipo de Cemento	Relación máxima agua/cemento, en peso para concretos de peso normal*	f'c mínimo (kg/cm <sup>2</sup> ) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	$0.0 \leq SO_4 < 0.1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-----	0.50	-----
Moderada**	$0.1 \leq SO_4 < 0.2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS) IS(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS), V	0.50	280
Severa	$0.2 \leq SO_4 < 2.0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0.45	315
Muy severa	$2.0 < SO_4$	$10000 < SO_4$	Tipo V más puzolana	0.40	350

\* Cuando se utilicen las Tablas N° 7 y N° 8, simultáneamente, se debe utilizar la menor relación agua/cemento aplicable y el mayor f'c mínimo.

\*\* Se considera el caso de agua de mar como moderada.



  
 PERCY GONZALEZ ESP  
 Representante Legal  
 CIP 100031

  
 ERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUIPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 10 Feb. 2010 <b>Página</b> : 13 de 22

El concreto que va a estar expuesto a soluciones o suelos que contengan sulfatos debe cumplir con los requisitos de la Tabla N° 8.

El cloruro de calcio no deberá emplearse como aditivo en concretos sometidos a exposición a sulfatos severa o muy severa, tal como se definen en la tabla 8.

### 6.1.3 PROTECCION DEL REFUERZO CONTRA LA CORROSIÓN

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua, agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites de la Tabla N° 9. Cuando se lleven a cabo ensayos para determinar el contenido de iones cloruros solubles en agua, los procedimientos de ensayo deben cumplir los requisitos establecidos en la NTP 334.148.

**Tabla N° 9: Contenido máximo de iones cloruro para la protección contra la corrosión del refuerzo**

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0.06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0.10
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1.00
Otras construcciones de concreto armado	0.30



Quando el concreto con refuerzo vaya a estar expuesto a los cloruros de sustancias químicas de deshielo, sal, agua salobre, agua de mar o salpicaduras de las mismas, deben cumplirse los requisitos de la Tabla N° 7 para la máxima relación agua-cemento y valor mínimo de  $f'c$ , y los requisitos de recubrimiento mínimo del concreto (ver ítem 8.7). Para tendones preesforzados sin adherencia, véase NTE E-060.

### 6.2 TIEMPO DE MEZCLA

El tiempo de preparación para cada tanda, contado desde el momento en que todos los materiales sólidos estén en el tambor de la mezcladora, y con la condición de que toda el agua de la dosificación correspondiente haya sido añadida antes de transcurrir la cuarta parte del tiempo de mezcla, deberá ser el siguiente:

#### Capacidad de la Mezcladora

- 1/2 metro cúbico
- 3/4 metro cúbico
- 1 metro cúbico
- 2 metros cúbicos
- 3 metros cúbicos
- 4 metros cúbicos
- Capacidades mayores:

#### Tiempo de Mezcla

- 1 1/4 minuto
- 1 1/2 minuto
- 1 1/2 minuto
- 2 minutos
- 2 1/2 minutos
- 3 minutos
- Será determinado mediante ensayos por la Supervisión



PERCEC...  
C.I.P. 100001

14136  
13576

INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

1-276  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

1077


4504

1616

12493

1-4935

1-2742

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 10 FEB. 2010 Página : 14 de 22

Los tiempos de mezcla especificados se han determinado considerando un control adecuado de la velocidad de rotación y del ritmo de introducción de los materiales y del agua en la mezcladora; pero, si bajo estas condiciones no se obtiene la uniformidad de composición y consistencia requeridas para el concreto, el tiempo de mezcla podrá variarse.

La idoneidad de la mezcla se determinará por el método designación 26 " Variabilidad de los Constituyentes en el Concreto " de la Octava Edición del Manual del Concreto, U.S. Bureau of Reclamation.

No se permitirá sobremezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua para mantener la consistencia requerida. Se desechará todo concreto que permanezca en las mezcladoras demasiado tiempo, tanto que se requiera adición de agua para poder colocarlo.

### 6.3 TRANSPORTE

En el caso de los vaciados en sitio el concreto deberá transportarse de la mezcladora a los encofrados con la mayor rapidez posible, antes que se empiece su fraguado inicial, empleando métodos que impidan su segregación o pérdida de ingredientes. El equipo deberá ser tal que se asegure un abastecimiento continuo de concreto al sitio de vaciado en condiciones de trabajo aceptables. No se permitirá una caída vertical mayor de 1.50 m, a menos que se provea equipo adecuado para impedir la segregación, y que lo autorice la Supervisión.

Cuando sea necesario transportar concreto por medio de carros, fajas transportadoras, equipos neumáticos y de bombeo, debe asegurarse un suministro continuo al punto de vaciado, sin segregación de materiales. El concreto no debe permanecer sin colocarse un tiempo total mayor de 1/4 hora después de mezclado en la planta, a menos que se emplee un aditivo retardador de fragua, en cuyo caso el tiempo máximo permitido será de 1 3/4 horas.



Cuando la mezcla deba transportarse en seco a los sitios de vaciado, el Contratista deberá someter a la Supervisión, para su aprobación, el sistema y equipo de inclusión de agua. El concreto preparado en estas condiciones deberá cumplir con todos los requisitos de estas especificaciones.

Cuando se necesiten juntas de construcción, estas deberán hacerse conforme con el ítem 10.0



### 6.4 COLOCACION DEL CONCRETO

#### 6.4.1 Condiciones Generales

La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo. El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para originar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección.

No se debe colocar en la estructura el concreto que haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.

PERCY GARCIA ESP  
CIP 155031

12493

1-4935

1-2592

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 59381

1157

11504

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	Revisión : 00 Aprobado : 66 Fecha : 10 FEB. 2016 Página : 15 de 22

No se debe utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial, a menos que sea aprobado por la Supervisión.

Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe ser efectuada en una operación continua hasta que se termine el llenado del tramo o paño, definido por sus límites o juntas predeterminadas, de acuerdo con lo indicado en ítem 10.0. Cuando se necesiten juntas de construcción, estas deberán hacerse conforme con el ítem 10.0.

#### 6.4.2 Autorización

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, el Contratista solicitará por escrito autorización de vaciado con 24 horas de anticipación por lo menos. La Supervisión dará su autorización, también por escrito, en el Cuaderno de Obra, antes del vaciado.

El concreto deberá depositarse tan cerca a su posición definitiva dentro del encofrado como sea posible, de manera que su desplazamiento al vibrarse no produzca segregación. Todo el concreto después de colocado y vibrado deberá quedar dispuesto en capas aproximadamente horizontales, que no excedan de 40 cm de espesor, a menos que se autorice específicamente de otra manera. La colocación deberá hacerse a un ritmo continuo que asegure que sobre las superficies que no hayan llegado a la rasante definitiva se coloque nuevo concreto antes de que éstas hayan adquirido su fraguado inicial. En lugares difíciles de rellenar debido a la presencia de anclajes, refuerzos o soportes de máquinas, la Supervisión puede ordenar la disminución del tamaño nominal del agregado grueso.

La temperatura de colocación del concreto no deberá ser mayor de 32°C. La temperatura de los encofrados metálicos y del acero de refuerzo no deberá ser mayor de 50°C.

#### 6.4.3 Preparación de Superficies

##### a. Concreto colocado sobre tierra:

Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra, la superficie en contacto con el concreto deberá estar limpia, compacta, húmeda y libre de agua estancada o corriente.

##### b. Concreto colocado sobre otro concreto:

La superficie en contacto con el concreto deberá estar limpia y libre de aceite, agua corriente o estancada, lodo, escombros, capas y fragmentos de rocas sueltas o semi desprendidos. Inmediatamente antes de colocarse el concreto, la superficie sobre o contra la cual se colocará, deberá barrerse completamente y/o someterse a un chorro a presión de agua, arena mojada u otro procedimiento satisfactorio, que puede ser una combinación de los anteriores.

El Contratista deberá instalar todas las tuberías, drenajes y demás facilidades necesarias para producir una cimentación libre de agua corriente o estancada, y deberá fijar bien estas instalaciones para evitar que se desplacen al colocarse el concreto.



PERC...  
1-4136  
CIP 100001

ENRIQUE MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69384

12493

1-4933

1-282

12157

4504



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 19 FEB 2016 <b>Página</b> : 16 de 22

## 6.5 VIBRACION

La vibración o consolidación del concreto deberá realizarse por medio de vibradores a inmersión, accionados eléctrica o neumáticamente. Donde no sea posible realizar la vibración por inmersión, deberá usarse vibradores aplicados a los encofrados accionados eléctricamente o con aire comprimido previa autorización de la Supervisión.

Para evitar demoras en el caso de averías, se deberá disponer de un número suficiente de vibradores de reserva.

## 6.6 PROTECCION Y COLOCACIÓN DE CONCRETO BAJO AGUA

Solamente cuando se autorice específicamente, se podrá colocar concreto bajo agua y en este caso, los materiales y equipos que vayan a emplearse estarán sujetos a aprobación expresa de la Supervisión sin que ello signifique disminución de la responsabilidad que le compete al Contratista por los resultados obtenidos.

A menos que se empleen métodos de protección adecuados autorizados por la Supervisión, el concreto no deberá ser colocado durante lluvias, nevadas o granizadas. No se permitirá que el agua de lluvia incremente el agua de mezclado o dañe el acabado superficial del concreto.

## 6.7 CURADO

### 6.7.1 Generalidades

Las superficies de concreto deberán curarse por humedecimiento durante un período no menor de 14 días consecutivos, salvo otra indicación de la Supervisión, quién podrá fijar otros períodos de curado para estructuras específicas. Las superficies de concreto deberán ser protegidas si es preciso del agua, lluvia, vibraciones y otros factores perjudiciales que pueden alterar la integridad y calidad del concreto.

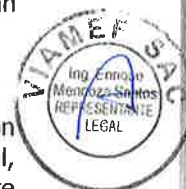


### 6.7.2 Curado con agua

El concreto podrá curarse con agua, manteniendo todas las superficies continuamente (no periódicamente) húmedas, mientras dure el período de curado. El agua para el curado deberá ser limpia y libre de elementos que puedan manchar, decolorar o afectar de cualquier otra manera el concreto.

### 6.7.3 Curado con arena saturada

Las superficies horizontales y las superficies acabadas que deben ser curadas con arena saturada, deberá cubrirse con una capa no menor de 5 cm de este material, la cual deberá mantenerse distribuida uniformemente y saturada continuamente durante el período de curado correspondiente. Previa aprobación de la Supervisión, podrán utilizarse para el curado otros materiales saturados tales como el yute. También podrá curarse el concreto, empleando el método de los "estanques arroceros".



### 6.7.4 Curado de membrana

El concreto puede también ser curado aplicando membranas en lugar del curado húmedo con agua. El curado con membrana se efectuará mediante la aplicación de un compuesto sellante que forme una membrana de retención de agua en las superficies del concreto. El compuesto de sellado se deberá conformar a la norma NTP 339.226. El compuesto será de consistencia y calidad uniformes dentro de cada envase.

PERCY GARCIA ESP  
CIP 160031

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

12493

4136  
13536  
1-4829  
1-2192

1257  
4504  
1-7261

## 6.8 ACABADOS DEL CONCRETO

Los tipos de acabados que vayan a darse a las diferentes superficies deberán ser lo que se especifica o los que se muestran en los planos. Las irregularidades de las superficies se clasificarán en "abruptas" o "graduales". Se considerarán "abruptas" las causadas por ensambles defectuosos de los encofrados o por defectos de la madera, tales como grietas y nudos. Estas irregularidades se determinarán por mediciones directas.

Todas las demás irregularidades se considerarán irregularidades "graduales", y se determinarán colocando sobre las superficies construidas, plantillas rectas o curvas cuyos bordes concordarán con las superficies teóricas requeridas. La longitud de las plantillas será de 1.50 m para comprobar "superficies encofradas" y de 3 m para comprobar "superficies no encofradas".

Las "cangrejas" no se considerarán irregularidades, y deberán repararse como se especifica más adelante en "Reparación de concreto".

Todas las aristas de las estructuras de concreto deberán terminar en chaflán (longitud del chaflán: 40 mm) a menos que la Supervisión ordene lo contrario.

## 6.9 REPARACION DEL CONCRETO

**6.9.1** El Contratista realizará a sus expensas todas las reparaciones necesarias para obtener los tipos de acabado requeridos en las diversas superficies. La reparación de imperfecciones en el concreto deberá efectuarse dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado. Todos los materiales, procedimientos y operaciones empleados en la reparación del concreto deberá ser los que ordenen. Se usará exclusivamente mano de obra calificada para los trabajos de reparación del concreto.

**6.9.2** En las superficies no cubiertas, los salientes deberán removerse completamente. El concreto dañado o que presente cangrejas deberán removerse a cincel hasta que se llegue al concreto sano, salvo otras indicaciones de la Supervisión quien indicará la forma de ejecutarlo

Deberá usarse mortero seco para rellenar las cavidades en el concreto, los orificios que queden al removerse los ajustadores conectados a los extremos de las varillas que sirven para fijar los encofrados, los orificios de las tuberías de inyección y las ranuras angostas que se hagan para la reparación de las grietas.

El mortero seco deberá ser una mezcla de cemento-arena fina de proporción 1:2.5 en peso, con una cantidad mínima de agua. La dimensión máxima de la arena será de 2.5 mm.

En el caso de que la reparación de las imperfecciones del concreto se efectuara después de las 24 horas siguientes a su desencofrado, el espacio a repararse deberá ser tratado con una capa de resina epoxy. La aplicación de este compuesto deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, siendo su costo a cargo del Contratista.



PERUVCC  
CIP 186031

12493

4136 13536

1-2835

1-9533

1-246P

1-4509

1-4939

1-2592

BERNARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 11.11.2015 <b>Página</b> : 18 de 22

## 7.0 ENCOFRADO

El encofrado es la estructura provisional que se usa para soportar y dar forma al concreto fresco durante su fragua y endurecimiento.

Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta. Los encofrados deberán ensamblarse ajustadamente para impedir que los finos del concreto escurran a través de las juntas.

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto se mantendrá en buenas condiciones y deberá reemplazarse cuando se requiera. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión, los planos de detalle de la disposición de los encofrados. La aprobación por parte de la Supervisión no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la disposición, seguridad y resistencia de los encofrados.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este capítulo y según se muestra en los planos o como se ordene, el Contratista deberá suministrar, construir, montar y dismantelar los encofrados, andamios y obra falsa que se necesiten para la buena y correcta ejecución de las obras.

### 7.1 TIRANTES PARA ENCOFRADOS

Los tirantes metálicos que se empleen para fijar los encofrados, deberán permanecer empotrados después del vaciado del concreto. Los agujeros que dejen los tirantes para fijar los encofrados deberán rellenarse con concreto o mortero de cemento. Los agujeros que queden en las caras del concreto expuestas permanentemente a la acción del aire o del agua deberán rellenarse con mortero seco.

En los muros de concreto que estén sujetos a la presión del agua no se permitirá emplear tirantes de alambre para fijar los encofrados, salvo disposiciones en contrario de la Supervisión.

En los muros cuyos lados van a quedar cubiertos por terraplenes, la Supervisión podrá permitir el uso de tirantes de alambre para fijar los encofrados, pero deberán cortarse a ras después que los encofrados se remuevan.

### 7.2 LIMPIEZA DE ENCOFRADO

En el momento de colocarse el concreto, la superficie de los encofrados deberá estar libre de incrustaciones de mortero, lechada, aceite u otros materiales indeseables que puedan contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones relativas al acabado de las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de los encofrados deberán aceitarse con un tipo de aceite producido comercialmente para tal propósito, el cual deberá impedir que el concreto se pegue a los encofrados y no deberá manchar las superficies del concreto.

### 7.3 DESENCOFRADO

Los encofrados se ejecutarán con las dimensiones exactas indicadas en los planos para las estructuras y deberán tener la resistencia y la rigidez suficiente para soportar con seguridad las cargas estáticas que actúen sobre las mismas y las dinámicas durante la ejecución y terminación de hormigonado.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el sistema que adopte para la formación de los encofrados; no obstante, esta aprobación no lo exime de la



PERCY GONZALEZ P  
C.I.P. 186031

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 10 FEB. 2016 Página : 19 de 22

responsabilidad que le cabe por la correcta ejecución y terminación de los trabajos ni por los accidentes que pudieren ocurrir.

Los encofrados deberán removerse con cuidado y para el efecto, se tendrán en cuenta los mínimos lapsos de tiempo transcurridos entre vaciado y desencofrado pero en ningún caso deberán removerse antes de que la Supervisión lo apruebe.

Las caras interiores de los encofrados aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otra sustancia adherida. Antes de verter el concreto dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberá ser aprobada por la Supervisión. Antes del inicio de la colocación del concreto se verificara los moldes y encofrados.

Cualquier reparación o tratamiento que se requiera, deberá efectuarse inmediatamente después del desencofrado, continuándose luego con el curado especificado. La remoción de los encofrados deberá hacerse cuidando de no dañar el concreto y cualquier concreto que sufra daños por esta causa deberá repararse sin costo alguno para SEDAPAL.

El tiempo mínimo entre vaciado y desencofrado para el concreto que será colocado en las obras, deberá ser el siguiente:

- Muros, columnas 24 horas
- Costados de vigas 24 horas
- Concreto masivo 48 horas
- Vigas de longitud  $\leq 6$  m 14 días
- Vigas de longitud  $> 6$  m 21 días
- Losas armadas en un sentido 7 días



En cualquier caso el Supervisor podrá aumentar o reducir el periodo de encofrado en función a la resistencia alcanzada por el concreto.

En caso de utilizarse aditivos acelerantes, previa autorización de la Supervisión, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee. En todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Se considerará como área de encofrado / desencofrado la superficie de la estructura cubierta directamente por dicho encofrado, medido en los planos.



## 8.0 ACERO

El Contratista deberá suministrar, cortar, doblar y colocar todos los refuerzos de acero en los que están incluidos: varillas, mallas soldadas y barras o ganchos de anclaje, según se muestra en los planos o como ordene el Supervisor. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad a las disposiciones aplicables del "ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete" (ACI 318) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga la Supervisión.

PERC...  
CIP 18003

1436  
13536  
1-4933

el 1-2835  
HERNANDEZ MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934


2467  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

17557

4504

12493

1-2592

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 10 FEB. 2016 <b>Página</b> : 20 de 22
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	

### 8.1 MATERIALES

Los refuerzos de acero deberán ser varillas corrugadas, y deberán cumplir con la Norma A 615 de la ASTM. El acero tendrá un límite de fluencia de 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 8.2 ACCESORIOS

Los espaciadores para mantener el recubrimiento de concreto para el acero serán de concreto a la misma textura, color y composición del concreto in-situ u otro material aprobado (plástico u otro material) que cumpla el mismo fin. Los asientos y otros accesorios para mantener el acero en posición serán de acero u otro material aprobado que cumpla el mismo fin.

El alambre para amarres será de acero dulce de calibre Nº 16 (1.60 mm).

### 8.3 ALMACENAMIENTO

El acero de refuerzo deberá almacenarse, por encima del nivel del piso o terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes y deberá ser protegido hasta donde sea posible, de daños mecánicos y deterioro superficial.

### 8.4 CORTE Y DOBLADO

Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas standard, empleando métodos mecánicos aprobados. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o contengan dobleces o deformaciones no indicados en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos, se especifican en los planos detallados de acuerdo con las prácticas normales de diseño.

El diámetro del dobléz, medido a la cara interior de la barra, no deberá ser menor a:

- En barras longitudinales:

Barras de 3/8" a 1" .....6 db  
 Barras de 1 1/8" á 1 3/8".....8 db

- En estribos :

Estribos de 3/8" á 5/8" .....4 db  
 Estribos de 3/4" a 1".....6 db

### 8.5 TOLERANCIAS

Las barras de refuerzo deberán cumplir con las siguientes tolerancias de habilitación:

A lo largo del corte..... ± 2,5 cm

En las dimensiones extremas de estribos,  
 Espirales y soportes ..... ± 1,2 cm

Otros dobleces ± 2,5 cm



*Carlos Eduardo Delgado Quispe*  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

*Carlos Eduardo Delgado Quispe*  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

*Percy G. G. ESP*  
**PERCY G. G. ESP**  
 Reg. C.I.P. 186031

*12493*

*1-4933*

*13576*  
*1-2592*

*1-2835*

*1-533*

*1-1616*  
*4504*

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 10 FEB. 2016 <b>Página</b> : 21 de 22

## 8.6 COLOCACION

El Contratista deberá colocar todo el acero de refuerzo exactamente en las posiciones mostradas en los planos o en las ordenadas por la Supervisión.

Todos los refuerzos deberán fijarse en su sitio por medio de amarres y espaciadores metálicos de tipos aprobados. Estos elementos deberán tener suficiente resistencia para mantener la barra en su sitio durante las operaciones de vaciado del concreto y deberán usarse de manera que no queden expuestos. No se aceptarán espaciadores de madera o concreto.

## 8.7 RECUBRIMIENTO

Los recubrimientos libres de los refuerzos principales deberán estar de acuerdo con la Norma Técnica de Edificación E-060 Concreto Armado. El recubrimiento de las varillas de refuerzo de repartición y de otras varillas de refuerzo secundario, no podrá ser menor de 4.0 cm en la cara en contacto con agua.

## 8.8 EMPALMES

Todos los empalmes de las varillas de refuerzo se ajustarán a los acápites aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318) a menos que se indique de otra manera en los planos, o como lo disponga la Supervisión. Las varillas se colocarán en contacto entre sí aseguradas con alambre.

## 8.9 ACOPLAMIENTOS MECÁNICOS

Los acoplamientos mecánicos, cuando sean permitidos, se obtendrán de un fabricante aprobado, en el cual también suministrará el equipo para efectuar los acoplamientos. Por medio de ensayos a la tracción en juntas de muestra de todas las dimensiones requeridas para las obras, el CONTRATISTA deberá demostrar que:

- El uso de los acoplamientos no reduce la resistencia de las barras matrices.
- Los acoplamientos terminados poseen una resistencia no menor al de las barras matrices.
- No hay una deformación permanente significativa en los acoplamientos a medida que se cargan las barras.

## 8.10 PRUEBAS

La Inspección podrá exigir al Contratista certificados de calidad del acero de refuerzo, expedidos por el fabricante o un laboratorio oficial. El material utilizado será marcado, de manera de asegurar su identificación respecto al certificado de ensayo exigido.

El Contratista proporcionará a la Inspección certificados de los ensayos realizados a los especímenes seleccionados, en número de tres por cada cinco toneladas de barras de cada diámetro. Estos especímenes deberán haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a las recomendaciones de la Norma ASTM a 370. El certificado deberá indicar las cargas de fluencia y rotura.



PERC/CC/ESP  
12-10-15  
C.I.P. 186031

4136

13536

1-2835

1-4533

1-267

12077

1-4935

1-2592

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-007 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 10 FEB. 2011 <b>Página</b> : 22 de 22
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>	

## 9.0 PROTECCIONES DE CONCRETO

Corresponde a la protección preventiva que produce agentes externos a los materiales del concreto y armadura (químicos, mecánicos, físicos, biológicos); aplicados por recomendación de diseño(s), tomando como referente el estudio de suelos, a efectos de encontrar la durabilidad y control de calidad durante el proceso constructivo.

Las protecciones que se apliquen (recubrimientos, pinturas o membranas), se orientan a tener en cuenta la vida útil de la estructura, como tal las protecciones debe tener la efectividad y garantía de fabricantes o la garantía que debe sobre la superficie para evitar el contacto directo entre las sustancia y concreto. Para esta prevención el contratista suministrara los materiales y equipos recomendados para la aplicación como también la mano de obra: La aplicación será de acuerdo a la recomendación del fabricante y/o diseños.

## 10.0 JUNTAS

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine, y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia.

Quando por fuerza mayor se suspenda el vaciado, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, de tipo puente de adherencia, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.



Handwritten notes and signatures:

- Top left: *Child* 4136
- Top center: *HH* 13536
- Top right: *cl* 1-2035
- Top right: *Child* 1-1533
- Top right: *amr* 1-7248
- Bottom left: *12493*
- Bottom left: *1-4933*
- Bottom left: *1-2542*
- Bottom right: *1-4504*



INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

PERCY GO...  
CLP 188031

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 112 - 2016- GG

Lima, 22 MAR. 2016

VISTO:

El Informe N° 050-2016-GRH del 22.02.2016 de la Gerencia de Recursos Humanos, mediante el cual remite el proyecto de la Especificación Técnica "Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de Líneas de Agua Potable y Alcantarillado (para Obras y Mantenimiento)" y demás actuados administrativos;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 384-2013-GG del 18.04.2013, se aprobó la Especificación Técnica Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de Líneas de Agua Potable y Alcantarillado (para Obras y Mantenimiento) con código GDI-ET002;

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG del 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, con Memorando N° 191-2015-EIIN del 17.09.2015, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización con el visto de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite a la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la Especificación Técnica Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de Líneas de Agua Potable y Alcantarillado (para Obras y Mantenimiento), esta Especificación Técnica ha sido revisada y validada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, así como el cambio del Código de GDI - ET002 a CTPS-ET-008;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente mediante Informe N° 017-2015-CTPS, del 17.09.2015, ha modificado la Especificación Técnica "Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de Líneas de Agua Potable y Alcantarillado (para Obras y Mantenimiento)" siendo revisado y adecuado por el Equipo Registro y Control en armonía con el Manual de Estandarización y desarrollo de la gestión de aprobación ante la Gerencia General, obteniendo el Proyecto definitivo de la citada Especificación Técnica que se anexa a la presente Resolución;

Que, de conformidad con las facultades otorgados mediante Acuerdo de Directorio N° 069-013-2015 adoptado en la Sesión de Directorio N° 013-2015 del 25.06.2015, con la aprobación del Gerente de Desarrollo e Investigación (e), de la Gerencia de Recursos Humanos (e) y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DEJAR SIN EFECTO, a partir de la fecha la Resolución de Gerencia General N° 384-2013-GG del 18.04.2013.

Artículo Segundo.- APROBAR, la Especificación Técnica "Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de Líneas de Agua Potable y Alcantarillado (para Obras y Mantenimiento)", que en documento adjunto de diecisiete (17) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.



*[Signature]*  
PERCY P. ESP.  
C.I.P. 186031



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Gerencia General  
Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



Artículo Tercero.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

3.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

3.2 Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica.

3.3 Equipo Planeamiento Físico y Pre Inversión: Su aplicación y control en los estudios de Pre Inversión de redes de agua potable y alcantarillado.

3.4 Equipo Gestión de Aguas Residuales: Su aplicación y control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable y alcantarillado.

3.5 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable y alcantarillado.


3.6 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable y alcantarillado.

3.7 Gerencia de Producción y Distribución Primaria: Su aplicación y control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable y alcantarillado

3.8 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

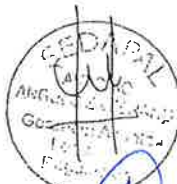
3.9 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.


Regístrese y comuníquese,

  
Ramón Huapaya Raygada  
Gerente General



  
PERCY GÓMEZ ESP.  
Reg. C.I.P. N° 188031



  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381


EAL - ADR



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

Gerencia General  
Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-008
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 1 de 17

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos que se deben cumplir en la Instalación, Reparación, Rehabilitación, Reposición y/o Cambio de tuberías en las Redes de Agua Potable y Alcantarillado (primarias y secundarias) tanto para líneas nuevas y existentes.

## 2. ALCANCE

Para todos los trabajos que incluyan líneas nuevas y existentes. Para el caso de las obras que SEDAPAL ejecuta, se debe considerar desde la etapa de Pre Inversión.

## 3. NORMATIVA Y/O BASE LEGAL

La presente especificación se ha desarrollado teniendo como referencia las siguientes Normas Técnicas:

- |      |                     |  |
|------|---------------------|--|
| 3.1  | NTP ISO 2531        | Tubos, Conexiones y Piezas Especiales Accesorios de Fundición Dúctil y sus Juntas, para conducciones de agua o gas.  |
| 3.2  | ISO 8180            | Canalizaciones de fundición dúctil, Revestimientos Tubulares de Polietileno.   |
| 3.3  | NTP ISO 21138: 2010 | Sistema de tuberías plásticas para drenaje y alcantarillado subterráneo sin presión  |
| 3.4  | NTP ISO 8772: 2009  | Sistema de Tuberías Plásticas para Drenaje y Alcantarillado Subterráneo sin presión - (PE)   |
| 3.5  | NTP ISO 10802:2003  | Tuberías de Hierro Dúctil. Ensayo de presión hidrostática después de la instalación.   |
| 3.6  | NTP-ISO 4435:2005   | Tubos y Conexiones de Policloruro de Vinilo no Plastificado para el sistema de drenaje de alcantarillado.  |
| 3.7  | NTP-ISO 4427-2008   | Tubos de Polietileno para el Abastecimiento de agua.   |
| 3.8  | NTP-ISO 10221-1998  | Tuberías de Hierro Dúctil. Anillos de Caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable.   |
| 3.9  | NTP ISO 4633        | Anillos de caucho, anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificación de los materiales.                             |
| 3.10 | ISO 21307           | Plastic pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems |
| 3.11 | ASTM F 2620-13      | Práctica estándar para Uniones por Termofusión de Tuberías y Accesorios de Polietileno   |

## 4. ABREVIATURAS:

CTPS  
DN

Comité Técnico Permanente de SEDAPAL.  
Diámetro Nominal



PERCY GARCIA  
C.I.P. 186031



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

15076

13131

1406

1468


1-4533

1-4501

1-3365

1-285

1-2261

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,</b> <b>REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA</b> <b>POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y</b> <b>MANTENIMIENTO)</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 27 MAR. 2016 Página : 2 de 17

0443

EPDM	Etileno Propileno Dieno Terpolimero
FF	Fierro Fundido
NBR	Caucho Nitrilo
NTP	Norma Técnica Peruana
SAP	Sistemas, Aplicaciones y Productos
SBR	Caucho Estireno Butadieno
PVC-U	Policloruro de Vinilo no Plastificado

## 5. CONDICIONES GENERALES

Las características técnicas de las tuberías en las redes de agua potable y alcantarillado (inclusive en la líneas de conducción, aducción e impulsión), deberán estar en concordancia con el cuadro de "Consideraciones de uso de tuberías y accesorios en obras de SEDAPAL" vigente.

Toda línea de tubería de Agua Potable y/o Alcantarillado que requiera cruzar ríos, líneas férreas o algún tipo de instalación especial; para su ejecución deberá contar con un diseño detallado que contemple, de ser necesario, la protección de la tubería, así como, la aprobación del concesionario o entidad correspondiente y de SEDAPAL.

Durante la instalación de las tuberías en las redes de Agua Potable y/o Alcantarillado se deberá considerar el procedimiento que se indica en los manuales de instalación del fabricante de la tubería, adicionalmente, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

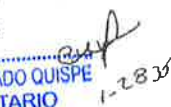
### 5.1. TRANSPORTE, DESCARGA y ALMACENAMIENTO

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), deberá tenerse el mayor cuidado, desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, evitando golpes y trepidaciones al material, de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes; además, en el caso de tuberías de agua potable, los extremos de las tuberías deberán contar en todo momento con cubiertas de protección durante el almacenaje y transporte, las cuales deberán permanecer hasta el momento de su instalación, a fin de evitar el ingreso y acumulación de material inapropiado dentro de la tubería.

Para el almacenamiento, manipulación y transporte de las tuberías, debe ejecutarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

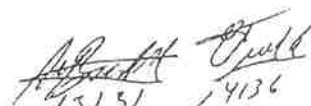
En el día de la instalación de las tuberías de agua potable y/o alcantarillado; los tubos, sin retirar las cubiertas, serán colocados sobre sacos de arena debidamente nivelados al borde de zanja al lado opuesto donde se acumula el material producto de la excavación o desmonte, quedando protegidos del tránsito y del equipo pesado. En el caso de que las tuberías no son instaladas según lo programado, los tubos serán trasladados al almacén de la obra.

Las tuberías, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), deberán ingresar a almacén de la obra con las certificaciones de control de calidad exigidas por SEDAPAL que acrediten que los materiales cumplen con las normas técnicas correspondientes, indicadas en el cuadro de consideraciones para el uso de tuberías y accesorios en obras de SEDAPAL y GPODA004, de ser el caso. Las tuberías y accesorios que no cuenten con las certificaciones correspondientes, serán retiradas del almacén.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381



## 5.2. BAJADA A ZANJA

Antes de colocar dentro de la zanja las tuberías, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), estos previamente serán inspeccionados por la inspección y supervisión verificando que se encuentren limpios, eliminando aquellos materiales que presenten fallas.

Las tuberías y accesorios a ser colocados dentro de la zanja, se realizara a mano, con cuerdas o con equipo de izaje, según el diámetro, longitud, peso de cada material y de acuerdo a la recomendación de los fabricantes (manual de instalación), con la finalidad de evitar daños a los materiales y que comprometan el eficiente funcionamiento del sistema.

Las cubiertas de protección será retiradas en obra solamente si las tuberías van a ser instaladas ese mismo día, en caso de no proceder con la instalación, las cubiertas no deberán ser retiradas de los extremos de las tuberías.

La inspección o supervisión, después del retiro de las cubiertas de protección y antes de la instalación de las tuberías, se encargara de verificar que el interior de las tuberías se encuentren limpio y libre de elementos extraños; de encontrarse elementos extraños y fallas en el interior, la tubería no deberá ser instalada bajo responsabilidad del contratista sin que ello implique ampliaciones de plazo y gastos adicionales para SEDAPAL. Durante la instalación todas las tuberías deberán permanecer limpias en su interior.

## 5.3. CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES

Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable y alcantarillado se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

Tuberías de Alcantarillado A tubería de agua potable	0.80 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado A canalización de regadío	0.80 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado A cables eléctricos, telefónicos, etc.	1.00 m
Tuberías de Agua Potable A colectores de alcantarillado	2.00 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado A tuberías de Gas	1.00 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado A estructuras existentes	1.00 m

Se debe evitar instalar en lo posible otras estructuras o ductos de servicio dentro del talud de 45° proyectado desde el lomo de tubería (Ver Anexo 2).

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos se deberá coordinar con las Empresas afectadas a fin de diseñar con ellos la protección adecuada. La solución que se adopte deberá contar con la aprobación de la Entidad respectiva.

En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia equivalente a 0.5 veces el diámetro mayor y no menor a 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, de preferencia coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.



CARLOS EDUARDO DELCADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

PERCY GONZALEZ ESP  
Reg. C.I.P. N° 166031

03131

1-2865

1-2835

1-2864

1-2864

11-12-89  
15-76





## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,  
REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y  
MANTENIMIENTO)

Código : CTPS-ET-008

Revisión : 00

Aprobado : GG

Fecha : 22 MAR. 2016

Página : 4 de 17

0443

No se instalará ninguna línea de agua potable y/o alcantarillado, que pase a través o entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, Gas, canales de regadío, etc.

### 5.4. PLANOS DE POST- CONSTRUCCION

Los planos de POST- CONSTRUCCION de las redes de tuberías de agua potable y/o alcantarillado se entregarán en cantidad y forma que SEDAPAL indique, previo a la suscripción de la Recepción de la Obra (No menos de 5 copias impresas y en medio magnético). Los formatos para la elaboración de los planos seguirán las normas de SEDAPAL.

### 6. INSTALACION DE REDES, LINEAS DE IMPULSION, CONDUCCION Y ADUCCION DE AGUA POTABLE

En el caso de no establecerse en la etapa de Inversión (Expediente Técnico) o en proyectos de terceros la presión de trabajo en la red de agua potable; la presión de trabajo nominal de las tuberías a instalarse deberán ser igual o superior al doble de la presión de trabajo a la que se someterá la red de agua potable, es decir, el coeficiente de seguridad será de dos (02) veces la presión máxima de trabajo, aceptándose como mínimo:

- En tuberías de redes secundarias : PN 10
- En tuberías de redes Primarias, impulsión y conducción : igual o mayor a PN 16, de acuerdo a requerimiento
- En tuberías de aducción : PN 16; para PN 10 de acuerdo a requerimiento



Las válvulas, grifos contra incendio, accesorios, serán de la misma presión nominal de la tubería a instalarse.

Las válvulas de interrupción se ajustarán a lo normado por SEDAPAL.

Los accesorios hidráulicos (válvulas, codos, niples, etc.) serán seleccionados de acuerdo a la presión de trabajo.



#### 6.1. CURVATURA DE LA LINEA DE AGUA

En casos necesarios o en la cual en los planos del proyecto se establezca dar una curvatura a la línea de tuberías de agua potable, dicha curvatura será realizada hasta la máxima desviación permitida, según las tablas de deflexión recomendada por el fabricante de la tubería a instalar.

#### 6.2. UNION DE TUBERIAS

La unión de tuberías y accesorios de Polietileno, se realizará mediante Electrofusión o Termofusión (o fusión a tope), de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el manual de instalación del fabricante. Dicha unión será realizada por personal con certificación del proveedor del equipo autorizado por fabricante y las máquinas deben tener certificado de calibración. El uso de cualquiera de los métodos será aprobado por el área usuaria (mantenimiento) o Supervisión (Obras) y en cualquiera de los casos, el equipo de fusión deberá almacenar información de los tiempos y voltajes de las pegas realizadas, información que será entregada y validada por la supervisión a

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY GONZALEZ  
C.I.P. 156031

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 69934

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 5 de 17
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>	

0442

SEDAPAL de acuerdo a las indicaciones del fabricante de tubería y accesorios.

### 6.2.1. ELECTROFUSION

Los accesorios electrosoldables se utilizan para unir tubos o tubos y accesorios; los accesorios electrosoldables serán suministrados con etiquetas o tarjetas magnéticas en las que aparecen códigos de barras con toda la información relevante del producto, así como los datos de fusión.

Los tubos y accesorios que se van a soldar deben ser de resinas compatibles para la electrofusión, es decir, los tubos a soldar deben ser de PE 100, nunca de polietileno de baja densidad.

Los accesorios electrosoldables serán suministrados individualmente empaquetados en bolsas de plásticos, de las que no serán extraídos durante la operación de la preparación de la soldadura, para mantenerlos limpios. No está permitido el uso de productos de limpieza.

Además de la guía del fabricante de tuberías y de equipos de electrofusión, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para la ejecución de la unión por electrofusión:

#### a. Preparación y raspado

Se debe limpiar la superficie del tubo utilizando un papel limpio y seco, de forma que se trabaje en superficies exentas de suciedad, reduciendo el riesgo de contaminación del área de la unión y del tiempo de raspado

#### b. Manejo de los accesorios

Los accesorios de electrofusión deben estar convenientemente protegidos y limpios; los factores o materiales que afectan la calidad de los accesorios deben estar estrictamente controlados durante su fabricación, el accesorio debe ser convenientemente empaquetado antes de salir de fábrica.

#### c. Tolerancia de las embocaduras de los accesorios

Los accesorios deben estar diseñados para permitir unas tolerancias de trabajo adecuadas a la práctica de las instalaciones. Las zonas muertas (sin resistencia eléctrica) del centro y de los extremos, deben proporcionar una seguridad extra y uniones fiables.

Un aumento de la longitud de las embocaduras debe aumentar la estabilidad y ayudar al alineamiento del tubo durante el proceso de fusión en condiciones difíciles.

#### d. Tiempo de fusión

El tiempo de fusión está indicado en cada accesorio, expresado en segundos, y es aplicable cuando se trabaja a temperaturas entre -5°C y +45°C. En el caso de estar trabajando con máquina manual y debido a que la temperatura de los tubos y accesorios que se van a soldar influye en el tiempo de soldadura, es necesario ajustar el tiempo de fusión de acuerdo con las tablas suministradas por el fabricante del accesorio.

Cuando se trabaja con máquina automática y con el modo código de barras, el tiempo de fusión siempre será seleccionado de forma automática por la máquina, de acuerdo a la temperatura ambiente medida por la propia unidad.

#### e. Unión por electrofusión

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO OUSPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381



Handwritten notes and signatures on the left margin, including '1247', '712+12', '1359/6', and '15026'.

Handwritten signature and stamp of PERCY OCHOA S.P. with '15079' and 'CIP 10005'.

Handwritten signature and '13151'.

Handwritten signature and '14136'.

Handwritten signature and '13963'.

Handwritten signature and '14233'.

Handwritten signature and '1-4504'.

Handwritten signature and '1-3065'.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Código : CTPS-ET-008
	INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)		Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 6 de 17

0441

Durante el proceso de fusión se deberá evitar cualquier tipo de tensión que pueda originar movimientos en la unión a través de alineadores. Si por alguna causa no se puede utilizar este tipo de herramienta, la unión se debe asegurar mediante cualquier otro medio indicado por el fabricante del accesorio.

#### f. Fusión y control de las soldaduras

Comprobar que la fusión se ha completado de forma correcta, según lo indicado a continuación:

- Observar que la máquina electrosoldable ha completado el ciclo.
- Colocar la mano sobre el accesorio para comprobar que se ha calentado.
- Comprobar que han salido los testigos de soldadura.

Si por alguna razón se ha interrumpido el ciclo de fusión, se deberá proseguir de acuerdo a lo indicado en la guía del fabricante de accesorio.

#### g. Finalización del trabajo

El tiempo de enfriamiento de los accesorios electrosoldables será de acuerdo a lo indicado en los accesorios y será el tiempo mínimo que se requiere antes de manipular la unión. No se debe retirar el alineador antes de este tiempo, ni tampoco se debe efectuar ningún otro tipo de trabajo, como perforar la tubería en el caso de las tomas en carga.

Se debe indicar sobre el accesorio, con un rotulador, la hora final del tiempo de enfriamiento, la fecha de realización de la soldadura y el número de carné del instalador certificado.

#### h. Interrupción por fallo eléctrico

Si se ha producido un fallo eléctrico por causas externas y la soldadura se ha interrumpido, se deberá continuar de acuerdo a lo establecido en la guía del fabricante del accesorio.

Si la soldadura falla en la prueba de presión, no se debe realizar la re-soldadura en el mismo punto.

El contratista presentara un informe con la información sobre los parámetros de tiempo, temperatura, presión, etc; aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, la misma que deberá ser revisada por el supervisor verificando el cumplimiento de la guía y parámetros establecidos por el fabricante de los accesorios; además realizara una inspección visual.

#### 6.2.2. TERMOFUSION

Es el método de soldadura simple y rápida, para unir tubos de polietileno y accesorios. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir por medio de una placa calefactora que esté a una temperatura de fusión y a continuación por acción mecánica o hidráulica se aplica una presión previamente tabulada para cada clase de tubo. No se usan elementos adicionales de unión.

A continuación se deben tener cuenta las siguientes consideraciones para la soldadura a tope:



fu-  
1-1616  
1-2463

1-2561

12443  
12440  
13596

17026

PERCY GONZALEZ  
CIP 188011

18 PSI


14136

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

4504

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,</b> <b>REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA</b> <b>POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y</b> <b>MANTENIMIENTO)</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2010 Página : 7 de 17
--	--	--

0440

#### a. Tiempo de calentamiento

Es el tiempo necesario para obtener suficiente zona fundida

#### b. Tiempo de enfriamiento

Tiempos de enfriamiento demasiado cortos pueden dar roturas frágiles debido a tensiones internas.

#### c. Rampa de presión

Después del calentamiento, los extremos de los tubos deben ser unidos rápidamente, pero la presión debe ser gradual.

#### d. Retirar placa y cerrar

Debe ser realizada en el menor tiempo posible, menor a 10 segundos, a fin de que las superficies fundidas de los tubos no se enfríen.

#### e. Presión de fusión

De acuerdo a lo indicado por el fabricante del equipo de termofusión.

#### f. Temperatura

Debe ser la temperatura necesaria en la placa para fundir los extremos de las tuberías de polietileno.



#### Procedimiento soldadura a tope.

- Colocar el tubo en la máquina.
- Refrentar.
- Eliminar virutas sin tocar con las manos la superficie refrentada.
- Comprobar la alineación de los tubos.
- Colocar las placas.
- Calentar hasta la formación del bordón.
- Abrir, quitar placa, cerrar y dar rampa de presión
- Dar presión de soldadura y mantener tiempo de enfriamiento.

PERCY GARCIA S.P.  
Firma: 10/05  
CIP 155031

El procedimiento de Soldadura a Tope debe cumplir con las especificaciones de la norma ASTM F 2620 - 13 "Práctica estándar para Uniones por Termofusión de Tuberías y Accesorios de Polietileno" o ISO 21307 "Plastic pipes and fittings - Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems"

Para soldadura de grandes diámetros los tiempos de calentamiento y enfriamiento deben ser lo suficiente para obtener buenos resultados, los tiempos y las presiones deben ser controladas.

Además de la verificación de los parámetros de tiempo, temperatura y presión aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, las uniones serán inspeccionadas utilizando los siguientes métodos no destructivos y destructivos:

#### a. Método no destructivo: Control visual de la soldadura

Se observara los defectos, como desalineación, poros o inclusiones, errores en los parámetros de soldadura, etc. Esta inspección visual será necesaria para el control de calidad en la obra (Anexo 1). Si la soldadura es defectuosa, se deberá cortarse los extremos y soldar de nuevo.

#### b. Ensayos destructivos a corto plazo: Resistencia a la tracción

Para cada 30 fusiones (pegas) o como mínimo un circuito de prueba que



1-1616


1-7741

1-2535

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUIROGA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

1-2535

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,</b> <b>REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA</b> <b>POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y</b> <b>MANTENIMIENTO)</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : <b>GG</b> Fecha : <b>22 MAR. 2016</b> Página : 8 de 17
	<b>0439</b>	

tenga menos de 30 fusiones, en presencia de la supervisión o cuando la inspección lo requiera, se realizarán las pruebas destructivas de tracción (fuera de zanja) conforme lo indicado por el fabricante del equipo de tracción; la rotura debe ocurrir fuera del plano de soldadura.

### 6.2.3. UNIONES MECANICAS

Si el proyecto establece uniones mecánicas en las tuberías de hierro dúctil o entre tuberías de distinto material, estas deberán ser instaladas según las recomendaciones del fabricante de acuerdo a una norma técnica. Para el caso de unión de tubería de polietileno a otro material, la norma técnica deberá especificar el uso de la unión para tuberías de polietileno.

### 6.2.4. UNIONES FLEXIBLES

En el caso de tuberías con uniones flexibles, se deberá utilizar lubricantes recomendado por el fabricante de la tubería y anillos de acuerdo a lo establecido a la norma NTP ISO 4633.

### 6.2.5. NIPLERIA

Para unir tuberías de polietileno a válvulas e hidrantes (las válvulas e hidrantes deben ser con extremo de brida), se utilizará un porta brida de PE 100, con brida metálica movable de hierro dúctil/gris revestida con pintura epoxica o brida metálica revestida con polipropileno, fabricadas de acuerdo a una norma técnica; pernos, tuercas y arandelas que no presenten óxido rojo en 1000 horas de ensayo bajo la Norma técnica ASTM B117.

### 6.3. PROFUNDIDAD DE LA LINEA DE AGUA

El recubrimiento del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel de la rasante del pavimento, será como mínimo de 1.00 m, además, la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruceta, no debe quedar a menos de 0.60 m. por debajo del nivel del pavimento.

Para el caso de tuberías de Aducción, Impulsión, Conducción, de no indicarlo los Planos del Proyecto, el recubrimiento de relleno será de 1.50 m como mínimo.

Sólo en caso de pasajes peatonales y calles angostas de hasta 3 m. de ancho, en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m. sobre la clave del tubo.

En casos particulares, verificados por la Inspección o Supervisión y debidamente justificados por el Contratista, en donde no se alcance los recubrimientos mínimos indicados, se exigirá una protección adicional a la tubería instalada, aprobada por SEDAPAL.

### 6.4. UBICACION DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

La operación y funcionamiento de las válvulas, serán accionadas mediante:

- Cruzetas; Para válvulas de hasta Ø 300 mm y profundidad de hasta 1.20 m, con respecto al nivel del terreno o del pavimento, se colocara como mínimo una tubería de PVC o HDPE – SDR 33 de DN mínimo 200 mm como tubería de registro y un conjunto losa-marco-tapa.

Los registros de válvulas estarán ubicados de preferencia en las esquinas, entre el pavimento y la vereda (berma) y en la proyección del límite de propiedad entre los lotes. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin



1-1616

1-2769



1-1825

13/31

1476

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934  
1-1533

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381


4500

1-12493  
1-12470

13536

15076

15079

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 9 de 17

pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto  $f_c = 175$  Kg/cm<sup>2</sup> de 0.60 x 0.60 x 0.10 m.

- b. Volante o reductor; para válvulas mayores a  $\varnothing$  300 mm, necesariamente deberán instalarse dentro de un buzón o cámara especial con dimensiones adecuadas para el mantenimiento de las válvulas.

Los grifos contra incendios se ubicarán también en las esquinas, a 0.20 m. interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 m. sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas, sino en la proyección del límite de propiedad entre los lotes. Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. Los anclajes del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un sólo bloque.

## 6.5. ANCLAJES

Los accesorios, válvulas y grifos contra incendio, requieren necesariamente ser anclados con concreto simple y/o armado de  $f_c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, como mínimo. Los anclajes se usarán además en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales, debiendo tener cuidado que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Para proceder a vaciar los anclajes, previamente el Constructor presentará a la Empresa, para su aprobación, los diseños y cálculos para cada tipo y diámetro de accesorios, grifos o válvulas, según los requerimientos de la presión de prueba y al tipo de terreno de la zona donde serán anclados.

## 6.6. EMPALMES A LINEAS DE AGUA EN SERVICIO

Para el caso de redes secundarias, el Constructor obligatoriamente dejará la tubería que ha instalado, a un (01) metro de distancia de la línea de agua existente a empalmar, en el mismo alineamiento y cota de la tubería en servicio. La Empresa se encargará de ejecutar los empalmes, salvo casos especiales en que podrán ser ejecutados por el constructor previa autorización de la Empresa y con la Supervisión correspondiente.

En el caso de redes primarias, líneas de impulsión, aducción y conducción éstos serán ejecutados por el mismo Constructor, previa coordinación y autorización de la Empresa. Las fechas de ejecución de los empalmes, estarán sujetos a las condiciones del abastecimiento de la zona.

## 7. INSTALACION DE COLECTORES Y EMISORES DE ALCANTARILLADO

### 7.1. NIVELACION Y ALINEAMIENTO

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, considerando que la ubicación de las campanas de la tubería, si las tuviera, quedará en la parte superior. La tubería debe estar perfectamente alineada y nivelada de acuerdo a la pendiente del tramo establecido en el proyecto.

### 7.2. UNION DE TUBERIAS

La unión de tuberías y accesorios de Polietileno, se realizará mediante Electrofusión o Termofusión (o fusión a tope) o Extrusión, de acuerdo a las recomendaciones



*[Signature]*  
PERCY NOVA ESP  
Ing. Civil  
C.I.P. 168031



*[Signature]*  
1-1616

*[Signature]*  
1-2453

*[Signature]*  
1-1616

*[Signature]*  
12470  
13536  
15066

*[Signature]*  
15079


*[Signature]*  
14136

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

*[Signature]*  
4504

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-008
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>		Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 10 de 17

establecidas en el manual de instalación del fabricante. Dicha unión será realizada por personal con certificación del proveedor del equipo autorizado por el fabricante y las máquinas deben tener certificado de calibración. El uso de cualquiera de los métodos será aprobado por el área usuaria (mantenimiento) o Supervisión (Obras) y en cualquiera de los casos, el equipo de fusión deberá almacenar información de los tiempos y voltajes de las pegas realizadas, información que será entregada y validada por la supervisión a SEDAPAL de acuerdo a las indicaciones del fabricante de tubería y accesorios.

### 7.2.1. TERMOFUSION

Es el método de soldadura simple y rápida, para unir tubos de polietileno y accesorios. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir por medio de una placa calefactora que esté a una temperatura de fusión y a continuación por acción mecánica o hidráulica se aplica una presión previamente tabulada para cada clase de tubo. No se usan elementos adicionales de unión.

A continuación se deben tener cuenta las siguientes consideraciones para la soldadura a tope:

#### a. Tiempo de calentamiento

Es el tiempo necesario para obtener suficiente zona fundida

#### b. Tiempo de enfriamiento

Tiempos de enfriamiento demasiado cortos pueden dar roturas frágiles debido a tensiones internas.

#### c. Rampa de presión

Después del calentamiento, los extremos de los tubos deben ser unidos rápidamente, pero la presión debe ser gradual.

#### d. Retirar placa y cerrar

Debe ser realizada en el menor tiempo posible, menor a 10 segundos, a fin de que las superficies fundidas de los tubos no se enfríen.

#### e. Presión de fusión

De acuerdo a lo indicado por el fabricante del equipo de termofusión.

#### f. Temperatura

Debe ser la temperatura necesaria en la placa para fundir los extremos de las tuberías de polietileno.

#### Procedimiento soldadura a tope.

- Colocar el tubo en la máquina.
- Refrentar.
- Eliminar virutas sin tocar con las manos la superficie refrentada.
- Comprobar la alineación de los tubos.
- Colocar las placas.
- Calentar hasta la formación del bordón.
- Abrir, quitar placa, cerrar y dar rampa de presión
- Dar presión de soldadura y mantener tiempo de enfriamiento.

El procedimiento de Soldadura a Tope debe cumplir con las especificaciones de la norma ASTM F 2620 - 13 "Práctica estándar para Uniones por Termofusión de Tuberías y Accesorios de Polietileno" o ISO 21307 "Plastic



fi-1616

1-27-17

1-27-17

12443

12440

13576

15076

15079

1318


14176

1318

INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

4501

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Código : CTPS-ET-008
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>		Revisión : 00
			Aprobado : 66
			Fecha : 22 MAR. 2016
			Página : 11 de 17

pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems”

Para soldadura de grandes diámetros los tiempos de calentamiento y enfriamiento deben ser lo suficiente para obtener buenos resultados, los tiempos y las presiones deben ser controladas.

El contratista presentara un informe con la información sobre los parámetros de tiempo, temperatura, presión, etc; aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, la misma que deberá ser revisada por el supervisor verificando el cumplimiento de la guía y parámetros establecidos por el fabricante del equipo y además, las uniones serán inspeccionadas utilizando los siguientes métodos no destructivos y destructivos:

#### a. Método no destructivo: Control visual de la soldadura

Se observara los defectos, como desalineación, poros o inclusiones, errores en los parámetros de soldadura, etc. Esta inspección visual será necesaria para el control de calidad e la obra (Anexo 1)

Si la soldadura es defectuosa, se deberá cortarse los extremos y soldar de nuevo.



### 7.2.2. EXTRUSION

Este método involucra el calentamiento de la superficie a soldar a través de un generador de aire. Adicionalmente a este calentamiento se expulsará polietileno fundido a través de una maquina extrusora, produciéndose una atadura molecular entre las secciones de polietileno

#### Equipos y Materiales.

Para realizar la soldadura se debe disponer de los siguientes equipos e instrumentos:

Máquina apropiada para este tipo de soldadura.

- Papel absorbente desechable.
- Alcohol ( Propanol, Etílico).
- Lija.

#### Procedimientos.

Para obtener una buena soldadura es necesario que se cumplan los procedimientos descritos por la norma DVS 2209.

### 7.2.3. UNIONES MECANICAS

Si el proyecto establece uniones mecánicas en las tuberías de hierro dúctil, estas deberán ser instaladas de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes. En otros casos podrán utilizarse las uniones autoportantes.

### 7.2.4. UNIONES FLEXIBLES

En el caso de tuberías con uniones flexibles, se deberá utilizar lubricantes recomendado por el fabricante de la tubería y anillos de acuerdo a lo



BERNARDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO BELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg CIP N° 69381

12493

13536

15026

15079


13131

45011

1-7-67

1-1616

1-285

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,</b> <b>REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA</b> <b>POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y</b> <b>MANTENIMIENTO)</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : <i>SG</i> Fecha : <b>22 MAR. 2016</b> Página : 12 de 17

establecido a la norma NTP ISO 4633.

### 7.3. PROFUNDIDAD DE LA LINEA DE ALCANTARILLADO

En todo tramo de arranque, el recubrimiento del relleno será de 1.00 m. como mínimo, medido de la clave de tubo a nivel de rasante del pavimento. Sólo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m. de ancho, en donde no sea posible la circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m.

En cualquier otro punto del tramo, el recubrimiento será igual o mayor a los mínimos. Tales profundidades serán determinadas por las pendientes de diseño del tramo o, por las interferencias de los servicios existentes teniendo en consideración los proyectos de habilitación Urbana aprobados por el Municipio respectivo.

En casos particulares verificados por la Supervisión o Inspección y debidamente justificados por el Contratista, en donde no se alcance los recubrimientos mínimos indicados, se exigirá una protección adicional a la tubería instalada, aprobada por SEDAPAL.

### 7.4. EMPALMES A BUZONES EXISTENTES

Los empalmes a buzones existentes se realizarán utilizando dispositivos de empalme de acuerdo al material de la tubería; podrán ser ejecutados por el Constructor previa autorización de la Supervisión.

### 7.5. CAMBIO DE DIAMETRO DE LA LINEA DE ALCANTARILLADO

En los puntos de cambio de diámetro de la línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro, no se permitirá cambios de mayor a menor diámetro.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel, se ejecutarán caídas especiales, cuando la altura de la caída con respecto a la proyección de la clave de la tubería sea mayor de 1.00 m.

### 7.6. BUZONES

Los buzones podrán ser prefabricados o contruidos IN SITU. De ser éstos de concreto, tendrán una resistencia mínima de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en losa de fondo, cuerpo, canaleta y techo; en el techo se colocará un marco de fierro fundido y tapa de concreto en forma concéntrica. En todos los casos se utilizará cemento con alta resistencia a los sulfatos.

En caso de uso de otros materiales se requerirá las certificaciones correspondientes que garanticen un comportamiento similar o superior a los buzones de concreto.

De acuerdo al diámetro de la tubería, los buzones se clasifican en los siguientes tipos:



*1-2467*

*1-283*

*1-283*

*15079*

*13131*

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89964

*1-1616*

*1-4504*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 13 de 17

TIPO	PROFUNDIDAD (m.)	DIAMETRO INTERIOR DEL BUZON (m.)	DIAMETRO DE LA TUBERIA (mm.)
I	Hasta 3.00	1.20	Hasta 600
	De 3.01 a más	1.50	
II	Todos	1.50 (chimenea)	De 601 a 1,200

Para tuberías de mayor diámetro o situaciones especiales, se desarrollarán diseños apropiados de buzones o cámaras de reunión o derivación, según corresponda, y estos deberán contar con su memoria de cálculo.

No se permitirá que la dirección del flujo entre la tubería receptora y aportante sea menor de 90°.

Para el cambio de dirección en tuberías mayores o iguales a 600 mm el ángulo del sentido del flujo deberá ser igual a 45°, de lo contrario, incluir una cámara especial que evite turbulencia.

No está permitido la descarga directa de la conexión domiciliar de alcantarillado a ningún buzón. Los buzones serán construidos sin escaleras, el centro de sus tapas deberán coincidir con la intersección de los ejes centrales de las tuberías.

Para buzones de concreto, en su construcción se utilizará obligatoriamente como mínimo mezcladora, vibrador y encofrado metálico. Sus paredes interiores serán de superficie lisa o solaqueada con mortero 1:2. En el caso que las paredes del buzón se construya por secciones, éstas se unirán con mortero 1:2, debiendo quedar impermeable. Las canaletas irán revestidas con mortero 1:2 (Ver condiciones de fabricación del Concreto-Reglamento Nacional de Edificaciones).

Para condiciones especiales de terreno, que requiera buzón de diseño especial, éste previamente deberá ser aprobado por la Empresa para todos los casos se deberá utilizar cemento con alta resistencia a los sulfatos.

Cuando se trate de buzones prefabricados, estos deberán ser de concreto armado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de obras de concreto con alta resistencia a los sulfatos.

Para la instalación de tuberías de Polietileno, los buzones deberán contar con el elemento de empotramiento de la tubería de polietileno al buzón, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

## 7.7. BUZONETAS

La utilización de las buzonetas, se limitará a una profundidad menor de 1.20 m desde el nivel del pavimento, hasta la cota de fondo de la canaleta y 0.60 m de diámetro interior y serán construidos de concreto con resistencia  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  en losa de fondo, cuerpo, canaleta y techo; permitiéndose sólo en pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m. de ancho en donde no exista circulación de tránsito vehicular. Los marcos y tapas serán los mismos que se instalan en los buzones.



*[Handwritten signature]*  
PERCY GONZALEZ P  
Pase 14505  
CIP 185031



*[Handwritten signature]*  
1-1616

*[Handwritten signature]*  
1-2447

*[Handwritten signature]*  
1-7500

*[Handwritten signature]*  
1-2335

*[Handwritten signature]*  
HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*[Handwritten signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 89381

*[Handwritten signature]*  
45041

*[Handwritten signature]*  
1-3565


*[Handwritten signature]*  
12770

*[Handwritten signature]*  
13536

*[Handwritten signature]*  
15026

*[Handwritten signature]*  
15079

*[Handwritten signature]*  
14136  
13134

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>	Aprobado : 22 MAR. 2016 Fecha : Página : 14 de 17

0433

## 8. REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

### 8.1. GENERALIDADES

La reparación consiste en arreglar o reconstruir sin necesidad de extraer los elementos para ser cambiados. En caso de tuberías, se considera como reparación hasta un (01) m de longitud; para mayor longitud se considera como cambio.

El cambio consiste en efectuar el reemplazo parcial o total de esos elementos mediante el método convencional.

La reposición consiste en instalar un elemento nuevo por el faltante que haya formado parte del sistema (Grifos contra incendio, medidores, etc.) que no impida el funcionamiento del sistema.

La rehabilitación de las líneas de agua potable y alcantarillado, consiste en limpiarlas interiormente o revestirlas sin necesidad de extraerlas, ó cambiarlas.

En su ejecución deberá cumplirse con todas las Especificaciones Técnicas de excavación, relleno, compactación é instalación de líneas nuevas de agua potable y alcantarillado anteriormente descritas.

No se permitirá efectuar trabajos de reparación y de reposición, en zanjas inundadas con agua y/o desagüe, debiendo ser bombeada para mantener constantemente seco el fondo de la zanja. No se permitirá la descarga del agua bombeada en la vía pública.

De no ser posible mantener seco el fondo de la zanja, se utilizara como cama de apoyo gravilla o piedra chanada menor o igual a 1/4".

### 8.2. REPARACION DE REDES, LINEAS DE IMPULSION, CONDUCCION Y ADUCCION DE AGUA POTABLE

Su reparación se puede efectuar mediante juntas mecánicas flexibles o de amplio rango, abrazaderas ciegas o sellos de unión tales como empaquetaduras, anillos de jebe, pegamentos y otros que sean aprobados por SEDAPAL, de acuerdo a las necesidades de la reparación.

De ser necesario se cambiara el tramo de tubería defectuosa y también se podrá usar uniones autoportantes, dicho cambio deberá ser aprobada por el área usuaria.

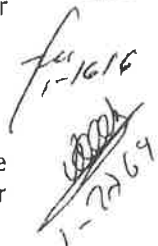
### 8.3. REPARACION DE COLECTORES Y EMISORES

Las reparaciones se efectúan mediante la colocación de accesorios preparados de acuerdo al tipo de tubería, recomendación del fabricante y otros aprobados por SEDAPAL.

Dentro de esta reparación se encuentra comprendida también el resane del techo, las paredes y las canaletas de los buzones de desagüe, cámaras y buzonetes.

### 8.4. REPARACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

La reparación de los elementos de toma y/o control se realizarán de ser aplicable, de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica CTPS-ET-005 Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (para obras y



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381


FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 69934

13131 14136

15075

12443  
13596

15076

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-008
	<b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)</b>	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 15 de 17

0432

mantenimiento) o mediante ajustes, limpieza y pintura de los elementos, incluyendo el cambio de sus tuercas, huachas y empaquetaduras. También se considera la reparación de elementos de toma y control de la tubería de alimentación, el resane del solado y caja de medidor.

#### 8.5. REPARACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

La reparación de la caja de registro, de las tuberías de descarga y elementos de empotramiento se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica CTPS-ET-005 Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (para obras y mantenimiento).

*Handwritten signature*  
13596

*Handwritten signature*  
13596

*Handwritten signature*  
15076

*Handwritten signature*  
14131

*Handwritten signature*  
1-4533

*Handwritten signature*  
1-4504

*Handwritten signature*  
15079

*Handwritten signature*  
13968

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*  
1-3065

*Handwritten signature*  
12447

*Handwritten signature*  
1-1616

*Handwritten signature*  
1-2868

*Handwritten signature*  
1-2025




*Handwritten signature*  
PERCY GONZALEZ P.  
C.I.P. 183031

*Handwritten signature*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

*Handwritten signature*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

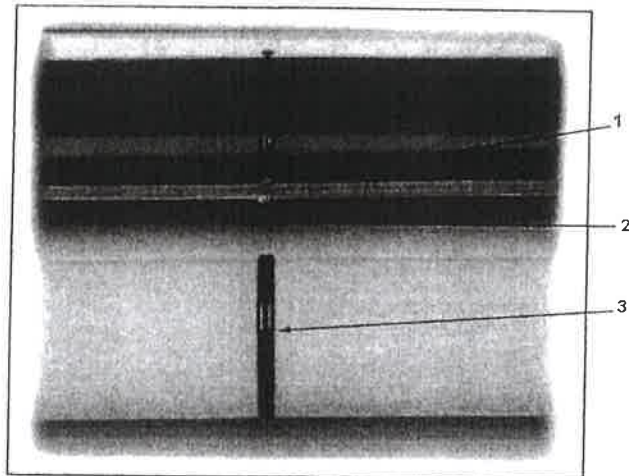


	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b> <b>INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN,</b> <b>REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA</b> <b>POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y</b> <b>MANTENIMIENTO)</b>	Código : CTPS-ET-008 Revisión : 00 Aprobado : <b>22 MAR. 2016</b> Fecha : Página : 16 de 17
	<b>0431</b>	

## ANEXO 1

### Inspección Visual Fusión a Tope

- 1) Alineación correcta – no huecos
- 2) Derretimiento correcto, presión y alineamiento
- 3) Bordes enrollados correctos

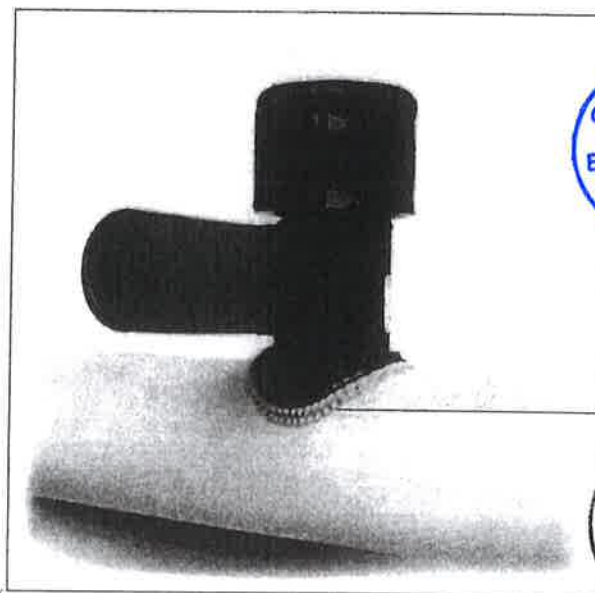


*12770*

*15076*

*17079*

- 1) Alineamiento, fuerza y fusión apropiados, clara formación de los 3 labios, preparación de la superficie del rubo apropiada.



*13536*

*14126*

*1-4593*

*13968*

*13131*

*1-45041*

*17564*

*1-2835*

*1-2769*


*1-1616*

*1-3265*

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY GARCIA ESP  
C.I.P. 180031

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACION, REPARACION, REHABILITACIÓN, REPOSICIÓN Y/O CAMBIO DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 22 MAR. 2016 Página : 17 de 17

0430

## ANEXO 2

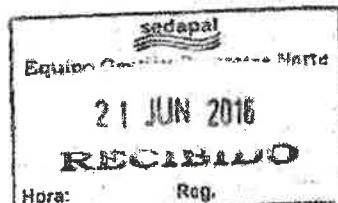
### CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES



  
PERCY OCHOA  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

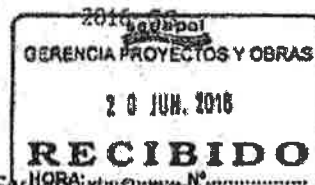
  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 238

Lima, 17 JUN. 2016

VISTO:



El Informe N° 117-2016 GRH del 06.05.2016 de la Gerencia de Recursos Humanos, mediante el cual remite el proyecto de Especificación Técnica "Adaptadores de Bidas y Manguitos / Acople de Gran Tolerancia de Fundición Dúctil para su Utilización en Tuberías de Diferente Material" y demás actuados administrativos;

## CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 105-1999-GG del 29.12.1999, se aprobó la Especificación Técnica Acoples Flexibles de Amplio Rango;

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG del 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, con Memorando N° 92-2016-EIIN del 20.04.2016, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite al Equipo Registro y Control de la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de la Especificación Técnica "Adaptadores de Bidas y Manguitos / Acople de Gran Tolerancia de Fundición Dúctil para su Utilización en Tuberías de Diferente Material", que dejará sin efecto la Especificación Técnica "Acoples Flexibles de Amplio Rango". Esta nueva Especificación Técnica ha sido aprobada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, y permitirá realizar eficientemente las conexiones de diferentes tipos de tuberías y de diferentes diámetros;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente a través del Acta de Reunión N° 53 del 15.04.2016, el Informe N° 001-2016-CTPS, del 27.04.2016, se elaboró la Especificación Técnica "Adaptadores de Bidas y Manguitos / Acople de Gran Tolerancia de Fundición Dúctil para su Utilización en Tuberías de Diferente Material"; el Equipo Registro y Control, ha revisado y adecuado el presente requerimiento, obteniendo la versión definitiva de la Especificación Técnica, de acuerdo a la estructura de normas del Manual de Estandarización, siendo esta anexada a la presente Resolución para su aprobación por la Gerencia General;

Que, de conformidad con las facultades otorgados mediante Acuerdo de Directorio N° 069-013-2015 adoptado en la Sesión de Directorio N° 013-2015 del 25.06.2015, con la aprobación del Gerente de Desarrollo e Investigación (e), de la Gerente de Recursos Humanos (e) y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación;

## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DEJAR SIN EFECTO, a partir de la fecha la Resolución de Gerencia General N° 105.1999-GG del 29.12.1999, que aprobó la Especificación Técnica "Acoples Flexibles de Amplio Rango"

Artículo Segundo.- APROBAR, la Especificación Técnica "Adaptadores de Bidas y Manguitos / Acople de Gran Tolerancia de Fundición Dúctil para su Utilización en Tuberías de Diferente Material", que en documento adjunto de cuatro (04) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 270 - El Agustino

Teléfono: (511) 317-3000 / 317-3007

Fax: (511) 362-5148

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





Artículo Tercero. ENCARGAR, a los Equipos y Gerencias, las siguientes responsabilidades:

3.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

3.2 Equipo Investigación, Innovación y Normalización: La ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica.

3.3 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable.

3.4 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y Control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable.

3.5 Gerencia de Producción y Distribución Primaria: su aplicación y control en la operación y mantenimiento de las redes de agua potable.

3.6 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Isosystem Document e Intranet, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

3.7 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,


  
Ramón Huapaya Raygada  
Gerente General




  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69361

Gerencia General  
Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3009 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

  
PERCY COJALES P.  
C.I.P. 188031

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-010
	ADAPTADORES DE BRIDAS Y MANGUITOS/ACOPLE DE GRAN TOLERANCIA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA SU UTILIZACIÓN EN TUBERÍAS DE DIFERENTE MATERIAL	Revisión : 00 Aprobado : Página : 1 de 4

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos que deben cumplir los adaptadores de bridas y manguitos/acoples de gran tolerancia de fundición dúctil, usados para unir tubos de diferentes materiales (fundición dúctil, fundición gris, acero, PVC-U, fibrocemento), para sistemas de conducción de agua potable, para una presión nominal hasta PN16 bar y diámetros DN40 a DN600.

## 2. ALCANCE

Para tuberías de agua potable de DN40 a DN 600. No considera para unión entre tuberías de polietileno.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

UNE EN 14525 Adaptadores de bridas y manguitos de gran tolerancia de fundición dúctil para su utilización con tuberías de diferentes materiales: fundición dúctil, fundición gris, acero, PVC-U, PE, fibrocemento.



## 4. ABREVIATURAS:

CTPS	Comité Técnico Permanente de SEDAPAL
ET	Especificación Técnica
NTP	Norma Técnica Peruana

*[Signature]*  
PERCY COCHALES P  
Toma de F. 188031  
C.I.P. 188031

## 5. DEFINICIONES

Se considerarán todas las definiciones indicadas en la norma UNE EN 14525.

### 5.1. Adaptador de bridas de gran tolerancia

Accesorio destinado a su uso con tuberías de diferentes materiales que:

- Se utiliza en canalizaciones para realizar la conexión con la espiga de una tubería o de un accesorio y la brida de otro componente de la canalización (por ejemplo, tubería, accesorio, válvula, etc.); y
- Permite desplazamientos axiales y radiales.

NOTA: Algunos adaptadores de brida se diseñan de modo que se puedan deslizar sobre las tuberías para permitir un montaje más fácil.

### 5.2. Manguito/acople de gran tolerancia

Accesorio destinado a su utilización con tuberías de diversos materiales que:


- Se utiliza en una canalización para realizar la conexión entre dos espigas de tuberías,



*[Signature]*  
13596

*[Signature]*  
1372

*[Signature]*  
1372

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-010
	ADAPTADORES DE BRIDAS Y MANGUITOS/ACOPLE DE GRAN TOLERANCIA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA SU UTILIZACIÓN EN TUBERÍAS DE DIFERENTE MATERIAL	Revisión : 00 Aprobado : Página : 2 de 4

accesorios o válvulas, etc. , y

- Permite desplazamientos axiales y radiales.

*NOTA: Algunos manguitos están diseñados de modo que se pueden deslizar sobre tuberías para permitir un montaje más fácil.*

### 5.3. Manguito/acople asimétrico o reductor de gran tolerancia

Manguito/acople de gran tolerancia destinado a su utilización con componentes de tubería de diferentes diámetros nominales.

## 6. CONDICIONES GENERALES

Los adaptadores de brida y manguitos/acoples de gran tolerancia deben cumplir con lo establecido en la norma UNE EN 14525.

## 7. REQUISITOS

Adicionalmente en lo que corresponde a los requisitos establecidos en la norma UNE EN 14525, se deberá cumplir con lo siguiente:

7.1 La Desviación angular admisible deberá alcanzar como mínimo a 4°.

7.2 El revestimiento interior y exterior del accesorio deberá ser de epoxy (procedimiento electrostático) o poliamida con un espesor mínimo de 250 micras; todos los revestimientos se deben aplicar durante el mecanizado. El secado debe ser suficiente para asegurar que no hay riesgo de que se adhiera a piezas adyacentes revestidas.

7.3 Elastómeros: deberán ser de EPDM o NBR para el tipo WA con una dureza de 80±5 IRHD conforme a NTP ISO 4633 o norma equivalente.

7.4 La pintura de revestimiento y elastómeros deben tener certificación bajo la norma NSF/ANSI 61 o BS-6920.

7.5 Los Pernos y Tuercas serán de acero con recubrimiento tal que no muestren signos de aparición de óxido rojo después de ser ensayados durante 1000 horas según lo considerado en la norma ISO 9227 o norma equivalente.

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales serán aceptados teniendo en cuenta los puntos 8.1 y 8.2.

### 8.1 Frecuencia cada dos años o por cambio de diseño

Informe de ensayo de los prototipos o Certificado de producto de los prototipos donde figure el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación.

En caso la inspección de ensayos del material se realice fuera del Perú, los ensayos



*[Signature]*  
PERCY COZALES P  
Pida 18605  
C.I.P 186031



*[Signature]*  
13596

PERCY COZALES P  
Pida 18605  
C.I.P 186031

*[Signature]*  
1-285

*[Signature]*  
1-1254

*[Signature]*  
1-4136

*[Signature]*  
13468

*[Signature]*  
15079

*[Signature]*  
1-4553

*[Signature]*  
12564

*[Signature]*  
1-1616

*[Signature]*  
13131


*[Signature]*  
15026

*[Signature]*  
12220

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P N° 89934

CARLOS EDUARDO BUCADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-010
	ADAPTADORES DE BRIDAS Y MANGUITOS/ACOPLE DE GRAN TOLERANCIA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA SU UTILIZACIÓN EN TUBERÍAS DE DIFERENTE MATERIAL	Revisión : 00 Aprobado : Página : 3 de 4

0425

deberán ser realizados o inspeccionados por una entidad de tercera parte y el informe o certificado deberá ser emitido por dicha entidad.

Si la inspección de ensayos del material se realiza en Perú, dichos ensayos deben ser realizados o inspeccionados por una entidad de tercera parte con presencia del personal de Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL o dichos ensayos podrán ser inspeccionados por personal de Control de calidad de Materiales de SEDAPAL, siempre y cuando, el fabricante disponga con los métodos de ensayos implementados y normados. El informe será emitido por la entidad de tercera parte o SEDAPAL, de ser el caso.

Rango de DN	Prototipo
DE 40 mm a 140 mm o DN 32 a DN 125	en torno a 100 mm
DE 141 mm a 315 mm o DN 150 a DN 300	en torno a 200 mm
DE 316 mm a 630 mm o DN 350 a DN 600	en torno a 400 mm

## 8.2 Frecuencia por Lote

Personal de Control de Calidad de Materiales verificará lo siguiente:

- 8.2.1 Espesor de revestimiento interno y externo
- 8.2.2 Certificado de calidad del fabricante de pernos y tuercas. (a)
- 8.2.3 Dureza de las juntas de caucho
- 8.2.4 Secado debe ser suficiente para asegurar que no hay riesgo de que se adhiera a piezas adyacentes revestidas.

- (a) SEDAPAL puede tomar muestras de pernos y tuercas de cualquier lote a fin que sean enviados a un laboratorio de tercera parte para verificar el cumplimiento del requisito 7.5. El costo será asumido por el fabricante de los accesorios.

El muestreo debe realizarse utilizando un nivel de inspección especial S-3 y NCA 4.0.



## 9. ROTULADO

Todos los accesorios deben tener rótulo legible con la siguiente información mínima:


- Nombre o marca del fabricante
- Identificación del año y mes de fabricación
- Identificación de la fundición dúctil
- Diámetro nominal y presión nominal de las bridas cuando sea de aplicación
- Identificación de los diámetros exteriores máximo y mínimo (rango de diámetros exteriores para los que el producto funciona.
- PFA del manguito o del adaptador de bridas

Los cuatro primeros marcados indicados deben estar fundidos o estampados en frío; el resto de las marcas se pueden aplicar por cualquier método, por ejemplo, pintadas en la fundición o fijadas al embalaje.

PERCY CO. S.A.S.  
C.I.P. 188031

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934


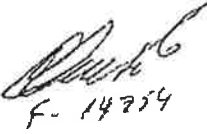
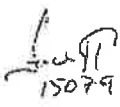
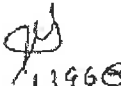
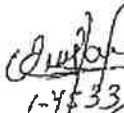


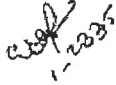


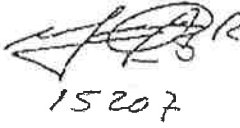

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-010
	ADAPTADORES DE BRIDAS Y MANGUITOS/ACOPLE DE GRAN TOLERANCIA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA SU UTILIZACIÓN EN TUBERÍAS DE DIFERENTE MATERIAL	Revisión : 00 Aprobado : Página : 4 de 4

0424

## 10. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los colaboradores, al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento, deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en los procesos y actividades en las cuales se está implementando el presente procedimiento, según el SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

 14136  
 F- 14754  
 15079  
 13468  
 1-4533  
 12564  
 12422  
 1-2335  
 1-1616  
 13131  
 15207  
 1-7077



  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
 PERCY CONDALGES P.  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 138031

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-013
	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA AGUA POTABLE	Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2018.03.05 Página : 1 de 4

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos que debe cumplir las válvulas de compuerta con extremo de bridas o extremos espiga o campana, usadas para interrumpir totalmente el paso del fluido en las tuberías de agua potable.

## 2. ALCANCE

Las Válvulas de Compuerta serán de material fierro fundido ductil con extremos de bridas, embone para tuberías de HDPE y/o PVC con asiento elástico predominantemente operadas con llave; para presión nominal de hasta PN 16 y diámetros hasta DN 300 mm.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

NTP ISO 7259 Válvulas de compuerta de fierro fundido, predominantemente operadas con llave, para uso subterráneo.

En 1074 -1/2 Válvulas para el suministro de agua.

Parte 1: Requisitos Generales. Parte 2: Válvulas de Seccionamiento.

## 4. ABREVIATURAS:

CTPS Comité Técnico Permanente de SEDAPAL

NTP Norma Técnica Peruana

EPDM Etileno Propilenodieno Tipo M

NBR Nitrilo butadieno

## 5. DEFINICIONES

### 5.1 Diámetro nominal DN

Designación alfanumérica de la dimensión de los componentes utilizada como referencia. Incluye las letras DN seguidas de un número entero adimensional, que está relacionado con las dimensiones reales, en milímetros, del taladro o del diámetro exterior de las conexiones de los extremos.

### 5.1. Presión nominal PN

Designación alfanumérica utilizada como referencia y que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente del sistema de tuberías. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.

## 6. REQUISITOS

6.1. Cumplir con los requisitos de la NTP ISO 7259 o en 1074-1/2

6.2. De no indicarse lo contrario, las dimensiones cara a cara de las válvulas de compuerta con extremo de bridas serán de la Serie 3 (Válvulas NTP ISO 7259) o



  
PERCY GO  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Código : CTPS-ET-013
	<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA AGUA POTABLE</b>	Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2018.03.05 Página : 2 de 4

Serie 14 (Válvulas en 1074-2); y para las válvulas con extremo espiga/campana el tamaño mínimo serán serie 15 conforme a ISO 5752. Ver tabla 1. Para las válvulas con extremo de brida, las bridas serán conforme a la NTP ISO 7005-2

Tabla 1. Dimensiones cara a cara (mm)

\*

<b>Diámetro nominal DN</b>	<b>NTP ISO 7259</b>		<b>EN 1074</b>	
	<b>Extremos Brida</b>	<b>Extremos campana</b>	<b>Extremos Brida</b>	<b>Extremos para agarre de polietileno PE100</b>
50	178	250	150	-
65	191	270	170	-
80	203	280	180	-
100	229	300	190	-
125	254	325	200	-
150	267	350	210	-
200	292	400	230	-
250	330	450	250	-
300	356	500	270	-
<b>Serie básica conforme al ISO 5752</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>No aplica</b>

- 6.3. El elastómero de la compuerta debe ser de EPDM o NBR que cumplan los ensayos de la Tabla 2. El o-ring debe cumplir con las Norma ISO 3601 o Norma similar.

Tabla 2. Propiedades de elastómero de la compuerta

<b>Propiedades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Requisitos</b>
Tolerancia permisible en la dureza nominal	IRHD	70 ± 5
Mínima resistencia a la tracción	MPa	9
Mínimo alargamiento de rotura	%	200
Compresión Máxima		
-72 h a 23 °C	%	15
-24 h a 70 °C	%	20
Envejecimiento, 7 días a 70 °C		
-Cambio de dureza máx./mín.	IRHD	+8/-5
-Máximo cambio de resistencia a la tracción.	%	-20
-Cambio de elongación máx./mín.	%	+10/-30
Máxima relajación de esfuerzos		
-7 días a 23 °C	%	16
-100 días a 23 °C	%	23
Cambio de volumen en agua, máx./mín.		
-7 días a 70 °C	%	+8/-1
Resistencia al ozono		Ausencia de grietas a simple vista, sin dispositivo de aumento



  
 PERCY SO  
 C.I.P. 188031

  
 HERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET-013</b>
	<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 01</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 2018.03.05</b> <b>Página : 3 de 4</b>

\*

- 6.4. El dado de operación ubicado en la parte superior del eje debe ser de 50 mm por lado
- 6.5. El número de vueltas en el vástago para la apertura o cierre será conforme a la Tabla 3.

**Tabla 3. Número de vueltas para la apertura o cierre**

<b>Diámetro Nominal</b>	<b>Mínimo Nro. vueltas</b>
50	10
75	15
100	20
150	26
200	33
250	37
300	44

- 6.6. Para el caso de válvulas conforme a EN-1074(extremos brindados serie 14 o extremos para agarre de polietileno), el producto debe tener certificado NSF, WRAS, DVGW, KIWA o equivalente con certificado emitido por una entidad acreditada o cumplir con la norma BS 6920. Estas se utilizarán para obras y trabajos de mantenimiento \* Para el caso de Válvulas según NTP ISO 7259 los materiales usados en contacto con el agua no deberán ser tóxicos y no deberán favorecer el crecimiento de la fauna microbiológica, ni dar sabor. Olor, turbiedad o coloración al agua con la que están, o pudieran estar en contacto, el cual debe cumplir con la norma BS6920. Esto será verificado anualmente de forma aleatoria bajo costo del proveedor salvo tenga certificado vigente NSF, WRAS o certificación equivalente en el país de fabricación. Estas se utilizarán sólo para trabajos de mantenimiento.
- 6.7. El revestimiento interior y exterior debe ser de color azul con empolvado epoxy (procedimiento electrostático o superior) con un espesor mínimo de 250 micras. La pintura no debe mostrar desprendimiento luego de realizar pruebas de adherencia de pintura conforme a la NTP 319.123 o equivalente.
- 6.8. Los materiales de los componentes de las válvulas deben ser conforme a lo indicado en la Tabla 4.

**Tabla 4. Materiales de los componentes**

\*

<b>Componente</b>	<b>Material Válvulas según NTP ISO 7259</b>	<b>Material Válvulas según en 1074 o con agarre para tuberías de polietileno PE100</b>
Obturador con caras integrales	Fierro fundido dúctil	
Obturador con	Fierro fundido dúctil	



  
 PERCY GONZÁLEZ

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

0420

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET-013</b>
	<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 01</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 2018.03.05</b> <b>Página : 4 de 4</b>

<u>elementos múltiples</u>	
<u>Soportes herméticos del asiento y del obturador</u>	<u>EPDM, NBR</u>
<u>Vástago</u>	<u>Acero inoxidable mínimo 13% Cromo</u>
<u>Tuerca del vástago</u>	<u>Aleación de cobre o material de rendimiento superior</u>
<u>Tuerca de sellado</u>	<u>Aleación de cobre o material de rendimiento superior</u>
<u>Anillo de restricción para impedir desplazamiento de tubería de PE</u>	<u>No aplica</u> <u>No debe generar aplazamiento del tubo. Cumplir norma de agarre para tubería de PE o pruebas de desprendimiento normadas aprobadas por SEDAPAL</u>
<u>Pernos no expuestos</u>	<u>De ser expuestos deben ser de acero inoxidable o acero con revestimiento que evite formación de herrumbre luego de someter al perno expuesto durante 1000 horas bajo la Norma ASTM B117 o norma equivalente.</u>

## 7. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales serán aceptados teniendo en cuenta las \* siguientes \* consideraciones. \*

### 7.1 Frecuencia anual y por cambio de diseño

Por cada año o cambio de diseño se debe presentar un informe de Ensayo o Certificado de Producto de los prototipos, donde figure el cumplimiento de los requisitos de la presente especificación

\*

En caso la inspección se realice fuera del Perú, el informe o certificado debe ser emitido por una entidad de tercera parte.

Si la inspección se realiza en Perú, el informe debe ser emitido por una entidad de tercera parte con presencia de Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL o por Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL. Las muestras deben ser tomadas por SEDAPAL en caso la fabricación sea nacional y por una entidad de tercera parte cuando sea de procedencia extranjera.

### 7.2 Frecuencia por Lote

Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL verificará lo siguiente:

- 7.2.1 Espesor de recubrimiento interno y externo
- 7.2.2 Dimensiones cara a cara
- 7.2.3 Número de vueltas

\*

Nota.- Para productos importados, los ensayos por lote también pueden realizarse en origen por una Entidad de tercera parte. En este caso SEDAPAL puede verificar los



  
**PERCY G. TORRES P.**  
 Ing. Civil  
 C.I.P. 188031

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-013
	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA AGUA POTABLE	Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2018.03.05 Página : 5 de 4

ensayos citados de 7.2.1 a 7.2.4 en el almacén del proveedor en Perú.

El muestreo debe realizarse utilizando un nivel de inspección especial S-3 y \* Nivel de calidad aceptable 4.0 indicados en las tablas 1 y 2-A de la norma NTP ISO 2859

## 8. ROTULADO

Las siguientes marcas son obligatorias en el cuerpo fundido. (Véase NTP ISO 5209).

- Tamaño nominal (el símbolo DN y el valor apropiado)
- Presión nominal (el símbolo ISO PN y el valor apropiado)
- Identificación del material en el cuerpo

\*

- El nombre o la marca del fabricante
- Trazabilidad

## 9. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Los colaboradores, al realizar las actividades relacionadas con el procedimiento, deben aplicar las medidas de prevención y control de los riesgos identificados en los procesos y actividades en las cuales se está implementando el presente procedimiento, según el SSTFO002 Formulario Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles, y el SSTFO006 Formulario Control de Riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Así mismo, el Proveedor o Contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad para su personal que ejecuta los trabajos de instalación de las Válvulas de compuerta de fierro fundido para agua potable, \* acorde con lo dispuesto en la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el trabajo.



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY COVARRUBIAS P  
C.I.P. 188031

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 1 de 28

### 1. OBJETIVO

Esta Especificación Técnica establece los requisitos mínimos que se deben cumplir para el corte, rotura y reposición de pavimentos, veredas, sardineles y jardines.

### 2. ALCANCE

Para todos los trabajos que incluyan rehabilitación de pavimentos, veredas, sardineles y jardines existentes en la zona del proyecto.

### 3. NORMATIVA Y/O BASE LEGAL

La presente especificación técnica se ha desarrollado teniendo como referencia las siguientes Normas Técnicas:

Reglamento Nacional de Edificaciones NE Norma Técnica de Edificación NTCE CE.010 Pavimentos Urbanos (Norma Vigente)

Reglamento Nacional de Edificaciones NE Norma Técnica de Edificación NTCE E.060 Concreto Armado (Norma Vigente)

NTP 339.034	Método de ensayo a la compresión de probetas de concreto.
NTP 339.035	Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.
NTP 339.036	Toma de muestras de concreto fresco.
NTP 339.076	Método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros.
NTP 339.074	Método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros.
NTP 339.227	Método de ensayo normalizado para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de morteros y concretos de cemento Portland. Método del Fotómetro
NTP 339.229	Método de ensayo normalizado para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración y curado de morteros y concretos de cemento Portland. Método gravimétrico. 1a Edición
NTP 339.114	Concreto premezclado.
NTP 400.010	Agregados, extracción y preparación de las muestras.
NTP 400.011	Agregados, definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos.
NTP 400.012	Agregados, análisis granulométrico.
NTP 400.013	Agregados, método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.
NTP 400.014	Agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.
NTP 400.018	Agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (Nº 200).



  
PERCY GONZÁLES P.  
C.I.P. 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 2 de 28

NTP 400.019

Agregados, determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

#### 4. ABREVIATURAS.

Abreviaturas de Órganos Normativos relacionados a las Especificaciones Técnicas para Pavimentos.


AASHTO	<b>American Association of State Highway and Transportation Officials</b> o <b>Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte.</b>
ACI	American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
AI	The Asphalt Institute o Instituto del Asfalto.
ASTM	American Society for Testing and Materials ó Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.
INC	Instituto Nacional de Cultura del Perú.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú.
ISSA	International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Superficies con lechadas asfálticas.
MTC	Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción del Perú.
PCA	Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
SI	Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
SLUMP	Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).



#### 5. DEFINICIONES

- 5.1. Superficie de Rodadura:** Es la cara superior del pavimento que entra en contacto con los elementos de transporte, llamada también Capa de Desgaste o Capa de Rodadura.
- 5.2. Capa de Base:** Es una capa estructural de algunos pavimentos flexibles o rígidos compuesta de agregados minerales unidos con productos asfálticos. También conocida como Base Negra.
- 5.3. Capa de Subrasante o simplemente Subrasante:** Porción superior del terreno natural en corte o relleno según sea el caso, determinado en el proyecto, compactado en capas de 30 cm de espesor como máximo.
- 5.4. Cota:** Altura que presenta un punto sobre un plano horizontal que se usa como referencia, generalmente sobre el nivel del mar.
- 5.5. Concreto Asfáltico:** Es una mezcla compuesta de cemento asfáltico y agregados bien graduados, de alta calidad, completamente compactada en una masa densa y uniforme.
- 5.6. Concreto Hidráulico (Portland):** Es una combinación de cemento portland, agregado pétreo, agua y en ocasiones aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente.



  
 PERCY G. TORRES P.  
 Inge. Civil  
 C.I.P. 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 89381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 3 de 28

- 5.7. Corte:** Acción realizado con un instrumento o máquina de corte , que se obtiene una sección vertical de un suelo en el que aparecen reflejadas la naturaleza y secuencia de las diversas capas de un suelo (pavimento, jardines, veredas, sardineles, etc.)
- 5.8. Curado:** El Curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hidráulico hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de hidratación del cemento. También-pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia fuera del concreto. Busca también, evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzo inducidos por esta.
- 5.9. Ensayo Próctor Modificado:** Es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación óptima entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado.
- 5.10. Imprimación Asfáltica:** Asfalto diluido (generalmente RC-250 o emulsión asfáltica), aplicado por un rociador de boquilla que permita una distribución uniforme sobre la capa base granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la capa asfáltica de superficie.
- 5.11. Pavimento:** Estructura compuesta por capas que se apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso de tiempo denominado Periodo de Diseño y dentro de un rango de servicio. Esta definición incluye pistas, estacionamiento, aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclo vías.
- 5.12. Pavimentos Flexibles:** Son los pavimentos con superficie asfáltica en cualquiera de sus formas o modalidades (concreto asfáltico, micro pavimento, etc.), compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base o una sub base granulares, según diseño.
- 5.13. Pavimentos Rígidos:** Son los pavimentos de concreto hidráulico Portland en cualquiera de sus formas o modalidades (losas de concreto simple con juntas, losas de concreto reforzado con juntas, suelo-cemento, concreto compactado con rodillo, etc.).
- 5.14. Rasante:** Es el nivel superior del pavimento terminado. La línea del Rasante se ubica en el eje de la vía.
- 5.15. Rotura:** Actividades necesarias para la demolición de pavimento, veredas, jardines y sardineles.
- 5.16. Reposición o Reparación:** Es la acción o efecto de restituir a su condición normal y de buen funcionamiento de las obras demolidas (pavimentos, jardines, sardineles o veredas) por acciones de rehabilitación, mantenimiento correctivo y nuevas obras.
- 5.17. Terraplén:** Suelo con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.
- 5.18. Suelos Cohesivos:** Suelos conformados por partículas muy pequeñas, predominan los efectos electroquímicos superficiales. Las partículas tienden a juntarse (interacción agua partícula).
- 5.19. Suelos no Cohesivos:** Son aquellos donde las partículas del suelo no tienden a juntarse ni adherirse, sus partículas son relativamente grandes, también llamados suelos granulares o friccionantes (gravas, arenas).

## 6. CONDICIONES GENERALES

### 6.1. GENERALIDADES

El Ejecutor está en la obligación de consultar, revisar, coordinar y aplicar todos los aspectos relacionados a Procedimientos, Normas, Reglamentos, Especificaciones Técnicas y cualquier otra



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381

PERCY GONZALEZ P



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET014</b>
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 2017.02.02</b> <b>Página : 5 de 28</b>

## 6.2. RESPECTO A LAS UNIDADES DE METRADO.-

La presente Especificación Técnica considera las actividades que permitirán el corte y rotura, retiro y eliminación de material excedente de los diferentes tipos de pavimentos, veredas, sardineles, jardines, empedrados, adoquinados, etc., así como la reposición de los mismos, que se ubican dentro del trazo de las obras que SEDAPAL ejecuta.

En cuanto a las unidades de medida y forma de pago de las partidas de obra, éstas son:

- m2 (metro cuadrado), para pavimentos, veredas y jardines.
- m (metro lineal), para sardineles.
- und (unidad), para pruebas de compactación y de calidad del concreto.

## 7. REQUISITOS PARA EL CORTE – ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES.

### 7.1. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTOS, VEREDAS Y SARDINELES

El corte del pavimento y vereda se efectuará con cortadora de pavimentos de sierra diamantina ó equipo especial, que obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad no menos a los  $\frac{3}{4}$  del espesor del pavimento existente, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos. No se permitirá el uso de comba. Para el corte de las veredas deberá considerarse paños completos siguiendo las líneas de las bruñas.

Se cuidará que los bordes aserrados del pavimento existente, presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

La rotura del pavimento, deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie. La parte resultante del pavimento debajo del aserrado debe quedar irregular y áspero pero siempre en un plano vertical, de manera de obtener la adherencia entre el material de reparación y el pavimento existente.

El desmonte y los cascotes provenientes de la rotura de los pavimentos, veredas y/o sardineles, deberán ser retirados de la zona de trabajo por seguridad y limpieza de la misma, debiendo efectuarlos antes de iniciar con las reposiciones.

### 7.2. MOVIMIENTO DE TIERRA

#### 7.2.1. EXCAVACIÓN HASTA NIVEL DEL SUBRASANTE.

Consiste en el corte y extracción en todo lo ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos, que hubiera o que fuera necesario recoger dentro de dichas explanaciones.

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de subrasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel de subrasante.



  
 PERCY G. C. S. P.  
 Fecha 10/02/17  
 C.I.P. 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DEL CACHO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 6 de 28

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes de agua potable y alcantarillado, cables, canales, u otros en caso de producirse daños; el ejecutor deberá realizar las coordinaciones de las reparaciones con las Entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que sean necesarios efectuar, se realizarán en el más breve plazo posible.

### 7.2.2. RELLENO HASTA EL NIVEL DE SUBRASANTE.

Consiste en la colocación de los materiales procedentes de cortes o préstamos para formar terraplenes o rellenos, los mismos que al término de la labor deben reunir las condiciones especificadas en el proyecto, teniendo en cuenta su estabilidad y consistencia respecto a su ubicación y dimensionamiento en planta, así como su perfil longitudinal y transversal respectivo.

Previamente, el área del terreno donde se va a construir el terraplén o relleno deberá ser sometido al trabajo de limpieza, eliminándose todo el material orgánico. Asimismo será escarificado o removido de modo que el material de relleno se adhiera a la superficie del terreno.

El material para formar el relleno deberá ser de un tipo normado y aprobado por la Supervisión, no deberá contener escombros, ni resto vegetal alguno y estar exento de material orgánico. El material de relleno se colocará en capas horizontales sucesivas de 20 cm de espesor, abarcando todo el ancho del proyecto y procediendo luego al compactado.

Esta compactación se realizará por capas sucesivas de 20 cm, salvo que esté especificado de otra manera en los planos o disposiciones especiales del Proyecto, \*según la designación AASHTO- T-180 ó ASTM D 698\*, la compactación se realizará utilizando el equipo mecánico indicado en el proyecto y aprobado por la Supervisión.

El ejecutor construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aprobación de los trabajos, dichos terraplenes tengan en todo punto la cota, el ancho y la sección requerida.

### 7.2.3. PREPARACIÓN DE SUBRASANTE

Se denomina subrasante, a la superficie de la estructura vial ubicado debajo de la capa de base o de la sub base si la hubiera y se logrará conformando el terreno natural o de préstamo, mediante los cortes o rellenos que están considerados bajo estas sub-partidas.

Se denominará subrasante a la capa de 30 cm. de espesor, que está constituida por el suelo natural resultante del corte, o por suelos transportados en el caso de rellenos. Tendrá el ancho del área intervenida o afectada y estará libre de materiales orgánicos, desmonte o material suelto de inferior calidad al del suelo natural. Esta capa debidamente preparada formará la capa de apoyo de la estructura del pavimento por reparar (Ver gráfico 7.1).

Una vez alcanzado el nivel de la subrasante se procederá al riego y batido de la capa de 15 cm. de espesor como mínimo, asegurando un material homogéneo de humedad uniforme, siendo ésta la más cercana a la óptima, definida por el ensayo de compactación Proctor modificado, que se obtenga en laboratorio de una muestra representativa del suelo de la capa subrasante.



  
**PERCY GONZÁLEZ P.**  
 Fecha 16/03  
 C.I.P 188031

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 7 de 28

Una vez concluidas las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existan dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, se procederá a la escarificación mediante moto niveladora (o rastras en las zonas de difícil acceso) en una profundidad de 15 cm. debiéndose eliminar las partículas de tamaño mayor de 7.5 cm. La compactación se efectuará con rodillos o vibro apisonador, cuyas características de peso y eficiencia deberán estar indicadas en el proyecto y/o serán comprobadas por la Supervisión.

En general, para suelos cohesivos se utilizarán, siempre y cuando el ancho de zanja lo permita, rodillos pata de cabra de cilindros lisos y neumáticos con ruedas oscilantes. Para suelos granulares no cohesivos, se utilizarán rodillos de cilindros lisos y vibratorios.

La compactación empieza de los bordes hacia el centro, y se efectuará hasta alcanzar el 95% ó más de la máxima densidad seca del ensayo Próctor modificado (ASTM D 698 ó AASHTO T-180, método D) en suelos friccionantes y en suelos cohesivos (AASHTO T-99), y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo. En suelos cohesivos no expansivos, se debe compactar con una humedad menor al 1% ó 2 % de la óptima que se determine en laboratorio.

Para verificar la calidad del suelo se utilizará los siguientes sistemas de control:

- Granulometría (AASHTO T88, ASTM D-422, NTP 339.128)
- Límites de consistencia (AASHTO T89, T90; ASTM-D-423-D-424)
- Clasificación HRB (AASHTO)
- Próctor modificado (AASHTO T 180, ASTM D-1557, NTP 339.141).

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión y en todo caso es obligatoria cada 204m2 como máximo o cuando exista un evidente cambio en el tipo de suelo de la capa subrasante.

Para verificar la compactación, se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556, NTP 339.143). La frecuencia de este ensayo será cada 50 m.

#### 7.2.4.ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierras descritos en forma específica.

Se prestará particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realizan en zona urbana, no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesarias interrupciones a los tránsitos -peatonal y vehicular-, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte.

La eliminación de desmonte, escombros y materiales no aptos para el relleno, deberá efectuarse inmediatamente después a la rotura de pavimentos y excavación de zanjas (no deberá exceder las 08 horas). Esta acción tiene por finalidad mantener limpia la zona de trabajo y evacuarlas para su disposición final en un relleno autorizado por la Municipalidad de Lima o Callao y por DIGESA, para lo cual se acreditará ante la Supervisión, con el voucher respectivo.



  
**BERNARDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934  
 PERCY CO. S.P.A.  
 Fecha 10/03  
 CIP 188031

  
**CARLOS EDUARDO LLANOS**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 8 de 28

### 7.3. SUB BASES Y BASES DE PAVIMENTOS.

#### 7.3.1.CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES PARA SUB BASE O BASE

Se denomina base o sub base a las capas del pavimento que se sitúan encima de la sub rasante y sobre las cuales se servirán de soporte a la superficie de rodadura, y se logrará conformando el material granular de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

Para la construcción de bases y sub bases granulares, los materiales serán agregados naturales procedentes de excavaciones o canteras clasificadas que cumplan las especificaciones correspondientes a cada capa y aprobados por el Supervisor también podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

En cualquier caso, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.

Para el traslado del material para conformar sub bases y bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones.

Los trabajos de sub bases y bases consisten en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado o material granular sobre la subrasante terminada (ó sub base si existiera), de acuerdo con la presente especificación.

El material para sub bases y bases se colocará en capas de 10 cm, procediéndose a la compactación utilizando rodillos lisos vibratorios que permita alcanzar la densidad especificada, solo se utilizarán vibro apisonadores en casos que sea imposible la utilización de rodillos vibratorios.

La compactación empieza de los bordes hacia el centro, y se efectuará hasta alcanzar el 100% o más de la máxima densidad seca del ensayo Proctor modificado (ASTM D 698 o AASHTO T-180).


#### 7.3.2.SUB BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR

Se denomina sub base a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la subrasante y la capa de base, debe reunir las siguientes características:

- Distribuir las cargas solicitantes, de manera que sobre las subrasantes actúan presiones compatibles con la calidad de ésta.
- Absorber las deformaciones, debido a cambios volumétricos.
- Servir de dren para evacuar el agua que se infiltra desde arriba o impedir la ascensión capilar hacia la base.

Los materiales que se usarán como sub base serán de afirmado ó suelos granulares del tipo A-1-a ó A-1-b del Sistema de Clasificación AASHTO ó clasificación NTP 339.116 debiendo cumplir con los requisitos de granulometrías exigidas.



  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934  
 PERCY GONZALEZ P  
 Fecha 10/03/17  
 C.I.P 188031

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 9 de 28

### 7.3.3.BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR

Se denomina base, a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la sub base y la capa de rodadura, está conformado por el procesado o semi-procesado de acuerdo al proyecto, que se coloca sobre la subrasante ó sub base según sea el caso. En algunos casos se utiliza como capa de rodadura y de soporte al tráfico en vías que no serán pavimentadas inmediatamente.

El afirmado se presenta en capas compactadas de diferente espesor (según lo defina el proyecto):

Base	e =	10.0	cm.
Base	e =	15.0	cm.
Base	e =	20.0	cm.
Base	e =	22.5	cm.
Base	e =	25.0	cm.
Base	e =	27.5	cm.
Base	e =	30.0	cm.

Los materiales que se usarán como base serán selectos, provistos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Los agregados para la construcción de la capa de base, deberán ajustarse a las siguientes franjas granulométricas:

**Tabla 1**

Fuente: Tabla 301-01 de las EG-2013 del MTC (equivalente a AASHTO M – 147)

Tamiz	Porcentaje que pasa
50.00 mm ( 2" )	100
37.50mm ( 1½" )	100
25.00 mm ( 1" )	90 – 100
19.00 mm ( ¾" )	65 – 100
9.50 mm ( 3/8" )	45 – 80
4.75 mm ( N° 4 )	30 – 65
2.0 mm ( N° 10 )	22 – 52
4.25 mm ( N° 40 )	15 – 35
75.00 mm ( N° 200 )	5 – 20

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)
- Limite líquido: 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad : 4 - 9 (MTC E 111)
- CBR (1) : 40% mín. (MTC E 132)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" ( 2.5 mm)



  
PERCY GONZÁLES P  
Firma: 10/05/2017

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 10 de 28

Las Bases de material granular serán suelos granulares del tipo A-1-a ó A-1-b, del sistema de clasificación AASHTO, es decir gravas o gravas arenosas compuestas por partículas duras y durables y de aristas vivas.

Podrán provenir de depósitos naturales, del chancado de rocas o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño de preferencia máximo de 38,10 mm (1 1/2"). El material para la capa base estará libre de material vegetal y terrones de tierra. Debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

Para base el material retenido en el Tamiz 4,75 mm (Nº 4), tendrá como mínimo 50% de material con una cara de fractura ó ser de forma angulosa.

Requisitos de granulometría para el material granular seleccionado para bases y sub bases:

**Tabla 2 Requerimientos Granulométricos para Sub base Granular**

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	--	--
25 mm (1")	--	75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,00 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
425 mm (Nº 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
750 mm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

(ASTM D 1241)

El material de base será colocado y extendido sobre la subrasante aprobada (o capa de sub-base si la hubiera), en volumen apropiado para que una vez compactado alcance el espesor indicado en los planos.

En caso de necesitarse combinar dos o más materiales, se procederá primero a un mezclado de ellos en cantidades debidamente proporcionales. Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a un riego uniforme.

La operación será continua, hasta lograr una mezcla homogénea de humedad lo más cercana posible a la óptima, definida por el ensayo de compactación Próctor modificado obtenido en laboratorio de una muestra representativa del material de base.

Inmediatamente se procederá al extendido y explanación del material homogéneo, hasta conformar la superficie, que una vez compactada, alcance el espesor y geometría de los perfiles del proyecto.

La compactación se efectuará con rodillos o vibro apisonador, cuyas características de peso y eficiencia serán los indicados en el proyecto y comprobados por la Supervisión. La compactación se empezará de



  
 PERCY CO. S.P.A.  
 CIP 102071

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 11 de 28

0498

los bordes hacia el centro de la vía con pasadas paralelas a su eje, en número suficiente para asegurar la densidad de campo de control.

Para verificar la calidad del material, se utilizará:

- a) Granulometría (AASHTO T88, ASTM D-422, NTP 339.128)
- b) Límites de consistencia (AASHTO T89/90, ASTM D-1423/24)
- c) Clasificación por el sistema AASHTO
- d) Ensayo C.B.R. (ASTM 1883, NTP 339.145)
- e) Próctor modificado (AASHTO T80, método D)

La frecuencia de estos ensayos, será la indicada en el proyecto y comprobada por la Supervisión y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelos del material base.

En el caso de instalación de tuberías, las exigencias serán de una prueba mínima por cada 50 m de zanja.

#### 7.3.4. PERFILADO DE BORDES

Terminada la colocación y compactación de la base y antes de proceder a la reposición de los pavimentos, se verificará el estado de los bordes del pavimento existente a lo largo de las zanjas a fin de asegurar que éstos conserven el nivel de la rasante original y permitan el adecuado confinamiento del pavimento; de encontrarse estos bordes fracturados o hundidos como consecuencia del movimiento de tierras, se procederá a cortar y retirar aquellos que hayan resultado dañados. Este corte deberá realizarse siguiendo el mismo criterio indicado en el artículo 7.1 de la presente especificación.

Luego se procederá a retirar y reemplazar el material de base existente debajo de estas áreas, compactándolo. Al final deberá verificarse con regla y wincha que el espesor del pavimento a reponer sea el mismo a lo largo y ancho de la zanja, y que su sección transversal sea rectangular.

#### 7.4. IMPRIMACIÓN Y/O RIEGO ASFÁLTICO

Bajo este ítem, el Ejecutor debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

La calidad y cantidad de asfalto será la necesaria para cumplir los siguientes fines:

- a) Impermeabilizar la superficie de la base.
- b) Recubrir y unir las partículas sueltas de la superficie.
- c) Mantener la compactación de la base.
- d) Propiciar la adherencia entre la superficie de la base y la nueva capa a construirse.

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será el siguiente:

  
 PERCY MORALES P.  
 C.I.P. 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381





	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 12 de 28

0401

- (a) Emulsiones asfálticas de curado rápido (CRS-1, CRS-2) diluido con agua, de acuerdo a la textura de la Base.
- (b) Asfaltos líquidos, de grado MC-30, MC-70 ó MC-250.

Los asfaltos líquidos de curado medio (MC) en los grados 30 ó 70 corresponden a la designación AASHTO M-8275; el asfalto líquido de curado rápido RC-250 será diluido con kerosene industrial en proporción del 10% al 20 % en peso.

El riego de imprimación se efectuará cuando la superficie de la base esté preparada, es decir, cuando esté libre de partículas o de suelo suelto. Para la limpieza de la superficie se empleará compresor.

Cuando se trate de un material poroso, la superficie deberá estar seca o ligeramente húmeda. La humedad de estos materiales se logrará por el rociado de agua en la superficie, en cantidad adecuada para este fin.

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto o según lo indique el Supervisor. El material debe ser aplicado tal como sale de Planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

El equipo para limpieza estará constituido por un compresor, como equipo adicional podrán utilizarse equipos similares o implementos que el Supervisor autorice.

Los dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante (material utilizado para la imprimación), manteniendo la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal garantizando la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso.

Durante la ejecución el Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Ejecutor dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,8 a 1,6 lts/m<sup>2</sup>, dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:



  
**PERCY GONZÁLEZ P.**  
 Fecha 10/05/17  
 CIP 188031

  
**HERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 13 de 28

Tabla 3 Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	Tratamiento Superficiales	En Mezclas Densas Asfálticas (1)
<b>Asfaltos Diluidos:</b>		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	-
RC-250 o MC-250	75-(2)	60-80(3)
RC-800 o MC-800	95-(2)	75-100(3)
<b>Emulsiones Asfálticas</b>		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	60-85	-
CMS-2	40-70	50-60
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	20-70	20-70
<b>Cemento Asfáltico</b>	140 máx (4)	140 máx (4)
Todos los grados		

- (1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.  
 (2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma.  
 (3) Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.  
 (4) Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad del fabricante.  
 Fuente: MS-16-Asphalt Institute.

El material bituminoso deberá ser enteramente absorbido por la superficie de la base. Si en el término de 24 horas esto no ocurriese, la Supervisión podrá disponer un tiempo mayor de curado.

Cualquier exceso de asfalto al término del tiempo del curado, deberá secarse esparciendo sobre la superficie arena limpia, exenta de vegetales y otras materias indeseables, cuya gradación corresponda a los requisitos del agregado tamaño N° 10, Norma AASHTO M-43054 [ASTM D-448]. La superficie así imprimada, curada y secada, deberá permanecer en esta condición hasta que se le aplique la capa de rodamiento.

Para verificar la calidad del material bituminoso, deberá ser examinado en el Laboratorio y evaluado, teniendo en cuenta las Especificaciones recomendadas por el Instituto de Asfalto.

En caso que el asfalto líquido preparado fuera provisto por una planta especial, se deberá contar con un certificado de laboratorio que confirme las características del material.

#### Cantidad de Aplicación de Material Asfáltico para Riego de Liga

Material Asfáltico	Tipo	Cantidad (l/m <sup>2</sup> )
Cemento Asfáltico	40/50; 60/70; 80/100 o 120/150	0,1 – 0,4
Emulsión diluida con agua en partes iguales	CRS-1 o CRS-2	0,2 – 0,7



  
 PERCY GOÑALES  
 P. Goñales  
 CIP 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 14 de 28

## 7.5. Requerimientos Constructivos:

### 7.5.1. Preparación de la Superficie

La superficie deberá ser libre de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas y/o escobas en aquellas zonas donde no se pueda acceder.

### 7.5.2. Aplicación del Material Bituminoso

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada. La variación, permitida de la proporción (L/m<sup>2</sup>) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Ejecutor debe tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos. El Ejecutor es responsable por los accidentes que puedan ocurrir por la omisión de tales precauciones.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie.

No se permitirán riegos de liga cuando haya lluvia o apariencia que pueda ocurrir.

La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga se les apliquen el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Ejecutor está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga sin recibir compensación alguna por tales trabajos.

## 8. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES

### 8.1. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS MÁS USUALES

De acuerdo al tipo de pavimento a reponer, los espesores, tanto de la base de afirmado ó material granular como de la capa de rodadura, serán los mismos que los encontrados al momento de realizar la rotura, siempre y cuando éstos sean mayores a los mínimos establecidos en la tabla siguiente :

  
PERCY GONZÁLES P.  
Fecha 16/05/17  
C.I.P 188031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381





	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 15 de 28

0494

ESPEORES MINIMOS (m)		
TIPO DE PAVIMENTO SELECCIONADO	BASE DE AFIRMADO	CAPA DE RODADURA
Pavimento Rígido (concreto)	0.20	0.15
Pavimento Flexible (asfalto)	0.20	0.055 (2")
Pavimento Mixto (concreto mas asfalto)	0.20	0.15 + 0.055

Es usual en algunos Distritos de Lima y Callao, emplear pavimentos con capas de rodadura superiores a las indicadas como:

Pavimento Rígido (concreto) con capa de rodadura de 0.20  
 Pavimento Flexible (asfalto) con capas de rodadura de 0.0855 (3") y 0.110 (4")

### a) Pavimento Rígido

#### a.1.Generalidades:

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción y/o reconstrucción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y con estas especificaciones.

La reposición del pavimento rígido se efectuará con concreto premezclado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  mínimo para pavimentos de tránsito ligero y  $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$  para tránsito pesado (Salvo que el proyecto especifique otras condiciones), utilizando cemento gris y de requerirse, acelerante de fragua, en cuyo caso el curado mínimo es de 3 días. Para reposiciones de pequeña magnitud, podrá utilizarse concreto ya preparado en bolsas al vacío con la autorización de la supervisión.

Antes de colocar el concreto, previamente se humedecerá la base de afirmado ó material granular y se dará un baño de lechada de cemento a los bordes del pavimento existente, debiendo permanecer frescos en el momento de vaciar el concreto.

El concreto se deberá colocar en una sola capa, en la cantidad necesaria para que ocupe completamente el espacio a reponer, respetando los puntos de dilatación existentes. Una vez depositado será compactado y vibrado adecuadamente enrasado a la altura de la reparación, no debiendo presentar depresiones ni sobre elevaciones.

La superficie del pavimento repuesto no será pulida, debiendo verificarse su enrasamiento con el pavimento existente, mediante una regla a fin de que no presente irregularidades.

El acabado deberá ser semejante al del pavimento circundante y los bordes del área reparada, deberá efectuarse con una bruña de 10 mm de espesor, debiendo procederse al sellado de la misma con un material bituminoso.

En el curado el concreto deberá mantenerse por encima de los  $10^\circ\text{C}$  y en condición húmeda por lo menos 07 días después de colocado excepto cuando se emplee concreto con acelerantes o de alta resistencia en cuyo caso se mantendrá en esas condiciones durante 3 días.



  
 PERCY GONZÁLES P.  
 Fecha 10/03  
 C.I.P. 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 16 de 28

### a.2. Las juntas del pavimento:

En todos los tipos de juntas, los 4 cm superiores de losa quedarán sellados con material asfáltico de 1 cm. de espesor mínimo (o 1" tratándose de las dilataciones).

Las de contracción se harán en tramos no mayores de 4.50 m de largo.

Las de construcción cumplen también la función de las de dilatación.

Las juntas de dilatación sólo son necesarias después de nueve juntas de contracción.

### a.3. Detalles de la Carpeta de Concreto de Cemento:

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal, el que se encontrará en perfecto estado en el momento de utilización, pudiendo ser provisto a granel o embolsado de fábrica.

Las bolsas deben estar en buenas condiciones al momento de su uso, considerando fecha de producción. Aquellas bolsas que tengan una variación de más del 5% del peso especificado de fábrica deben ser rechazadas. El cemento a granel será pesado sobre balanzas debidamente aprobadas.

El cemento que parcialmente presente fragua, que contenga terrones, o que provenga de bolsas dañadas o parcialmente usadas, no será empleado. Se almacenará en un local o depósito a prueba de humedecimiento, de modo que preserve el material contra este riesgo. Las rumas de bolsas (no mayor de 10 bolsas) deberán colocarse sobre entablado, aún en el caso que el piso del depósito sea de concreto. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote para su mejor identificación, inspección y empleo.

El agua a emplearse en las obras de concreto deberá ser limpia y carente de aceites, ácidos, álcalis, azúcar y materiales vegetales. Si lo requiere la supervisión el agua se ensayará por comparación con otra de calidad conocida y satisfactoria. Esta comparación se hará por medio de ensayos "Standard" de cemento para constancia de volumen, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Toda indicación de inestabilidad de volumen, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado, o de una variación en la resistencia de más de 10% en relación con los resultados obtenidos con mezclas que contengan agua de calidad conocida y satisfactoria, será causa suficiente para rechazar el agua que se ensaya.

Los agregados deberán cumplir los requerimientos de las "Especificaciones para agregados del concreto" (ASTM C-33). Como norma general, podrán usarse como agregados las arenas y gravas naturales, rocas trituradas u otros productos cuyo empleo se halle sancionado por la práctica.

Los agregados deberán provenir solo de fuentes de abastecimiento aprobadas. Preferiblemente se utilizarán agregados triturados o piedras partidas. Los agregados serán de dos tipos, entendiéndose como fino al que pase la malla N° 4 y al retenido en la malla N° 4 como agregado grueso. Todos ellos deberán ser limpios, libres de polvo, materia orgánica, greda u otras sustancias perjudiciales y no contendrán piedra desintegrada, mica, cal libre o ácidos.



  
 PERCY GONZÁLES P.  
 Fecha 11/03/17  
 CIP 198829

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 17 de 28

0492

El agregado fino será una arena lavada; silícea, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y agudos. El grueso deberá ser grava o piedra caliza triturada o rota, de grano completo y de calidad dura.

El agregado fino se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4) y provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos de granulometría:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 / 8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 - 100
2,36 mm (N° 8)	80 - 100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 - 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

La granulometría del agregado grueso deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	CH-1	CH-2
63.5 mm (2 1/2")	100	-
50 mm (2")	95 - 100	100
37,5 mm (1 1/2")	-	95 - 100
25,0 mm (1")	35 - 70	-
19,0 mm (3/4")	-	35 - 70
12,5 mm (1/2")	10 - 30	-
9,5 mm (3/8")	-	10 - 30
4,75 mm (N° 4)	0 - 5	0 - 5



El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm).

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

Todos los agregados serán almacenados en forma tal que se impida que los diferentes tamaños se mezclen unos con otros, o que se mezclen con la tierra u otras sustancias extrañas. Los agregados no

  
**PERCY GONZÁLEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**ENRIQUE MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 18 de 28

serán depositados sobre la subrasante o sub-base terminada. En general, se deberá cumplir con la especificación ASTM C33.

En principio, se autoriza el empleo como aditivos al concreto de todo tipo de productos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos que el aditivo agregado en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las características restantes del concreto. No se permitirá el uso de cloruro de calcio o de productos que lo contengan, debiéndose en todo caso cumplir con las especificaciones AASHTO M-194 ó ASTM C-494 para aditivos.

La relación agua-cemento, en peso, no deberá exceder de 0.5 y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa será imprescindible tener en cuenta la que contiene el agregado fino y eventualmente el resto de los agregados. En ningún caso el agua de mezcla excederá de 6 ½ galones por saco de cemento para una tanda individual.

La mezcla producirá un concreto trabajable y tal que ensayada en el cono de Abrams, presente un asentamiento comprendido entre 1-1/2" a 3" para concreto no vibrado y entre 1/2" a 1-1/2" para concreto vibrado. Se deberá utilizar el ensayo ASTM C-143 (AASHTO T-119).

La dosificación deberá ser capaz de proporcionar un concreto que posea por lo menos las calidades mínimas de consistencia y resistencia exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciar las obras se preparará con dicha dosificación un concreto de prueba, determinándose el asentamiento con el cono de Abrams y las características de resistencia a la flexión y compresión a los 7 y 28 días. Los valores obtenidos se aumentarán (para el asentamiento) y se disminuirán (para la resistencia característica) en un 15%, para tener en cuenta las variaciones de calidad de los concretos ejecutados en laboratorio y en obra, comparándose con los límites prescritos.

Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena. Los especímenes de laboratorio se prepararán de acuerdo con ASTM C-142 (AASHTO T-126).

El concreto se preparará siempre en máquina concretora que sea capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un concreto de color y consistencia uniformes dentro del tiempo especificado y sin segregación al descargar la mezcla.

El concreto deberá ser transportado al lugar de colocación tan pronto como sea posible, por métodos que impidan o prevengan toda segregación, evaporación de agua o introducción de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de concretos que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. La máxima caída libre de la mezcla, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro, procurándose que la descarga se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las manipulaciones posteriores.

El concreto será colocado sobre la base o sub-base aprobada y preparada según especificaciones respectivas, con el menor manipuleo posible y de preferencia por medios mecánicos.

Será consolidado enteramente a lo largo de las caras de los encofrados mediante un vibrador con el objeto de evitar cangrejas y de manera que cuando la losa este compactada y terminada, su altura en todos los puntos sea la fijada por la cota prevista.



  
PERCY GONZALES P.  
Ficha 10355  
CIP 199934

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código : CTPS-ET014</b>
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión : 00</b> <b>Aprobado : GG</b> <b>Fecha : 2017.02.02</b> <b>Página : 19 de 28</b>

0400

No se permitirá el tránsito del personal sobre el concreto fresco, debiendo disponerse para tal fin de pasarelas adecuadas. Si cualquier elemento de transferencia de carga es movido durante el vaciado o compactado, deberá ser vuelto a su lugar antes de continuar con las operaciones.

No deberá colocarse concreto alrededor de los buzones u otras obras de arte (sardineles, veredas, bermas etc.) hasta que estos hayan sido llevados a la pendiente y alineamiento exigidos y se haya aplicado el material usado para el relleno de juntas.

El concreto se colocará tan cerca de las juntas como sea posible, sin afectarlas. Luego será paleado a ambos lados manteniendo igual presión. El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador que trabajará a ambos lados y a todo lo largo de las mismas.

El empleo de productos químicos para curado estará prevista en los documentos del proyecto, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

El material para el curado deberá asegurar una perfecta conservación del concreto, formando una película continua sobre la superficie del mismo que impida la evaporación del agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante tres días por lo menos después de su aplicación.

La arpillaría (material protector para el curado) será hecha de yute y al momento de ser usada estará en buenas condiciones, libre de agujeros, suciedades, arcillas o cualquier otra.

## b) Pavimento Flexible

### b.1.Generalidades:

La reposición del pavimento flexible se efectuará con mezcla bituminosa de asfalto en caliente, que cumpla con las condiciones mínimas de durabilidad, plasticidad, adherencia e impermeabilidad.

El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

- a.- Sopleteado (con aire comprimido)
- b.- Imprimación y curado
- c.- Aplicación de la mezcla bituminosa
- d.- Compactación de la mezcla bituminosa
- e.- Sellado

Antes de colocar el asfalto en caliente, previamente se efectuará un sopleteado para eliminar el polvo u otro material extraño de la base, imprimándolo de inmediato con materiales asfálticos conforme a lo indicado en el ítem imprimación asfáltica.

La mezcla asfáltica a colocarse, tendrá una temperatura de 130°C a 140°C, debiendo ser distribuida en un espesor que sobresalga de 3 mm a 6 mm, por encima de las zonas circundantes del pavimento existente, a fin de que después de su acomodo, mediante rastrillos y compactado



  
**PERCY GONZÁLES**  
 Ing. Civil  
 C.I.P. 18803

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 20 de 28

mediante rodillos, se consiga un nivel y acabado parejo; aplicándole posteriormente un sello asfáltico en toda su extensión.

## b.2. Detalles de la Carpeta de Asfalto:

Las carpetas de asfalto en caliente serán de un espesor compactado según lo especificado en el Proyecto, siendo usual en el mercado que se presente los siguientes espesores:

Carpeta asfáltica 2" [c] (no menor a 5.5 cm en reposición)  
Carpeta asfáltica 3" [c]  
Carpeta asfáltica 4" [c]

La estructura del pavimento terminará con carpeta asfáltica, que es una mezcla en caliente, de cemento o betún asfáltico, agregados debidamente graduados y relleno mineral que una vez colocada, compactada y enfriada, se constituirá en una capa semirrígida capaz de soportar el tránsito.

La dosificación o fórmula de la mezcla de concreto asfáltico (o simplemente "Mezcla asfáltica para los efectos de esta especificación técnica) así como los regímenes de temperaturas de mezclado y de colocación que se pretenda utilizar, serán presentadas a la supervisión con cantidades o porcentajes definidos y únicos. Ello determina que mezcla podrá ser aceptada o en su defecto, se fijará una nueva que podrá tener coincidencias parciales con la presentada por el ejecutor. El material bituminoso, que se usará en la preparación de mezcla en planta, será cemento asfáltico o asfalto sólido de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL BITUMINOSO	
Penetración [0.01 mm 25 C-100 gr-5 seg]	60-70
Ductibilidad [en cm a 25 C]	100 min.C
Punto de inflamación [en C]	232 min.C
Viscosidad Furol [en seg. a 60]	100 min.C



El cemento asfáltico será uniforme en sus granos gruesos, finos y además un relleno mineral (Filler).

Los agregados gruesos estarán constituidos por piedra grava triturada y eventualmente por materiales naturales que se presente en estado fracturado o muy angulosos, con textura superficial rugosa. Quedarán retenidos en la malla N° 8 y estarán limpios, es decir, sin recubrimiento de arcilla, limo u otras agregados de material fino. Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Porcentajes de desgastes " Los Angeles "  
AASHTO T-96[ASTM C131]

40% máx.

Durabilidad desgaste por el sulfato de sodio durante 5 ciclos  
AASHTO T-140 [ASTM C88]

12% máx.



  
PERCY GONZÁLEZ  
Reg. C.I.P. N° 158021

  
ARMANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 21 de 28

Los agregados finos o materiales que pasen por la malla N° 8, obtenidos por el triturado de piedra o gravas, o también arenas naturales de granos angulosos. Como en todos los casos, el agregado se presentará limpio, es decir que sus partículas no estarán recubiertas de arcilla limosa u otras sustancias perjudiciales, ni contendrán granos de arcilla y otros aglomerados de material fino.

El relleno mineral (Filler) estará compuesto por partículas muy finas de caliza, cal apagada, cemento Portland u otra sustancia mineral no plástica, que se presentará seca y sin grumos.

El material cumplirá con los siguientes requerimientos mínimos de granulometría:

MALLA	% QUE PASA (En peso seco)
N° 30	100
N° 100	90
N° 200	65

La fracción de "Filler" y de los agregados que pase la malla N° 200, que se domina polvo mineral, no tendrá características plásticas.

El agregado que resulte de combinar o mezclar los agregados grueso, fino y el "Filler", debe cumplir con la gradación de las mezclas tipo IV a, IV b o IV c de las recomendadas por el Instituto del Asfalto, según lo siguiente:

TAMAÑO DE LA MALLA	% QUE PASA		
(Abertura cuadrada)	Tipo IVa	Tipo IVb	Tipo IVc
1"			100
3/4"		100	
1/2"	100	80 - 100	
3/8"	80 - 100	70 - 90	60 - 80
N° 4	55 - 75	50 - 70	40 - 65
N° 8	35 - 50	35 - 50	35 - 50
N° 30	18 - 29	18 - 29	18 - 29
N° 50	13 - 23	13 - 23	13 - 23
N° 100	8 - 26	4 - 16	7 - 15
N° 200	4 - 10	4 - 10	0 - 8
TAMAÑO MAXIMO	1/2"	3/4"	1"

Equivalente de arena en el agregado combinado: 45 mínimo.

El asfalto en la mezcla del concreto asfáltico será determinado utilizando el método "Marshall" y debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Número de golpes de compactación en cada extremo de la probeta		50
Estabilidad, en libras		500
Fluencia, en 0.01"	8 mín	18 máx.
Vacios en la mezcla, en %	3 mín	5 máx.
Vacios llenos de asfalto, en %	75 mín	85 máx.



  
 PERCY GONZÁLEZ P.  
 Fecha 10/05/17  
 C.I.P. 188031

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 22 de 28

Las tolerancias admitidas en las mezclas son las siguientes:

TAMAÑO DE LA MALLA	VARIACION PERMISIBLE EN % EN PESO DE LA MEZCLA TOTAL
Nº 4 ó mayor	5.0 aprox.
Nº 8	4.0 aprox.
Nº 30	3.0 aprox.
Nº 200	1.0 aprox.
Asfalto	0.3 aprox.

La mezcla asfáltica en caliente será producida en plantas continuas o intermitentes. La temperatura de los componentes será la adecuada para garantizar una viscosidad en el cemento asfáltico que le permitirá mezclarse íntimamente con el agregado, combinado, también calentado.

La mezcla a la salida de la planta tendrá una temperatura comprendida entre 125° C y 165° C y será transportada a obra en vehículos adaptados convenientemente para garantizar su homogeneidad no segregación y una mínima pérdida de calor (baja de temperatura hasta el lugar del destino). La temperatura, será de 120° C mínimo.

La colocación y distribución se hará, de ser posible, por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estado que se garantice un esparcido de la mezcla en volumen, espesor y densidad de capa uniforme. El esparcido será complementado con un acomodo y rastrillado manual cuando se compruebe irregularidades a la salida de la pavimentadora.

La compactación de la carpeta se deberá llevar a cabo inmediatamente después de que la mezcla haya sido colocada. Sólo durante el primer rodillado se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

La compactación, de ser posible, se realizará utilizando rodillos cilíndricos lisos en tandem y rodillo neumático, en caso contrario se podrá utilizar vibro apisonadores u otro equipo que garantice la compactación deseada. El número de pasadas del equipo de compactación será tal que garantice como mínimo el 95% de la densidad lograda en el laboratorio. Las juntas de construcción serán perpendiculares al eje de la vía y tendrán el borde vertical. La unión de una capa nueva ya compactada se realizará previa impregnación de la junta con asfalto.

Los controles de calidad de los componentes de la mezcla así como la mezcla asfáltica misma serán de responsabilidad de su proveedor, que deberá aportar los respectivos certificados que aseguren las características del producto terminado, tales como:

- De los agregados minerales: granulometría, abrasión durabilidad, equivalente de arena;
- Cemento asfáltico: penetración, viscosidad, punto de inflamación;
- De mezcla en planta: cantidades de los componentes, temperatura de mezcla, estabilidad, flujo, vacíos del ensayo "Marshall", tiempo de amasado.

Para verificar la calidad de la obra se efectuarán los controles de temperatura de aplicación, espesor de la carpeta, compactación, acabado y juntas.

La frecuencia de estas certificaciones y controles será determinada en cada caso por la supervisión.

  
**PERCY GONZÁLEZ**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP 18803

  
**BERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 23 de 28

## 8.2. REPOSICIÓN DE VEREDAS

La capa base de las veredas será de material afirmado y se colocará sobre la subrasante que haya sido aprobada por la Supervisión y estará constituida por materiales granulares con tamaño máximo de 1".

En cuanto a la vereda, existen tipos de veredas:

### a) Veredas rígidas

#### Generalidades:

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.10 m. sobre una base compactada.

Los paños serán perfectamente definidos por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente.

El mezclado del concreto se efectuará con máquina mezcladora. Sólo se permitirá utilizar recipientes cuando el concreto se encuentre ya preparado en bolsas al vacío.

#### Detalles de las losas de veredas:

Las losas de vereda serán de concreto simple, con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará Cemento Portland; agregados grueso y fino que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y cumpla con la NTP 339.088.

La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-16.

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que pueda colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5. La dosificación se hará por peso dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y agua y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniformes.

En caso de emplearse concreto premezclado se deberá cumplir con la norma ASTM C-94. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.

El encofrado de veredas estará constituido por perfiles metálicos o de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la supervisión. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos cuanto en las curvaturas de los martillos.



  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 24 de 28

Los perfiles antes de su utilización deberán ser acondicionados en forma tal que pueda lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 24 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto.

El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñado uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún tipo de desnivel.

El curado debe hacerse ya sea por el sistema de "arroceras" permanentemente cargadas de agua durante los siete días posteriores a los de la construcción de la vereda; o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda o berma central y cuando toda el agua libre de la superficie haya desaparecido, haciendo uso de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de 1 litro por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie (2 manos mínimo).

#### b) Veredas Especiales

La reposición se efectuará con el mismo tipo de material con el cual se encontró, sean estas losetas, lajas de piedra, baldosas; adoquines de piedra, etc.

### 8.3. REPOSICIÓN DE SARDINELES

Los sardineles se repararán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron, serán vaciados total e independientemente de la losa de la vereda, de tal modo que cuando se ejecuten reparaciones en ésta, no se comprometa al sardinel.

La resistencia del concreto será de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  mínimo, en todo caso deberá usarse acero de refuerzo en bastones de 3/8 cada 15 cm. indicarlo los proyectos se usará acero de refuerzo.

Para sardinel de 0.15 m. de altura libre, su altura total será de 0.45 m. mínimo; su ancho en todo caso será de 0.15 m. y su borde exterior redondeado con un radio mínimo de 0.025 m. ó las dimensiones especificadas en el Proyecto.

Los encofrados y demás detalles de carácter constructivos, serán similares a los especificados para la partida de veredas.

### 8.4. REPOSICIÓN DE JARDINES

Los jardines se repondrán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron. Se incluye el material de relleno (tierra de cultivo), el césped y/o plantas de tallo corto, árboles, etc.



  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 25 de 28

## 9. METODOS DE ENSAYOS

### 9.1. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS Y CALIDAD DEL CONCRETO

Independientemente a las pruebas de requisitos de los materiales que componen la estructura de los pavimentos, las pruebas contempladas en la presente Especificación Técnica para compactación de suelos y calidad del concreto deberán mostrar resultados óptimos; de presentarse resultados negativos, el Ejecutor subsanará el trabajo desarrollado así como asumirá el costo de las nuevas pruebas en cantidad igual al número de pruebas no aceptadas.

### 9.2. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

Consideran las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas de SEDAPAL para Obras y Mantenimiento, (Ítem. Relleno y Compactación).

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelo.

Cuando se trate de reparación de pavimentos como consecuencia de la instalación de tuberías, el número de pruebas a desarrollarse en el relleno de zanjas será de una prueba mínima cada 50 m de zanja, conforme a la Ordenanza Municipal N° 203 y su modificatoria Ordenanza Municipal N° 244, referida al Reglamento para Ejecución de Obras en las áreas de Dominio Público, el resto de pruebas se efectuará por disposición de la Supervisión, en diferentes profundidades, según evaluación de los trabajos.

Para verificar la compactación de subrasantes, se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556, NTP 339.143). La frecuencia de este ensayo será cada 240 m<sup>2</sup> como máximo, en puntos dispuestos en tresbolillo.

Para verificar la compactación de la Base de Pavimentos se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556). Este ensayo se realizará cada 200 m<sup>2</sup> como máximo de superficie compactada, en puntos dispuestos en tresbolillo.

### 9.3. PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Ejecutor suministrará al Supervisor, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar y el Diseño de Mezcla, avalados por los resultados de ensayos de laboratorio que garantizan la conveniencia de emplearlos, para su verificación.

Una vez que el Supervisor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios de las dosificaciones de cemento (Kg), agua libre (Kg), arena (Kg) y piedra (Kg) y eventuales adiciones, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto fresco.

Para la consistencia del concreto, la fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.



  
PERY D. TORRES  
C.I.P. 136031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 26 de 28

- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de fineza del agregado fino en más de dos décimas (0.2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra.

Las pruebas de Calidad consideran las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas de SEDAPAL para Obras y Mantenimiento (ítem. Obras de Concreto), así como las presentes Especificaciones para Pavimentos.

Sobre el número de pruebas las Especificaciones de SEDAPAL señalan un mínimo, estando la Supervisión de la Obra y/o Mantenimiento en facultad de exigir mayor número de muestras según evaluación de los trabajos.

En cuanto a las pruebas y el número recomendable:

#### 1) Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga transportada o preparada en el lugar de trabajo, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto para someterla al ensayo de asentamiento, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados con la especificación de diseño. En caso de no cumplirse este requisito, no se aceptará la colocación del concreto.

#### 2) Resistencia

Por cada carga transportada o preparada en el lugar de trabajo, se tomará una muestra compuesta por seis (6) especímenes con los cuales se ensayarán probetas según MTC E 709 para ensayos de resistencia, de las cuales se fallarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto.

En pavimentos, las muestras serán de una por cada 250 m<sup>2</sup> como máximo, para losas de e= 20 cm ó de una por 300 m<sup>2</sup> como máximo en losas de e= 15 cm.

Muestra Gráfica Referencial de la Reposición de algunos Pavimentos Usuales:

Los cortes para pavimento tendrán de preferencia un ancho ligeramente superior a las zanjas a excavar, salvo casos especiales cuya exigencia será coordinada con la municipalidad respectiva.



  
PERCY DE LA CRUZ  
CIP 156031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

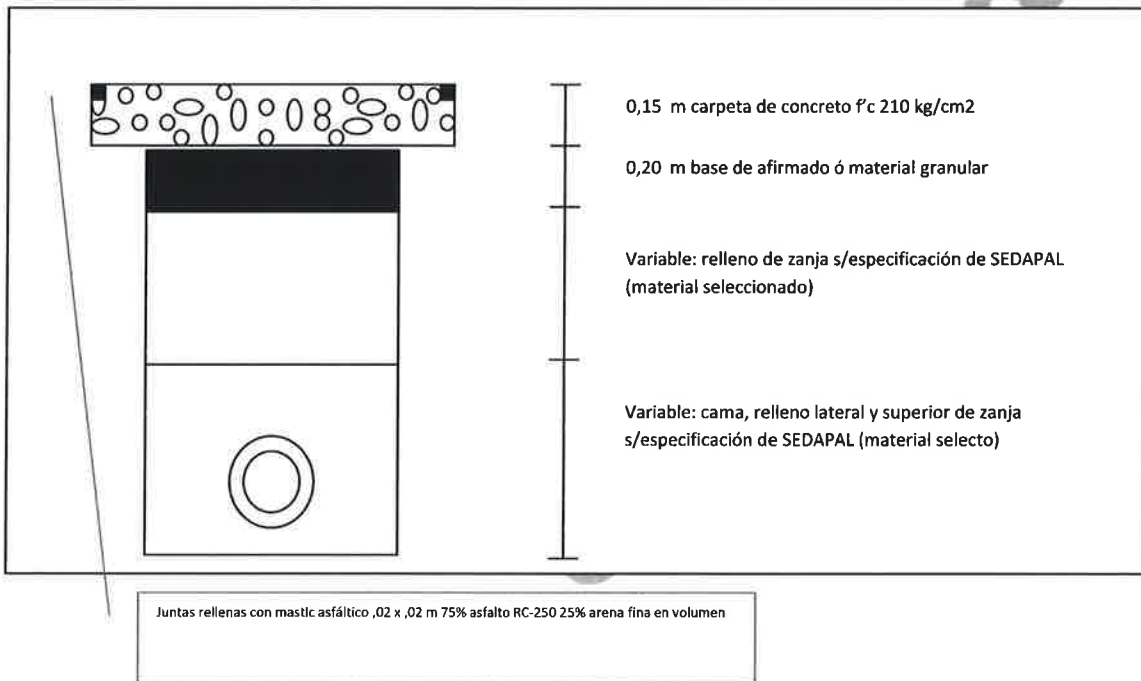
  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381



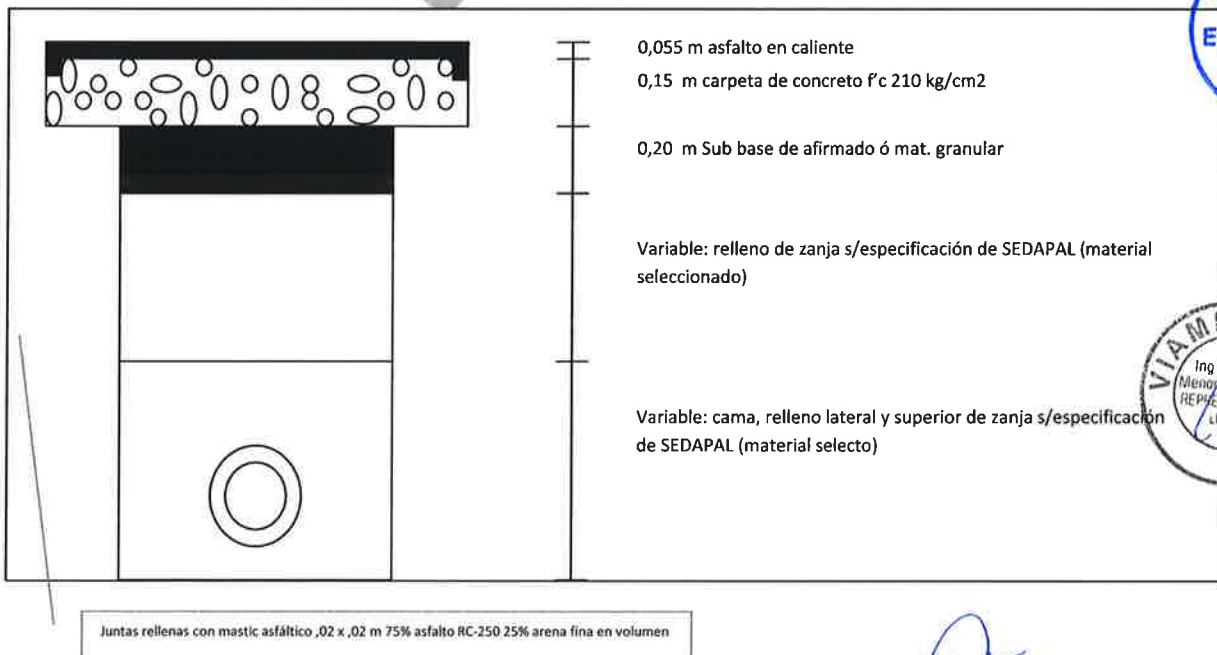
	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	<b>ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 27 de 28

### ANEXO 1 – DISEÑO MÍNIMO

Pavimento de Asfalto en caliente:



Pavimento mixto:



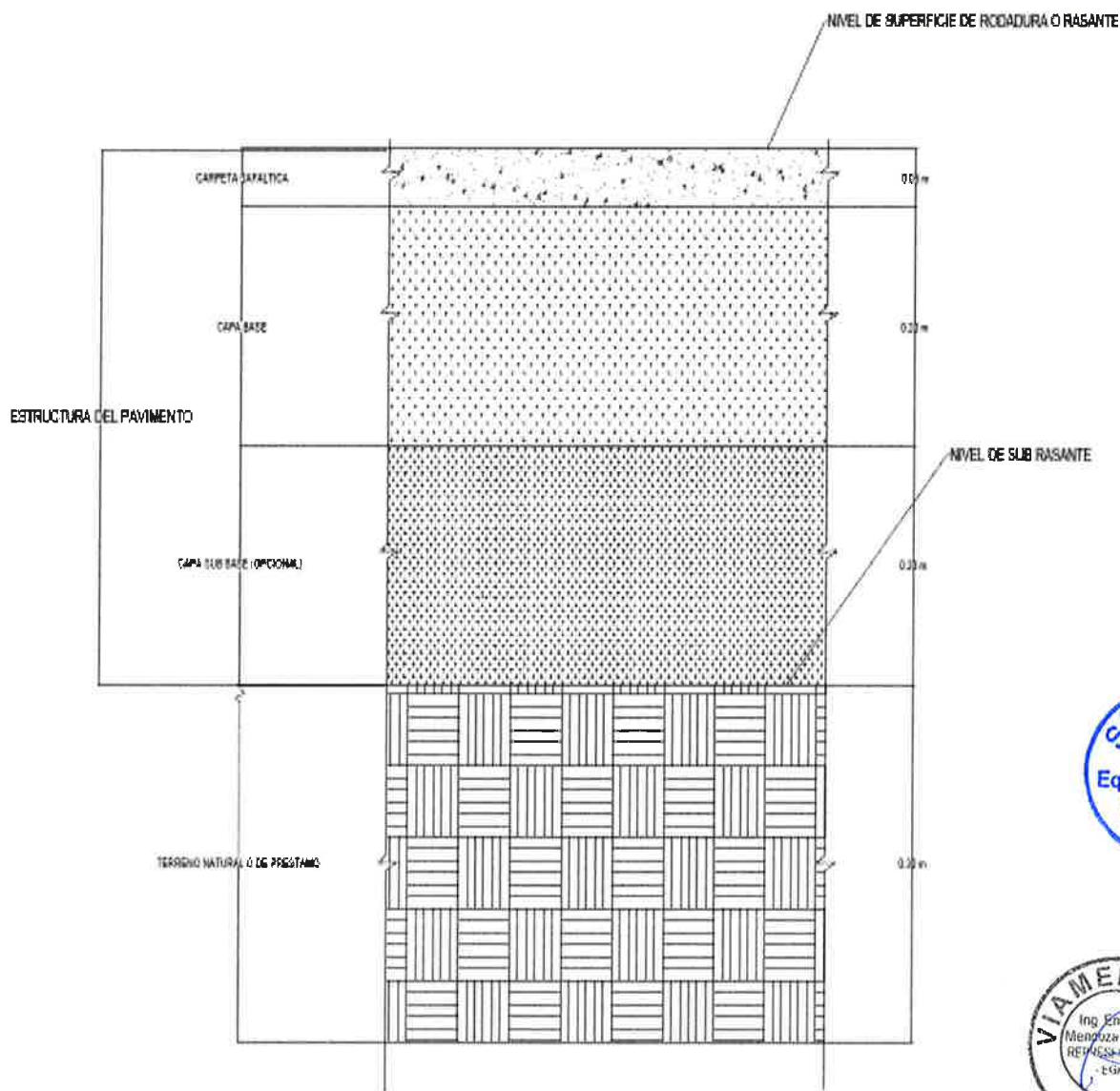
  
PERCY DELGADO  
C.I.P. N° 156031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET014
	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SARDINELES	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2017.02.02 <b>Página</b> : 28 de 28

## ANEXO 2



  
PERCY CORDERO  
C.I.P. N° 156031

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

## RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL

N° 483 - 2018- GG

Lima, 11 DIC. 2018

## VISTOS:

El Memorando N° 2021-2018-GRH de fecha 23.11.2018, mediante el cual la Gerencia de Recursos Humanos solicita a la Gerencia General la aprobación de la Especificación Técnica "Válvula Mariposa para Agua Potable" – CTPS-ET-016, y demás actuados administrativos, y;

## CONSIDERANDO:

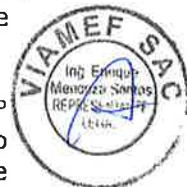
Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 171-2018-GG de fecha 11.06.2018, la Gerencia General aprobó la conformación del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL – CTPS, y sus respectivos cargos;

Que, mediante Informe N° 001-2018-CTPS del 19.11.2018, el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, sustenta la necesidad de aprobar la Especificación Técnica "Válvula Mariposa para Agua Potable", cuyo objetivo es establecer los requisitos de la Válvula Mariposa de función dúctil que se empleará en las redes de agua potable nuevas o existentes para presión nominal mínima de PN 16, además de las características técnicas mínimas que deberán cumplir los componentes y sus materiales, mencionándose las normativas de referencia y/o base técnico legal y las disposiciones generales para la calidad de materiales y equipos (certificaciones y almacenamiento);

Que, mediante Memorando N° 265-2018-EIIN de fecha 20.11.2018, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite a la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la Especificación Técnica "Válvula Mariposa para Agua Potable", esta nueva normativa ha sido elaborada y validada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL;

Que, en virtud a lo solicitado por el Equipo Investigación, Innovación y Normalización, el personal de la Gerencia de Recursos Humanos ha revisado el proyecto de la citada Especificación Técnica, obteniendo el proyecto definitivo de acuerdo a la estructura del Manual de Estandarización, siendo anexada a la presente Resolución para la gestión de aprobación ante la Gerencia General;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo N° 054-014-2018 adoptado en la Sesión de Directorio N° 014-2018 de fecha 17.07.2018, así como con la aprobación de la Gerencia de Recursos Humanos, de la Gerencia de Desarrollo e Investigación y el visto bueno de la Gerencia de Asuntos Legales y Regulación;



## Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

PERCY...  
CIP 155041



## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR la Especificación Técnica "Válvula Mariposa para Agua Potable" - CTPS-ET-016, Revisión 00, que en documento de tres (03) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Segundo.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

2.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

2.2 Gerencia de Desarrollo e Investigación: La Ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización, así como la custodia permanente en versión Original.

2.3 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y control en los proyectos, operación y mantenimiento de las redes de agua potable.

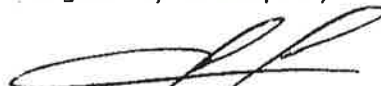
2.4 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable.

2.5 Gerencia de Producción y Distribución Primaria: Su aplicación y control en los proyectos, Operación y Mantenimiento de las redes primarias de agua potable.

2.6 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión del presente Procedimiento, a través del Intranet e Isosystem.

2.7 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en el presente Procedimiento, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,

  
Neil Michael Vega Baltodano  
Gerente General



NANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

## Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

  
PERCY  
CIP 15503

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-016
	VÁLVULA MARIPOSA PARA AGUA POTABLE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 11 DIC. 2018 Página : 1 de 3

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos de la válvula de mariposa, usado para interrumpir o regular el flujo en las redes de agua potable.

## 2. ALCANCE

La Válvula de Mariposa de fundición dúctil, se empleará en las redes de agua potable nueva o existente, para presión nominal mínima de PN 16.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

UNE EN 1074-1:2001 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.

UNE EN 1074-2:2001 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.

## 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación se plantea las siguientes definiciones y/o alcances:

- 4.1. Diámetro nominal DN: Designación alfanumérica de la dimensión de los componentes utilizada como referencia. Incluye las letras DN seguidas de un número entero adimensional, que está relacionado con las dimensiones reales, en milímetros, del taladro o del diámetro exterior de las conexiones de los extremos.
- 4.2. Presión Nominal PN: Designación alfanumérica utilizada como referencia y que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente del sistema de tuberías. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.
- 4.3. Válvula de paso Integral: Válvula con un diámetro de asiento que no sea inferior al 90% del diámetro nominal interior del extremo del cuerpo. (Norma UNE EN 1074-2:2001).
- 4.4. Coeficiente de Caudal Kv: Coeficiente igual al caudal volumétrico, en metros cúbicos por hora, de agua a una temperatura entre 5°C y 40°C, que pasa a través de la válvula y produce una pérdida de presión estática de 1 bar.

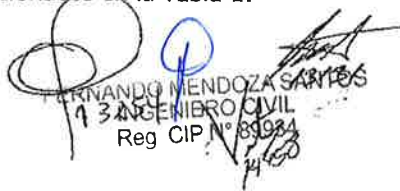
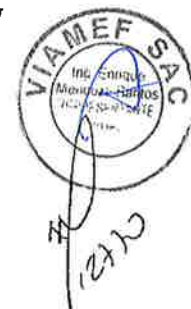
## 5. CONDICIONES GENERALES.

La válvula de mariposa será de doble excentricidad con accionamiento manual y dispositivo de maniobra (Volante, actuador, reductor).

Las válvulas de mariposa de doble excentricidad deben cumplir todas las exigencias de las normas UNE-EN 1074-1:2001 y UNE-EN 1074-2:2001.

## 6. REQUISITOS.

- 6.1. Los materiales de los componentes o elementos para una válvula de mariposa de doble excentricidad son mencionados en la Tabla 1:



Handwritten signature.

Handwritten signature and number 14937.

Handwritten signature and number 14972.

Handwritten signature and number 14040.

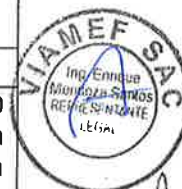
Handwritten signature and number 14378.

Handwritten signature and number 14040.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-016
	VÁLVULA MARIPOSA PARA AGUA POTABLE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 11 DIC. 2018 Página : 2 de 3

Tabla 1: Materiales de la Válvula de Mariposa de doble excentricidad

Componentes o elementos	Material
Cuerpo	Fundición dúctil ISO1083/JS/400-15/S o calidad superior.
Excentricidad	Doble excentricidad.
Norma de Brida	ISO 7005-2 PN16.
Distancia entre caras	Serie 14 según ISO 5752.
Disco u obturador	Fundición dúctil ISO1083/JS/400-15/S o calidad superior.
Anillo de asiento	Acero inoxidable AISI 304 o calidad superior.
Anillo de retención de sello	Acero inoxidable 316L o calidad superior; con sistema que evite el aflojamiento de tornillos por efecto de las vibraciones.
Pernos/ tornillos (anillo de retención)	Acero inoxidable AISI 304 o calidad superior.
Eje de válvula	Acero inoxidable AISI 420 o calidad superior; de una sola pieza, o en semiejes, con arrastre mediante chavetas al sector de corona, encajado este entre la carcasa y tapa del reductor, que sirvan de tope a los engranajes del reductor y se evite el desplazamiento interno de los engranajes por efecto de la vibración durante el paso del agua.
Cojinetes de eje	Acero + Teflón o bronce, auto lubricados, alojados en zona estanca mediante juntas tóricas.
Sello/ junta de cierre	EPDM con IRHD 70, con posibilidad de sustituirlo sin despiezar la válvula.
Recubrimiento	Cuerpo y disco con revestimiento epóxico interno y externo con espesor mínimo de 250 micras azul.
Fijación del disco al eje de válvula	El acople del disco y los ejes debe ser con pin cónico en acero inoxidable AISI 304 o 316 con su respectivo tapón roscado o alternativamente con chaveta pero con el extremo del disco encapsulado, no deberá visualizarse, la base de los ejes desde el interior de la válvula (para sistema de semiejes). Para ejes de una sola pieza, con doble arrastre, uno en cada muñón de la mariposa "
Protección	IP67 UNE EN 20324:1993 Y UNE EN 20324/1M: 2000.
Caja reductora	Con volante, con brida de fijación a la válvula acorde ISO 5211, sistema corona sin-fin o biela tornillo sin-fin, con indicador de posición exterior, brida EN ISO 5210 para motorización futura. La carcasa en fundición dúctil ISO1083/JS/400-15/S. La caja de engranajes debe tener un indicador de posición mecánico rotulado, con una placa rotulada que indique la posición de la válvula de 0 a 100%. Las graduaciones serán cada 5% y el rotulado cada 10%. Indicar en el reductor, marca del fabricante, par de entrada, par de salida, relación de reducción, sentido de giro del volante para el cierre. Deberá permitir regular topes tanto en cierre como en




PERCY GARCIA DESP  
C.I.P. 156031

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-016
	VÁLVULA MARIPOSA PARA AGUA POTABLE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 11 DIC. 2018 Página : 3 de 3

	apertura, IP67.
Rotulado	Sobre el cuerpo en alto relieve: Marca de fabricante, PN, Diámetro Nominal, material.
Sistema de bloqueo en eje de válvula	Debe ser en posición abierta y cerrada para poder realizar operaciones de mantenimiento en el actuador, (incluso quitar el reductor de maniobra) sin tener que cortar el servicio de la tubería.
Hermeticidad	En ambos sentidos.

## 7. Certificación y documentación

El proveedor debe presentar los siguientes certificados:

7.2.1 Certificado de conformidad de producto EN 1074-1/2 otorgado por un organismo acreditado o Certificación anual de los ensayos tipo mencionado en el punto 6.2 de la norma EN 1074-1 emitido por un organismo de inspección acreditado.

7.2.2 Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA otorgado a nombre del fabricante, sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con agua potable.

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad de Materiales de SEDAPAL, verificará lo siguiente:

- Certificados requeridos en el numeral 7 de la presente especificación.

## 9. ANEXO

Información adicional requerida

- 9.1 Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 9.2 Diagramas de forma de instalación recomendada por el fabricante.



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 89381

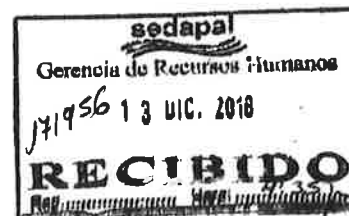
HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

PERCY...  
C.I.P. 150031

## RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL

N° 491 - 2018- GG

Lima, 13 DIC. 2018



## VISTOS:

El Memorando N° 2069-2018-GRH de fecha 04.12.2018, mediante el cual la Gerencia de Recursos Humanos solicita a la Gerencia General la aprobación de la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas/Redes de Agua Potable de Tres Funciones" - CTPS-ET-017, y demás actuados administrativos, y;

## CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 171-2018-GG de fecha 11.06.2018, la Gerencia General aprobó la conformación del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL - CTPS, y sus respectivos cargos;

Que, mediante Informe N° 002-2018-CTPS de fecha 26.11.2018, el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, sustenta la necesidad de aprobar la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas/Redes de Agua Potable de Tres Funciones", cuyo objetivo es establecer los requisitos mínimos de la válvula de aire de hierro dúctil de tres funciones, que se empleará en las redes de agua potable nuevas o existentes para presión nominal mínima de PN 16 y diámetros hasta DN 300 MM, además de las características técnicas mínimas que deberán cumplir los componentes y sus materiales, mencionándose las normativas de referencia y/o la base técnico legal y las disposiciones generales para la calidad de materiales y equipos (certificaciones y almacenamiento);

Que, mediante Memorando N° 275-2018-EIIN con fecha de recepción 29.11.2018, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite a la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas/Redes de Agua Potable de Tres Funciones", esta nueva normativa ha sido elaborada y validada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL;

Que, en virtud a lo solicitado por el Equipo Investigación, Innovación y Normalización, el personal de la Gerencia de Recursos Humanos ha revisado el proyecto de la citada Especificación Técnica, obteniendo el proyecto definitivo de acuerdo a la estructura del Manual de Estandarización, siendo anexada a la presente Resolución para la gestión de aprobación ante la Gerencia General;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo N° 054-014-2018 adoptado en la Sesión de Directorio N° 014-2018 de fecha 17.07.2018, así como con la aprobación de la Gerencia de Recursos Humanos, de la Gerencia de Desarrollo e Investigación y el visto bueno de la Gerencia de Asuntos Legales y Regulación;



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

## Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas/Redes de Agua Potable de Tres Funciones" – CTPS-ET-017, Revisión 00, que en documento adjunto de tres (03) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Segundo.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

2.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

2.2 Gerencia de Desarrollo e Investigación: La Ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización, así como la custodia permanente en versión Original.


2.3 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y control en los proyectos, operación y mantenimiento de las redes de agua potable.

2.4 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable.

2.6 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Especificación Técnica, a través del Intranet e Isosystem.

2.7 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en el presente Procedimiento, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,

  
Neil Michael Vega Baltodano  
Gerente General



  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69361


  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

  
PERCY C. C. S.P.  
C.I.P. 106031

**Gerencia General**

Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-017
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 13 DIC. 2018 Página : 1 de 3

### 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos de la válvula de aire de hierro dúctil de tres funciones, que permiten la admisión y evacuación del aire en las líneas/redes de agua potable.

### 2. ALCANCE

Las válvulas de aire de hierro dúctil, serán para presión nominal mínima de PN 16 y diámetros hasta DN 300 mm. Se empleará en las redes de agua potable nueva o existente.

### 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

UNE EN 1074-4	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 4: Purgadores o Ventosas.
AWWA C512	Air-Release, Air/Vacuum, and combination air valves for waterworks service (con brida ISO 7005-2)
ISO 7005-2	Bridas metálicas – Parte 2: Bridas de hierro fundido dúctil.

### 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación se plantea las siguientes definiciones y/o alcances:

- 4.1. Diámetro Nominal DN: Designación alfanumérica de la dimensión de los componentes utilizada como referencia. Incluye las letras DN seguidas de un número entero adimensional, que está relacionado con las dimensiones reales, en milímetros, del taladro o del diámetro exterior de las conexiones de los extremos.
- 4.2. Presión Nominal PN: Designación alfanumérica utilizada como referencia y que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente del sistema de tuberías. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.
- 4.3. Golpe de ariete: Es una consecuencia cuando se cierra bruscamente una válvula instalada en una tubería de cierta longitud, originando una sobrepresión la cual causa averías en las tuberías e instalaciones hidráulicas.
- 4.4. Orificios: Las aberturas en el mecanismo de la válvula a través de la cual el aire es expulsado o admitido en la tubería o sistema de tuberías.
- 4.5. Presión de diseño de la válvula: La presión máxima a la que puede estar sometida una válvula sin exceder el esfuerzo permisible de cualquiera de sus componentes.
- 4.6. Presión máxima de trabajo: La presión máxima a la que la válvula puede seguir funcionando.
- 4.7. Tasa de flujo de aire: La cantidad de aire, expresada en pies cúbicos estándar por minuto (metros cúbicos por minuto) o pies cúbicos estándar por segundo (metros cúbicos por segundo), que pasa a través de un orificio.
- 4.8. Válvula de aire: Este dispositivo hidromecánico es también llamado ventosa, está diseñado para liberar automáticamente a la atmósfera pequeñas bolsas de aire a medida que se




12422

13041

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY G. ESPINOZA

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-017
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 13 DIC. 2018 Página : 2 de 3

acumulan en los puntos altos locales a lo largo de una tubería cuando la tubería o el sistema de tuberías está lleno y opera bajo presión.

- 4.9. Válvula de aire combinada: Un dispositivo que tiene las características permite la salida del aire durante el llenado y la entrada en el drenaje de la tubería.

## 5. CONDICIONES GENERALES.

La válvula de aire será de tres funciones (admisión de aire, vaciado de aire y automático).

La válvula de aire debe cumplir todas las exigencias de las normas EN 1074-4:2001 o AWWA C-512.

## 6. REQUISITOS.

- 6.1. Los materiales de los componentes o elementos de una válvula de aire son mencionados en la Tabla 1.
- 6.2. Las conexiones con las bridas serán conforme a la ISO 7005-2 PN16.
- 6.3. Las válvulas de aire serán de Paso Total.
- 6.4. No se aceptan las válvulas de aire con válvula de compuerta incorporada al cuerpo de la válvula de aire.

Tabla 1

Componentes de Válvula de aire o Ventosa

Componentes o elemento	Material
Cuerpo y tapa	Hierro dúctil ISO 1083 JS 450-10, ASTM A536 Grado 65-45-12 o calidad superior.
Presión de operación	Mínima: 0.3 bar Máxima: 25 bar
Pernos	Acero inoxidable AISI 304 o calidad similar o superior
Revestimiento interno y externo	Pintura epóxica color azul para uso en agua potable
Espesor de revestimiento	Mínimo 250 micras
Malla para prevención de entrada de cuerpos extraños	Acero inoxidable AISI 304 o calidad similar o superior
O-rings y sellos de orificios	EPDM o NBR
Diámetro de orificio de flotador automático	El diámetro del orificio depende del diseño del fabricante
Material de flotadores cinético y automático	Acero inoxidable, Polipropileno, Abs o polietileno de alta densidad
Válvula de drenaje	Acero inoxidable AISI 303 o calidad similar o superior
Rotulado	Conforme a la norma UNE EN 1074-4 o AWWA C512.



*1242*


*13041*

*15076*

*93258*  
CARLOS MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 89934

*1-2767*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

PERCY GONZALEZ P  
INGENIERO CIVIL  
CIP 150001

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-017
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 13 DIC. 2018 Página : 3 de 3

## 7. Certificación y documentación

El proveedor debe presentar los siguientes certificados:

- 7.1 Certificado de conformidad de producto EN 1074-4 otorgado por un organismo acreditado o Certificación anual de tercera parte de ensayos solicitados en la norma EN 1074-4 o AWWA C512 emitido por un organismo de tercera parte que emita certificado de cumplimiento de norma del producto en caso la fabricación sea norteamericana.
- 7.2 Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente otorgado a nombre del fabricante, sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con agua potable.

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Para dar aprobación al tipo de válvula, Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL, verificará lo siguiente:

- Certificados requeridos en el numeral 7 de la presente especificación.

## 9. ANEXO

Información adicional requerida en castellano

- 9.1 Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 9.2 Curvas de capacidad de admisión y expulsión de aire.
- 9.3 Curvas de capacidad de purga de aire bajo presión.
- 9.4 Diagramas de forma de instalación recomendada por el fabricante.

*[Handwritten signature]*  
11-14-01

*[Handwritten signature]*  
1-16/16  
14378

*[Handwritten signature]*  
1526  
14040

*[Handwritten signature]*  
13254  
14373

*[Handwritten signature]*  
1337  
14374

*[Handwritten signature]*  
1-21-01  
13596

*[Handwritten signature]*  
13041  
14458



*[Handwritten signature]*  
ENRIQUE MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 89934

*[Handwritten signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

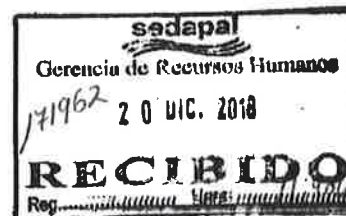
*[Handwritten signature]*  
PERCY GONZALEZ P  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 156031



RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL

Nº 498 - 2018- GG

Lima, 20 DIC. 2018



VISTOS:

El Memorando Nº 2070-2018-GRH de fecha 04.12.2018, mediante el cual la Gerencia de Recursos Humanos solicita a la Gerencia General la aprobación de la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas /Redes de Agua Potable de Tres Funciones más Sistema Antigolpe de Ariete" – CTPS-ET-018, y demás actuados administrativos, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General Nº 171-2018-GG de fecha 11.06.2018, la Gerencia General aprobó la conformación del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL – CTPS, y sus respectivos cargos;

Que, mediante Informe Nº 03-2018-CTPS de fecha 26.11.2018, el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL, sustenta la necesidad de aprobar la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas /Redes de Agua Potable de Tres Funciones más Sistema Antigolpe de Ariete", cuyo objetivo es establecer los requisitos mínimos de la válvula en mención, que se empleará en las redes de agua potable nuevas o existentes para presión nominal mínima de PN 16 y diámetros hasta DN 300 mm, además de las características técnicas mínimas que deberán cumplir los componentes y sus materiales, mencionándose las normativas de referencia y/o la base técnico legal y las disposiciones generales para la calidad de materiales y equipos (certificaciones y almacenamiento);

Que, mediante Memorando Nº 276-2018-EIIN de fecha 28.11.2018, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite a la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto de aprobación de la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas /Redes de Agua Potable de Tres Funciones más Sistema Antigolpe de Ariete", esta nueva normativa ha sido elaborada y validada por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL;

Que, en virtud a lo solicitado por el Equipo Investigación, Innovación y Normalización, el personal de la Gerencia de Recursos Humanos ha revisado el proyecto de la citada Especificación Técnica, obteniendo el proyecto definitivo de acuerdo a la estructura del Manual de Estandarización, siendo anexada a la presente Resolución para la gestión de aprobación ante la Gerencia General;

Que, de conformidad con los poderes otorgados mediante Acuerdo Nº 054-014-2018 adoptado en la Sesión de Directorio Nº 014-2018 de fecha 17.07.2018, así como con la aprobación de la Gerencia de Recursos Humanos, de la Gerencia de Desarrollo e Investigación y el visto bueno de la Gerencia de Asuntos Legales y Regulación;



Handwritten signature and stamp of PERCY GARCIA P. C.I.P. 15603.



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. Nº 69381

**Gerencia General**  
Autopista Ramiro Prialé Nº 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

## SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR la Especificación Técnica "Válvula de Aire de Hierro Dúctil para Líneas /Redes de Agua Potable de Tres Funciones más Sistema Antigolpe de Ariete" – CTPS-ET-018, Revisión 00, que en documento adjunto de tres (03) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

Artículo Segundo.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

2.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

2.2 Gerencia de Desarrollo e Investigación: La Ejecución y control de la aplicación de la presente Especificación Técnica a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización, así como la custodia permanente en versión Original.

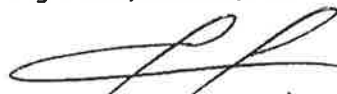
2.3 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y control en los proyectos, operación y mantenimiento de las redes de agua potable.

2.4 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable.

2.5 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Especificación Técnica, a través del Intranet e Isosystem.

2.6 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en el presente Procedimiento, en lo que les corresponda.

Regístrese y comuníquese,




Neil Michael Vega Baltodano  
Gerente General



### Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé Nº 210 - El Agustino  
Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007  
Fax: (511) 362-5148

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-018
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 20-12-2018 Página : 1 de 3

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos de la válvula de aire de hierro dúctil de tres funciones más sistema antigolpe de ariete (4 funciones), que permiten la admisión y evacuación del aire en las redes de agua potable.

## 2. ALCANCE

Las válvulas de aire de hierro dúctil, serán para presión nominal mínima de PN 16 y diámetros hasta DN 300 mm. Se empleará en las redes de agua potable nueva o existente.

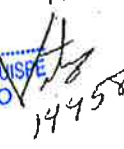
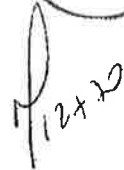
## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

UNE EN 1074-4	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 4: Purgadores o Ventosas.
AWWA C512	Air-Release, Air/Vacuum, and combination air valves for waterworks service (con brida ISO 7005-2)
ISO 7005-2	Bridas metálicas – Parte 2: Bridas de hierro fundido dúctil.

## 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación se plantea las siguientes definiciones y/o alcances:

- 4.1. Diámetro Nominal DN: Designación alfanumérica de la dimensión de los componentes utilizada como referencia. Incluye las letras DN seguidas de un número entero adimensional, que está relacionado con las dimensiones reales, en milímetros, del taladro o del diámetro exterior de las conexiones de los extremos.
- 4.2. Presión Nominal PN: Designación alfanumérica utilizada como referencia y que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente del sistema de tuberías. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.
- 4.3. Golpe de ariete: Es una consecuencia cuando se cierra bruscamente una válvula instalada en una tubería de cierta longitud, originando una sobrepresión la cual causa averías en las tuberías e instalaciones hidráulicas.
- 4.4. Orificios: Las aberturas en el mecanismo de la válvula a través de la cual el aire es expulsado o admitido en la tubería o sistema de tuberías.
- 4.5. Presión de diseño de la válvula: La presión máxima a la que puede estar sometida una válvula sin exceder el esfuerzo permisible de cualquiera de sus componentes.
- 4.6. Presión máxima de trabajo: La presión máxima a la que la válvula puede seguir funcionando.
- 4.7. Tasa de flujo de aire: La cantidad de aire, expresada en pies cúbicos estándar por minuto (metros cúbicos por minuto) o pies cúbicos estándar por segundo (metros cúbicos por segundo), que pasa a través de un orificio.
- 4.8. Válvula de aire: Este dispositivo hidromecánico es también llamado ventosa, está diseñado




DERMANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89834

INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

Handwritten notes and signatures on the left margin, including "1491", "128/23", "1-4402", "14378", and "15026".

Handwritten notes and signatures at the bottom, including "1-2761" and "13120".



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-018
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 20-12-2018 Página : 2 de 3

para liberar automáticamente a la atmósfera pequeñas bolsas de aire a medida que se acumulan en los puntos altos locales a lo largo de una tubería cuando la tubería o el sistema de tuberías está lleno y opera bajo presión.

- 4.9. Válvula de aire de tres funciones más sistema antigolpe de ariete: válvula con un dispositivo que tiene las características que permite la salida de grandes caudales de aire durante el llenado de la tubería, la purga de aire bajo presión, la admisión de aire durante el vaciado de la tubería y la salida controlada y regulada del aire si la presión aumenta de un cierto valor con el riesgo de golpe de ariete.

## 5. CONDICIONES GENERALES.

La válvula de aire tendrá funciones (admisión de aire, vaciado de aire, automático y admisión de aire, vaciado de aire, automático y antigolpe de ariete mediante salida controlada y regulada de aire).

La válvula de aire debe cumplir todas las exigencias de las normas EN 1074-4:2001 o AWWA C-512.

## 6. REQUISITOS.

- 6.1. Los materiales de los componentes o elementos de una válvula de aire son mencionados en la Tabla 1.
- 6.2. Las conexiones con las bridas serán conforme a la ISO 7005-2 PN16.
- 6.3. Las válvulas de aire serán de Paso Total.
- 6.4. La válvula de aire de cuatro efectos (admisión de aire, vaciado de aire, automático y antigolpe de ariete), debe contar con un sistema antibloqueo que evite el cierre repentino de la válvula que impide la descarga total de aire, cerrando en fases de manera que se frena la extracción de aire y de ese modo se elimina lentamente la bolsa de aire.

Tabla 1

Componentes de Válvula de aire o Ventosa

Componentes o elemento	Material
Cuerpo y tapa	Hierro dúctil ISO 1083 JS 450-10, ASTM A536 Grado 65-45-12 o calidad superior.
Presión de operación	Mínima: 0.3 bar Máxima: 25 bar
Pernos	Acero inoxidable AISI 304 o calidad similar o superior
Revestimiento interno y externo	Pintura epóxica color azul para uso en agua potable
Espesor de revestimiento	Mínimo 250 micras
Malla para prevención de entrada de cuerpos extraños	Acero inoxidable AISI 304 o calidad similar o superior
O-rings y sellos de orificios	EPDM o NBR



*[Handwritten signature]*  
PERCY GONZALEZ ESP  
CIP N° 166031



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
1304

*[Handwritten signature]*  
14458


*[Handwritten signature]*  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 69934

*[Handwritten signature]*  
CARLOS EDUARDO DELGADO OLIVERA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 69381

*[Handwritten signature]*  
14971  
*[Handwritten signature]*  
14973  
*[Handwritten signature]*  
1-4902  
*[Handwritten signature]*  
14040  
*[Handwritten signature]*  
14378  
*[Handwritten signature]*  
17-1616

*[Handwritten signature]*  
15076

*[Handwritten signature]*  
13131

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-018
	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 20-12-2018 Página : 3 de 3

0376

Diámetro de orificio de flotador automático	El diámetro del orificio depende del diseño del fabricante
Material de flotadores cinético y automático	Acero inoxidable, Polipropileno, Abs o polietileno de alta densidad
Válvula de drenaje	Acero inoxidable AISI 303 o calidad similar o superior
Rotulado	Conforme a la norma UNE EN 1074-4 o AWWA C512.

## 7. Certificación y documentación

El proveedor debe presentar los siguientes certificados:

- 7.1 Certificado de conformidad de producto EN 1074-4 otorgado por un organismo acreditado o Certificación anual de tercera parte de ensayos solicitados en la norma EN 1074-4 o AWWA C512 emitido por un organismo de tercera parte que emita certificado de cumplimiento de norma del producto en caso la fabricación sea norteamericana.
- 7.2 Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente otorgado a nombre del fabricante, sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con agua potable.

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Para dar aprobación al tipo de válvula, Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL, verificará lo siguiente:

- Certificados requeridos en el numeral 7 de la presente especificación.

## 9. ANEXO

Información adicional requerida en castellano

- 9.1 Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 9.2 Curvas de capacidad de admisión y expulsión de aire.
- 9.3 Curvas de capacidad de purga de aire bajo presión.
- 9.4 Diagramas de forma de instalación recomendada por el fabricante.



*P-1-4902*

*12770*  
*14378*

*15026*  
*14040*

*13254*  
*12893*

*13131*  
*14951*

*1-2765*

*13576*  
*14458*

*13041*

HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381

PERYCOO-2-ES-P  
CIP 158031

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-022
	<b>Válvula Anticipadora de Onda para Agua Potable</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 23.09.2019 <b>Página</b> : 1 de 4

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos de las válvulas anticipadoras de onda tipo globo, de funcionamiento hidráulico, con accionador de diafragma y regulado por pilotos (de baja y alta presión), que permitan controlar las sobre-presiones producidas en los arranques y paradas de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo en pozos, cámaras de rebombeo de agua, y otros.

## 2. ALCANCE

Las válvulas anticipadoras de onda tipo globo-diafragma serán de material hierro dúctil, para presión nominal mínima de PN 16. Se emplearán en los sistemas de bombeo de las redes de agua potable nueva o existente.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

EN 1074-1	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados - Parte 1: Requisitos generales.
EN 1074-5	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados - Parte 5: Válvulas de control.
EN 681-1	Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje – Parte 1: Caucho Vulcanizado.
ISO 7005 – 2	Bridas metálicas - Parte 2: Bridas de fundición.
ISO 1083	Fundición de grafito esferoidal - Clasificación.
ISO 4633	Sellos de caucho. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales
ASTM A536	Especificación estándar para piezas de fundición de hierro dúctil.
ASTM D751	Métodos de prueba estándar para telas revestidas.
NTP 319.123	Pinturas y productos afines. Determinación de la adherencia.
AWWA C530	Válvulas de control operadas por piloto



Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.

## 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación, se plantea las siguientes definiciones:

- 4.1. Válvula anticipadora de onda: Dispositivo automático para el alivio de la presión, cuya apertura se produce cuando el sistema sufra una variación de presión en la línea, aperturando la válvula antes que se produzca el fenómeno de golpe de ariete (cuando esta se produce ya encuentra la válvula aperturada), aliviando la contrapresión en dicha línea.
- 4.2. Válvula de aguja: Dispositivo que consiste esencialmente en una punta afilada que encaja en un asiento cónico y cuyo ajuste fino se realiza generalmente mediante roscas del tipo de tornillo.

  
PERCY GONZÁLEZ P.  
Fecha: 10/09/2019

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

  
CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P N° 69381





	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-022
	<b>Válvula Anticipadora de Onda para Agua Potable</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 23.09.2019 <b>Página</b> : 2 de 4

- 4.3. Accionamiento hidráulico: Es la operación de trabajo que alcanza la válvula en forma automática por acción del piloto(s) regulable(s) capaz de mantener presión aguas abajo.
- 4.4. Diafragma: Elemento sensible de alta resistencia a la tensión (presión) formado por una membrana reforzada con Nylon colocada entre dos volúmenes. La membrana es deformada por la presión diferencial que le es aplicada.
- 4.5. Piloto de baja presión: Componente de detección que percibe la caída de presión inicial y apertura de manera inmediata a la válvula, permitiendo al sistema liberar la columna de agua que retorna por la línea de impulsión, protegiendo de esta manera a la línea del fenómeno de golpe de ariete.
- 4.6. Piloto de alta presión: Componente de detección que percibe la sobrepresión, abriéndose de manera inmediata para aperturar aún más la válvula principal, liberando la presión transitoria, evitando daños en la red.
- 4.7. Servicio Técnico: Corresponde a las actividades de reparación, y suministro de repuestos.

## 5. CONDICIONES GENERALES

La válvula anticipadora de onda es una válvula de control hidráulico, cuya finalidad es controlar las sobrepresiones producidas en los arranques y paradas de los equipos de bombeo.

Todos los materiales señalados en la presente Especificación Técnica, deben cumplir con los estándares de referencia señalados para cada material.

## 6. REQUISITOS

- 6.1. Los componentes de la Válvula anticipadora de onda deberán cumplir con las siguientes características o especificaciones:

*Tabla 1: Materiales de los componentes de la válvula anticipadora de onda*

Componentes o elementos	Material
Cuerpo y tapa	Hierro dúctil ISO 1083 JS 450-10, ASTM A536 Grado 65-45-12; o calidad superior
Vástago o eje	Acero inoxidable AISI 303; o calidad superior
Asiento	Acero inoxidable AISI 316; o calidad superior
Eje indicador de posición	Acero inoxidable AISI 303; o calidad superior
Resorte	Acero inoxidable AISI 302; o calidad superior
Elemento retenedor del sello	Acero inoxidable AISI 303; o calidad superior
Pilotos de alivio de baja presión y alta presión	Cuerpo de acero inoxidable AISI 316, con partes internas de acero inoxidable AISI 316; o calidad superior
O-rings	NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633, ASTM D2000; o calidad superior
Diafragma	NBR, EPDM, o Neopreno, según EN 681-1, ISO 4633, o calidad superior. El diafragma



  
**PERCY GONZÁLES**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-022
	<b>Válvula Anticipadora de Onda para Agua Potable</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 23.09.2019 <b>Página</b> : 3 de 4

	deberá estar reforzado con doble tela de nylon
Sello	NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633, ASTM D2000; o calidad superior
Tornillos/pernos de ajuste interno y externo	Acero inoxidable AISI 304; o calidad superior

- 6.2. Los pilotos de baja y alta presión deben ser regulables con ajuste a la presión deseada.
- 6.3. Las juntas deben ser bridadas y ser diseñadas para facilitar la unión a bridas cuyas dimensiones y tolerancias cumplen con la norma ISO 7005-2, como mínimo PN 16; para presiones nominales mayores será definida por el Proyectista y aprobada por SEDAPAL.
- 6.4. El revestimiento interno y externo de la válvula debe ser con pintura epóxica color azul RAL 5005 (aproximado) para uso en agua potable, con espesor mínimo de 300 micras, y no debe existir desprendimiento luego de pruebas normalizadas según NTP 319.123 o norma equivalente.
- 6.5. Todo mantenimiento debe ser sin desmontar el cuerpo de la válvula de la tubería.
- 6.6. El dispositivo de control (obturador/asiento) debe ser de tipo Disco Plano, de acero inoxidable AISI 304 o calidad superior.
- 6.7. El diafragma debe resistir la prueba de estallido Mullen (Mullen burts test), como se describe en ASTM D751 o norma europea equivalente, a un mínimo de 600 psi por cada capa de tela de nylon y será sometido a un ciclo de prueba de 10 000 veces, como mínimo, para asegurar la longevidad.
- 6.8. Accesorios de control (mínimos):
- Una válvula de aguja, material del cuerpo y aguja de acero inoxidable 304 o calidad superior, para regular la velocidad de cierre.
  - Válvulas de bola para aislamiento serán de acero inoxidable 304 o calidad superior, tipo de unión roscada interiormente NPT (hembra) en ambos lados. Deberán estar instaladas al cuerpo de la VAP por medio de niples roscados de acero inoxidable.
  - Un (01) Filtro en línea cilíndrico de gran capacidad con malla de acero inoxidable AISI 316 de 80 mesh como máxima abertura de la malla, resistente a presión como mínimo de 16 bar. Tipo de unión roscada interiormente NPT (hembra) en ambos lados. Deberá ser instalado inmediatamente después de la válvula de bola conectada al cuerpo de la Válvula anticipadora de onda aguas arriba, su función es filtrar el agua que pasará por los elementos de línea de control.
  - La tubería del circuito de control será de acero inoxidable AISI 316 con el tipo de conexión de compresión.
  - Los accesorios del circuito de control: conectores, niples, codos, tees, bushing serán de acero inoxidable AISI 316, que soporten una presión mínima de 40 bar.
  - Deberá contar con un manómetro con glicerina grado alimenticio de diámetro de 2,5", conexión de 1/4" NPT y rango máximo de 100 psi.



  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-022
	<b>Válvula Anticipadora de Onda para Agua Potable</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 23.09.2019 <b>Página</b> : 4 de 4

## 7. ROTULADO

Conforme a la norma EN 1074 o AWWA C530.

El cuerpo de la válvula se deberá marcar en alto relieve lo siguiente:

- Diámetro nominal (DN)
- Identificación del de los materiales de la carcasa
- Presión nominal (PN)
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación

## 8. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

El proveedor debe presentar los siguientes certificados:

- 8.1 Certificado de conformidad de producto o ensayos tipo conforme a norma EN 1074-5, o AWWA C530 emitido por un organismo de tercera parte que emita certificado de cumplimiento de norma del producto en caso la fabricación sea norteamericana.
- 8.2 Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente, otorgado a nombre del fabricante sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con el agua potable.
- 8.3 Carta de garantía del fabricante por 5 años como mínimo, y compromiso de servicio post-venta (servicio técnico).
- 8.4 Carta de garantía del fabricante por 5 años como mínimo de disponibilidad inmediata de repuestos en la ciudad de Lima (verificable).

## 9. CONTROL DE CALIDAD

Para dar aprobación al tipo de válvula, Control de Calidad de Materiales de SEDAPAL, verificará lo siguiente:

- Certificados requeridos en el punto 8 de la presente especificación.

## 10. ANEXO

Información adicional requerida en idioma inglés, con su respectiva traducción al español:

- 10.1 Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 10.2 Diagramas de forma de instalación recomendada por el fabricante.
- 10.3 Manual de operación y mantenimiento.
- 10.4 Cálculos hidráulicos para análisis de cavitación y dimensionamiento.
- 10.4 Ficha técnica de la válvula mostrando el esquema hidráulico y componentes mínimos del circuito de control.



  
 PERO...  
 CIP N° 89934

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-041
	VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBA PARA AGUA POTABLE	Revisión : 00 Aprobado : GG Fecha : 2020.12.11 Página : 1 de 5

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos de la Válvula de Control de Bomba cuya función es la de controlar los arranques y paradas de las bombas y que a su vez funcionan como válvulas de retención o antirretorno.

## 2. ALCANCE

Será aplicada para válvulas de control de bomba de presión nominal mínima de PN 16, instalados en los sistemas de bombeo de las redes de agua potable nuevas y existentes.

La presente especificación técnica abarca las condiciones mínimas de diseño, requisitos de materiales, rotulado y control de calidad.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

EN 1074-1	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados - Parte 1: Requisitos generales.
EN 1074-5	Válvulas para el Suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados - Parte 5: Válvulas de control.
EN 681-1	Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje - Parte 1: Caucho Vulcanizado.
ISO 7005-2	Bridas metálicas - Parte 2: Bridas de fundición.
ISO 1083	Fundición de grafito esferoidal - Clasificación.
ISO 4633	Sellos de caucho. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales.
ASTM A536	Especificación estándar para piezas de fundición de hierro dúctil.
ASTM D751	Métodos de prueba estándar para telas revestidas.
NTP 319.123	Pinturas y productos afines. Determinación de la adherencia.
AWWA C530	Válvulas de control operadas por piloto.



Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.



PERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

PERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934



CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CIPS-ET-041
	<b>VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBA PARA AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2020.12.11 <b>Página</b> : 2 de 5

#### 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación, se plantea las siguientes definiciones:

- 4.1. **Válvula de Control de Bomba:** Dispositivo cuya función es la de aislar a la bomba del sistema durante el arranque y parada del mismo, para evitar los efectos de la sobrepresión en la tubería, abriendo o cerrando completamente de manera automática en respuesta a señales eléctricas.
- 4.2. **Presión Nominal (PN):** Designación alfanumérica utilizada como referencia y que se relaciona con una combinación de características mecánicas y dimensionales de un componente del sistema de tuberías. Incluye las letras PN seguidas de un número adimensional.
- 4.3. **Válvula Solenoide:** Dispositivo operado eléctricamente variando la corriente que circula a través de un solenoide (conductor ubicado alrededor de un émbolo, en forma de bobina) y es utilizado para controlar el flujo de líquidos en posición completamente abierta o completamente cerrada.
- 4.4. **Diafragma:** Elemento sensible formado por una membrana colocada entre dos volúmenes. La membrana es deformada por la presión diferencial que le es aplicada.

#### 5. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales señalados en la presente Especificación Técnica, deben cumplir con los estándares de referencia señalados para cada material.

#### 6. REQUISITOS

- 6.1. La válvula control de bomba será de tipo globo, de funcionamiento hidráulico, con accionador de diafragma, y operadas por válvula solenoide.
- 6.2. Los componentes de la Válvula de Control de Bomba deberán cumplir con las siguientes características o especificaciones:

Tabla 1: Materiales y/o características de los componentes de la válvula de Control de Bomba

Componentes o elementos	Materiales y/o características
Cuerpo y tapa	Hierro dúctil ISO 1083 JS 400-15, ASTM A536 Grado 65-45-12, o calidad superior
Vástago o eje	Acero inoxidable AISI 303, o calidad superior
Interruptor de límite	Vástago o eje indicador: Acero inoxidable AISI 303 o calidad superior Soporte del interruptor: Acero inoxidable Otros elementos metálicos: Aluminio y/o Latón y/o Acero inoxidable Juntas o sellos: NBR o EPDM o calidad superior
Asiento	Acero inoxidable AISI 316, o calidad superior



HERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-041 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2020.12.11 <b>Página</b> : 3 de 5
	<b>VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBA PARA AGUA POTABLE</b>	

Dispositivo de control (obturador) tipo Disco Plano		Acero inoxidable AISI 304 o calidad superior, con junta de NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633 o calidad superior.
Elemento retenedor del sello		Acero inoxidable AISI 303, o calidad superior
Resorte		Acero inoxidable AISI 302, o calidad superior
Válvulas Solenoides de 3 vías		Cuerpo: Acero inoxidable AISI 316, o calidad superior Elastómeros: NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633, o calidad superior Voltaje: 24 V o 220 V o 440 V
O-rings		NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633, o calidad superior
Diafragma		NBR, EPDM, o Neopreno. El diafragma deberá estar reforzado con doble tela de nylon
Sellos		NBR o EPDM según EN 681-1, ISO 4633, o calidad superior
Tornillos/pernos de ajuste interno y externo		Acero inoxidable AISI 304, o calidad superior
Elementos del circuito de control	Válvulas de bola, válvulas de retención	Acero inoxidable AISI 304, o calidad superior
	Filtro, tubería, accesorios (conectores, niples, codos, etc.)	Acero inoxidable AISI 316, o calidad superior

- 6.3. La válvula principal será de doble cámara.
- 6.4. La válvula debe ser de paso nominal o completo.
- 6.5. Válvula debe ser bridada, cuyas dimensiones de las bridas deben ser conforme a la norma ISO 7005-2, para presiones nominales como mínimo PN 16. Para presiones nominales mayores será definida por el Proyectista y aprobada por SEDAPAL.
- 6.6. El revestimiento interno y externo de la válvula debe ser con pintura epóxica color azul RAL 5005 (aproximado), con espesor mínimo de 300 micras, para uso en agua potable, y no debe existir desprendimiento luego de pruebas normalizadas según NTP 319.123 o norma equivalente.
- 6.7. Todo mantenimiento deberá ser posible de realizarlo sin desmontar el cuerpo de la válvula de la tubería.
- 6.8. El dispositivo de control (obturador) debe ser de tipo Disco Plano.
- 6.9. El diafragma reforzado con doble tela de nylon, debe resistir la prueba de estallido Mullen (Mullen burts test), como se describe en ASTM D751 o norma europea equivalente, a un mínimo de 600 psi.
- 6.10. Las pruebas de fatiga de la válvula deben realizarse a un ciclo de prueba de 10 000 veces como mínimo.



CARLOS MENDOZA SANTOS
   
 INGENIERO CIVIL
   
 Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE
   
 INGENIERO SANITARIO
   
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-041
	<b>VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBA PARA AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2020.12.11 <b>Página</b> : 4 de 5

#### 6.11. Circuito de control (Componentes mínimos):

- Válvulas de bola para aislamiento serán de tipo de unión roscada interiormente NPT (hembra) en ambos lados. Deberán estar instaladas en el circuito de control por medio de niples roscados de acero inoxidable.
- Válvulas de retención serán de tipo de unión roscada interiormente NPT (hembra) en ambos lados. Deberán estar instaladas al circuito de control por medio de niples roscados de acero inoxidable.
- Un (01) Filtro en línea tipo "Y" o cilíndrico de gran capacidad con malla de 80 mesh como máxima abertura de la malla, resistente a presión como mínimo de 16 bar. Tipo de unión roscada interiormente NPT (hembra) en ambos lados.
- La tubería del circuito de control será de tipo de conexión de compresión.
- Los accesorios del circuito de control: conectores, niples, codos, tee, busing deben soporten una presión mínima de 40 bar.

6.12. Contará con un Interruptor de Límite, el cual será conectado al PLC del tablero de automatización (TAC). Deberá contar con 02 conmutadores eléctricos (uno para indicar la apertura y otro para indicar el cierre). El conmutador será del tipo SPDT, con contactos galvanizados con un grado de protección como mínimo IP 66 para un ambiente de humedad del 95%.

## 7. ROTULADO

Conforme a la norma EN 1074 o AWWA C530.

El cuerpo de la válvula se deberá marcar en alto relieve lo siguiente:

- Diámetro nominal (DN)
- Identificación del de los materiales de la carcasa
- Presión nominal (PN)
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación

## 8. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

El proveedor debe presentar los siguientes certificados y/o documentos:

8.1. Certificado de conformidad de producto o ensayos tipo según norma EN 1074-1/5, o AWWA C530 emitido por un organismo de tercera parte que emita certificado de cumplimiento de norma del producto en caso la fabricación sea norteamericana.

  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-041
	<b>VÁLVULA DE CONTROL DE BOMBA PARA AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2020.12.11 <b>Página</b> : 5 de 5

8.2. Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente, otorgado a nombre del fabricante sobre aprobación de la totalidad del producto en contacto con el agua potable, o Certificado NSF/ANSI Standard 61 o WRAS o DVGW o KIWA o certificación equivalente, a nombre del fabricante de los componentes de la válvula que se encuentren en contacto con el agua potable.

## 9. CONTROL DE CALIDAD

Para dar aprobación al tipo de válvula, se verificará lo siguiente:

- 9.1. Certificados requeridos en el punto 8 de la presente especificación.
- 9.2. Reporte de la prueba de Mullen (Mullen Bursts Test).
- 9.3. Reportes de pruebas de fatiga a 10 000 ciclos de prueba como mínimo.

## 10. ANEXO


Información adicional requerida en idioma español:

- 10.1. Catálogos originales detallados de las válvulas incluyendo partes, peso y dimensiones.
- 10.2. Diagramas de forma de instalación recomendada por el fabricante.
- 10.3. Manual de operación y mantenimiento.
- 10.4. Cálculos hidráulicos para análisis de cavitación y dimensionamiento.
- 10.5. Ficha técnica de la válvula mostrando el esquema hidráulico y componentes mínimos del circuito de control.



  
 FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 89934

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381

  
 CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P N° 69381

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 404 - 2016- GG

Lima, 11 NOV. 2016

VISTO:

El Informe N° 281-2016 GRH del 08.09.2016 de la Gerencia de Recursos Humanos, mediante el cual solicita a la Gerencia General la aprobación del cuadro de "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios en SEDAPAL para Agua Potable" y demás actuados administrativos;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 061-2015-GG del 30.01.2015, se aprobó el cuadro de "Consideraciones de Uso de Tuberías y Accesorios en Obras de SEDAPAL";

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 143-2015-GG del 25.02.2015, se aprobó la designación de los miembros del Comité Técnico Permanente de SEDAPAL (CTPS), el cual puede realizar estudios, actualización de normas, reglamentos y especificaciones técnicas de SEDAPAL en el ámbito de obras de Saneamiento;

Que, con Memorando N° 208-2016-EIIN del 02.09.2016, el Equipo Investigación, Innovación y Normalización con el visto bueno de la Gerencia de Desarrollo e Investigación, remite a la Gerencia de Recursos Humanos, el proyecto del cuadro "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios en SEDAPAL para Agua Potable", este nuevo cuadro ha sido revisado y validado por el Comité Técnico Permanente de SEDAPAL;

Que, en virtud a lo sustentado por el Comité Técnico Permanente mediante Informe N° 008-2016-CTPS del 02.09.2016, y a través del Acta de Reunión N° 69 del 02.09.2016, se ha elaborado un nuevo cuadro de "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios en SEDAPAL para Agua Potable", siendo revisada y adecuado por el Equipo Registro y Control, obteniendo la versión definitiva del citado cuadro de acuerdo a la estructura del Manual de Estandarización, siendo esta anexada a la presente Resolución para la gestión de aprobación ante la Gerencia General;

Que, de conformidad con las facultades otorgados mediante Acuerdo de Directorio N° 069-013-2015 adoptado en la Sesión de Directorio N° 013-2015 del 25.06.2015, con la aprobación del Gerente de Desarrollo e Investigación, del Gerente de Proyectos y Obras (e), del Gerente Comercial, del Gerente de Recursos Humanos y la visación del Gerente de Asuntos Legales y Regulación;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DEJAR SIN EFECTO, a partir de la fecha la Resolución de Gerencia General N° 061-2015-GG del 30.01.2015, que aprobó el cuadro de "Consideraciones de Uso de Tuberías y Accesorios en Obras de SEDAPAL".

Artículo Segundo.- APROBAR, el Cuadro de "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios en SEDAPAL para Agua Potable", que en documento adjunto de una (01) páginas, forma parte de la presente Resolución; autorizando su vigencia, aplicación y difusión oficial, a partir del día siguiente de su aprobación.

ERNESTO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

Gerencia General

Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino

Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007

Fax: (511) 362-5148





Artículo Tercero.- ENCARGAR, para el efecto, las siguientes responsabilidades:

3.1 Equipo Gestión Legal y Administrativa: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a las Gerencias y Equipos de la Gerencia General.

3.2 Gerencia de Desarrollo e Investigación: La ejecución y control de la aplicación del presente cuadro a través del Equipo Investigación, Innovación y Normalización.

3.3 Gerencia de Servicios Norte, Centro y Sur: Su aplicación y Control en los proyectos, operación y mantenimiento de redes de agua potable.

3.4 Gerencia de Proyectos y Obras: Su aplicación y control en los proyectos y ejecución de obras de saneamiento de agua potable.

3.5 Gerencia Comercial: Su aplicación y Control en el mantenimiento de conexiones domiciliarias.

3.6 Gerencia de Recursos Humanos: La difusión de la presente Resolución de Gerencia General, a través de Intranet e Isosystem Document, así como la custodia en la Normatividad Institucional en versión original, a través del Equipo Registro y Control.

3.7 Gerencias, Equipos y Trabajadores Involucrados: La aplicación y control de lo dispuesto en la presente Resolución de Gerencia General, en lo que les corresponda.



Regístrese y comuníquese,  
  
 Ramón Huapaya Raygada  
 Gerente General



FERNANDO MENDOZA SANTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

PEDRO DÍAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 150061

Gerencia General

Autopista Ramiro Prialé N° 210 - El Agustino

Teléfonos: (511) 317-3000 / 317-3007

Fax: (511) 362-5148

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN OBRAS DE ERVICIOS EN SEDAPAL (AGUA POTABLE)

0354

DESCRIPCIÓN	Material		Norma Técnica	Tipo de Unión	Sellos Hidráulicos	Clase Mínima	Recubrimiento	
	Tuberías	Accesorios					Interno	Externo
Tuberías en líneas de impulsión y conducción.	Hierro Fundido Dúctil	Hierro Fundido Dúctil	<b>Tuberías y Accesorios</b> NTP-ISO 2531-2015 Tuberías, Conexiones, accesorios y sus Juntas de Hierro Dúctil Para Conducción de Agua.  <b>Accesorios (Reparaciones por emergencia y casos especiales)</b> ASTM A 36 Especificación Estándar para acero estructural al carbono Norma ASTM A-53 Grado A y B Tubos sin costura o con costura soldada por resistencia eléctrica (ERW)  NTP-ISO 4427-2) NTP-ISO 4427-3 Sistemas de Tuberías Plásticas, Tubos de Polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 2: Tubos, Parte 3: Conexiones.  NTP-ISO 1452 Tubos y Conexiones de Poli Cloruro de Vinilo, no plastificado (PVC-U) para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Parte 2: Tubos y Parte 3: Conexiones.  Norma para accesorios de hierro dúctil en uso para tuberías plásticas NTP-ISO 1452.	Espiga-campana, Espiga campana acorrajada, Bridado	Los anillos de caucho serán de EPDM y cumplir las siguientes normas: NTP-ISO 10221 Tuberías de Fierro Dúctil. Anillos de caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable. (propiedades organolépticas) NTP-ISO 4633 Sellos de caucho. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales.  Las empaquetaduras para unión tipo brida, debe cumplir con lo indicado en el proyecto.	C 40 (1)  C 30 (2)  C 25 (3)	Tuberías: Revestimiento interno de mortero de cemento según NTP ISO 4179.  Accesorios: mortero de cemento según NTP ISO 4179 o epoxy según NTP ISO 2531-2015.	NTP-ISO 8179-1; Tubos de Función Dúctil - Revestimiento exterior al cinc; Parte 1: Cinc metálico y capa de acabado ISO 8179-2; Ductile iron pipes - External zinc coating; Part 2: Zinc rich paint with finishing layer. El Revestimiento de la capa de acabado de las tuberías no será inferior a 70 µm y para los accesorios el recubrimiento con epoxy no menor a 250 µm. Además, el estudio de suelos deberá especificar el tipo de cubrimiento exterior de la tubería, según lo establecido en la NTP ISO 2531-2015; en cualquier caso de cubrimiento, esta deberá ser de color azul (Aprox. al Ral 5015)
	Poliétileno PE 100	(4) Polietileno PE 100						
	PVC-U	PVC-U Inyectado						
Tuberías en líneas de conducción de diámetro menor a 350 mm, redes secundarias (incluye conexiones domiciliarias)	PVC-U	PVC-U Inyectado	NTP-ISO 1452 Tubos y Conexiones de Poli Cloruro de Vinilo, no plastificado (PVC-U) para el abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado, enterrado o aéreo con presión. Parte 2: Tubos y Parte 3: Conexiones.  Norma para accesorios de hierro dúctil en uso para tuberías plásticas NTP-ISO 1452.	Espiga campana con anillo elastomérico	NTP-ISO 4633 Sellos de caucho. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales.	PN 10	No aplica	No aplica
	Hierro dúctil	Hierro dúctil						
Artículo de descarga en Estaciones de bombeo y rebombos, en reservorios, cámaras y columnas de pozos. Accesorios de líneas de impulsión y aducción (reductoras de presión, macro medidores)	Aceros	Aceros	ASTM A 36 Especificación Estándar para acero estructural al carbono. Norma ASTM A-53 Grado A y B Tubos sin costura.	Mecánica doble cerrojo, espiga campana acorrajada, brida-ISO-ANSI	NTP-ISO 10221; Tubos de Fierro Fundido Dúctil, anillos de caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable. (propiedades organolépticas) NTP-ISO 4633; Anillos de caucho, anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales. Las empaquetaduras para unión tipo brida, deberá cumplir con lo indicado en el proyecto.	SCH 40 ASTM 36 ASTM 53	ASTM A 123 Galvanizado por inmersión en caliente	ASTM A 123 Galvanizado por inmersión en caliente. Pintura epóxica espesor mínimo 400 µm
	Aceros	Aceros						

(1) Clase mínima para presiones de diseño (C40 para DN < 800 mm; C30 para DN ≥ 800 mm y DN < 1800 mm).

(2) C25 para DN ≥ 1800 mm, siempre que la presión de diseño DP ≤ 20 bar (F.S. 1.25 sobre PFA); caso contrario la clase mínima será C30

(3) Como alternativa, solo se podrán utilizar tuberías de polietileno en líneas de aducción y conducción cuando estas sean enterradas.

(4) Para el presente cuadro se considera accesorios (conexiones) a: Tees, Yees, Codos, Reducciones, Coples o similares.

(5) Excepcionalmente para aquellas tuberías que no puedan fabricarse en el país, se aceptarán en color negro si adicionalmente son revestidas con manga de polietileno color azul (Aprox. RAL 5015 Norma ISO 8180 Ductile iron pipelines - Polyethylene sleeving for site application).

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISEP  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

FRANCISCO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934





(DESAGUE)

[illegible]

1) El presente contrato es celebrado entre el Sr. JUAN PABLO VILLALBA, con DNI 31.111.111, y la S.A. de Aguas Potable y Alcantarillado, S.A. (SAPAL), con DNI 12.345.678, para la ejecución de los trabajos de instalación y mantenimiento de una red de agua potable y alcantarillado en el municipio de San Juan de los Rios, provincia de San Juan, República Dominicana. El presente contrato es celebrado en virtud de la Ley No. 17-94 sobre el Régimen de Contratación Pública, y el Reglamento de la Ley No. 17-94 sobre el Régimen de Contratación Pública, y el Reglamento de la Ley No. 17-94 sobre el Régimen de Contratación Pública.

*[Handwritten signatures and stamps are visible along the right margin of the page.]*

*[Handwritten notes and signatures]*





# ANEXO 14

## CÓDIGO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEDAPAL



A handwritten signature in blue ink, followed by a small rectangular stamp containing the text "PERMISO" and "C.I.P. N° 69381".

CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

	<b>DATO</b>	<b>Código</b> : GPODA004
	<b>CÓDIGO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEDAPAL</b>	<b>Revisión</b> : 10 <b>Aprobado</b> : JEO <b>Fecha</b> : 2019.01.10 <b>Página</b> : 1 de 2

## I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS


1. CTPS-RE001 Consideraciones Técnicas para el uso de tuberías y accesorios en obras y servicios en Sedapal (Agua potable)
2. CTPS-RE002 Consideraciones Técnicas para el uso de tuberías, y accesorios en obras de Sedapal (Desagüe)
3. CTPS-ET-001 \_ Caja portamedidor de agua potable de material plástico.
4. CTPS-ET-002 \_ Pruebas hidráulicas de redes de agua potable y alcantarillado y estructuras de almacenamiento.
5. CTPS-ET-003 \_ Marco y tapa de material plástico para caja de válvula.
6. CTPS-ET-004 \_ Criterios de aceptación de materiales nacionales e importados para ejecución de obras de saneamiento, rehabilitación y mantenimiento de redes y conexiones domiciliarias.
7. CTPS-ET-005 \_ Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe (para obras y mantenimiento).
8. CTPS-ET-006 \_ Movimiento de tierra, excavaciones, nivelación, relleno, eliminación de desmonte.
9. CTPS-ET-007 \_ Obras de concreto.
10. CTPS-ET-008 \_ Instalación, reparación, rehabilitación, reposición y/o cambio de líneas de agua potable y alcantarillado (para obras y mantenimiento).
11. CTPS-ET-009 \_ Medidores de caudal de aguas residuales – Requisitos.
12. CTPS-ET-010 \_ Adaptadores de bridas y manguitos/acoples de gran tolerancia de fundición dúctil para su utilización en tuberías de diferente material.
13. CTPS-ET-011 \_ Abrazaderas de reparación para tuberías.
14. CTPS-ET-012 \_ Válvulas de paso de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias.
15. CTPS-ET-013 \_ Válvulas de compuerta de fierro fundido para agua potable
16. CTPS-ET-014 Rotura y reposición de pavimentos y sardineles
17. CTPS-ET-015 Generalidades
18. CTPS-ET-016 Válvula mariposa para agua potable
19. CTPS-ET-017 Válvula de aire de fierro dúctil para líneas/redes de agua potable de tres funciones
20. CTPS-ET-018 Válvula de aire de fierro dúctil para líneas/redes de agua potable de tres funciones más sistema antigolpe de ariete
21. CTPS-ET-019 Válvula reductora de presión hidráulica



  
**CARLOS EDUARDO DELGADO QUISPE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. C.I.P. N° 69381

  
**FERNANDO MENDOZA SANTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 89934



  
**PERCY G. TORRES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 158931

	<b>DATO</b>	<b>Código : GPODA004</b>
	<b>CÓDIGO DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEDAPAL</b>	<b>Revisión : 10</b> <b>Aprobado : JEO</b> <b>Fecha : 2019.01.10</b> <b>Página : 2 de 2</b>

22. CTPS-E-03 Hidrantes Públicos de poste

23. CTPS-PE-05 \_ Caja condominial de concreto en sistemas de alcantarillado

## II. NORMAS TÉCNICAS

24. Caja portamedidor de agua potable y de registro de desagüe  
NTP 334.081 (Para conexiones de agua potable hasta 20 mm considerar la CTPS-ET-001)

25. Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones e instalaciones afines  
NTP 339.111

26. Marco y tapa para caja de medidor y para caja de desagüe  
NTP 350.085

27. Marco y tapa para buzones de alcantarillado de material plástico  
NTP 399.170

28. Cemento Portland

- ♦ NTP 334.009 Cemento Portland. Requisitos
- ♦ NTP 334.082 Cementos Portland. Especificación de la Performance
- ♦ NTP 334.090 Cementos Portland Adicionados. Requisitos

29. Ladrillos

- ♦ NTP 331.017 Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Requisitos.
- ♦ NTP 331.040 Ladrillo hueco cerámico para techos y entresijos aligerados
- ♦ ITINTEC 331.041 Ladrillo para cobertura (Pastelero)

  
CARLOS EDOARDO DELGADO CUSPE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. C.I.P. N° 69381

  
FERNANDO MENDOZA SANTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 89934

