ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CONTRATACIÓN DE EMPRESA PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS, MONTAJE DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO PRINCIPAL PUERTO CASADO - LOMA PLATA.

Octubre 2017

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CONTRATACIÓN DE EMPRESA PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS, MONTAJE DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO PRINCIPAL PUERTO CASADO - LOMA PLATA.

CONTENIDO

Las especificaciones técnicas para esta licitación están divididas en tres secciones que se enuncian a continuación:

Sección 1: Especificaciones técnicas de la Parte A: Obras Complementarias del Tramo 1(Prog 0+000 a Prog 101+400) y Parte B: Tramo 2 (Prog 101+400 a Prog 203+500) del Acueducto Principal Puerto Casado – Loma Plata

Sección 2: Especificaciones Técnicas del montaje del sistema de comunicación y monitoreo del Acueducto Principal Puerto Casado – Loma Plata (PARTE C)

Sección 3: Especificaciones Técnicas de la operación y mantenimiento de la planta potabilizadora del Acueducto Principal Puerto Casado – Loma Plata (PARTE D)

SECCIÓN 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – OBRAS COMPLEMENTARIAS (PARTE A Y B)

1.1 Replanteo de Red de Aductoras

Con la finalidad de localizar el proyecto en el terreno, será ejecutada, posterior a la limpieza, el replanteo del eje de la traza de las Aductoras Secundarias, conforme se indiquen en los planos de Obra.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Los trabajos arriba descriptos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión.

La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

El Contratista tomará todas las precauciones razonables para prevenir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de replanteo, el Contratista someterá a la verificación y aprobación por parte de la Fiscalización la ubicación general del proyecto.

Igualmente, el Contratista indefectiblemente utilizará personal calificado, como así también equipos topográficos de precisión acorde a la obra, para la correcta ejecución.

MEDICION

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem **Replanteo de Red de Tuberías** se hará por metros lineales, (ml), como resultado de la longitud medida a lo largo del eje del proyecto ejecutado y aprobado por la Fiscalización.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Replanteo de Red de Tuberías.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de la toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completa el presente ítem.

2.1 Desbosque, Desbroce y Limpieza de la zona de implantación de la Red Aductora

Estas operaciones de Desbosque, Desbroce y Limpieza del terreno serán realizados a lo largo de la traza en un ancho de 15 metros, desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 203+500, únicamente en aquellos tramos donde sea necesario intervenir ya sea para reemplazar o instalar nuevas cañerías. Entiéndase por desbroce la acción de quitar la broza, o lo que es lo mismo limpiar de obstáculos.

Y desbosque es la acción o efecto de destroncar, en cercenar, partir, talar, quebrantar, fraccionar o destrozar un árbol por el tronco. Sobre todo, de aquellos árboles que pueden llegar a tener raíces profundas que puedan afectar los tubos y conexiones dentro de este tramo. Incluye la extracción de raíces y el transporte a depósitos indicados por la Fiscalización.

MEDICION

Se cuantificará por hectárea (Ha) medida a lo largo de la traza y por el ancho especificado, correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Desbosque, Desbroce y Limpieza de la zona de implantación de la Red Aductora***

El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para el Desbosque, Desbroce y Limpieza de la zona de implantación de la Red Aductora necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

El Ítem incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar el Desbosque, Desbroce y Limpieza de la zona de implantación de la Red Aductora, para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

2.1.1 Excavación de Zanjas para la Red de Aductoras zona anegada. Incluye retiro de material sobrante, manejo de las aguas superficiales.

Excavación en terreno normal: Las excavaciones de todos los cortes o préstamos serán consideradas bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados.

Excavación roca blanda: Comprende la excavación que puede realizarse con equipos convencionales, sin la necesidad de utilizar explosivos.

La excavación comprenderá el retiro del material existente necesario para la instalación de las cañerías y piezas especiales, por medios mecánicos o manuales. El

ancho de la zanja será de 1.4 metros, y la profundidad de acuerdo con lo indicado en el proyecto

El contratista deberá asegurar que los taludes sean lo suficientemente estables y seguros para el personal técnico encargado de la instalación de los caños. Se asegurará el correcto escurrimiento de las aguas superficiales, mediante la construcción de zanjas de drenajes o cualquier otro método que asegure que las excavaciones se realizarán libre de aguas superficiales.

Se incluye la disposición final del material sobrante de las excavaciones y en caso de ser necesario su carga y transporte hasta el sitio indicado por la Fiscalización, hasta una distancia máxima de 10 Km.

MEDICION

Se cuantificará por metros cúbicos (m3) medida a lo largo de la traza y por el ancho especificado de 1.40 metros hasta la profundidad requerida por el proyecto, de manera a cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización. Este ítem comprenderá los trabajos tanto en las zonas secas como en las zonas anegadas temporalmente.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Excavación de Zanjas para la Red de Aductoras zona anegada. Incluye retiro de material sobrante, manejo de las aguas superficiales.***

2.2.2 Excavación de Zanjas para la Red de Aductoras zona estero. Incluye caminos de acceso a traza, manejo de las aguas superficiales.

Excavación en terreno normal: Las excavaciones de todos los cortes o préstamos serán consideradas bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados.

Excavación roca blanda: Comprende la excavación que puede realizarse con equipos convencionales, sin la necesidad de utilizar explosivos.

La excavación comprenderá el retiro del material existente necesario para la instalación de las cañerías y piezas especiales, por medios mecánicos o manuales. El ancho de la zanja será de 1.4 metros, y la profundidad de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

El contratista deberá asegurar que los taludes sean lo suficientemente estables y seguros para el personal técnico encargado de la instalación de los caños. La superficie por excavar y la zona de trabajo se encentrará libre de agua superficiales. Para ello el Contratista realizará, los endicamientos, rellenos y bombeos que sean necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Se incluye la disposición final del material sobrante de las excavaciones y en caso de ser necesario su carga y transporte hasta el sitio indicado por la Fiscalización, hasta una distancia máxima de 10 Km.

MEDICION

Se cuantificará por metros cúbicos (m3) medida a lo largo de la traza y por el ancho especificado de 1.40 metros hasta la profundidad requerida por el proyecto, de manera

a cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización. Este ítem comprenderá los trabajos en las zonas de esteros, que tengan aguas superficiales permanentes.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Excavación de Zanjas para la Red de Aductoras zona estero.*** Incluye caminos de acceso a traza, manejo de las aguas superficiales.

2.2.3 Excavación de Zanjas con depresión de napa y entibado. Incluye todos los materiales necesarios para asegurar la estabilidad de la zanja, manejo de aguas superficiales y caminos de acceso a traza.

Excavación en terreno normal: Las excavaciones de todos los cortes o préstamos serán consideradas bajo este título, sin tener en cuenta la naturaleza o condición de los materiales encontrados.

Excavación roca blanda: Comprende la excavación que puede realizarse con equipos convencionales, sin la necesidad de utilizar explosivos.

La excavación comprenderá el retiro del material existente necesario para la instalación de las cañerías y piezas especiales, por medios mecánicos o manuales. El ancho de la zanja será de 1.4 metros, y la profundidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

El contratista colocará los apuntalamientos y/o entibamientos necesarios para asegurar el sostenimiento del perfil de la excavación.

La superficie a excavar y la zona de trabajo se encontrará libre de agua superficiales. Para ello el Contratista realizará, los endicamientos, rellenos y bombeos que sean necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La excavación estará libre de agua sub superficial, para ello el contratista arbitrará los medios para la depresión de la napa, asegurando que el fondo de zanja se encuentre con humedades aceptables para la ejecución de la capa de asiento para la cañería.

Se incluye la disposición final del material sobrante de las excavaciones y en caso de ser necesario su carga y transporte hasta el sitio indicado por la Fiscalización, hasta una distancia máxima de 10 Km.

MEDICION.

Se cuantificará por metros cúbicos (m3) medida a lo largo de la traza y por el ancho especificado de 1.40 metros hasta la profundidad requerida por el proyecto, de manera a cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización. Este ítem comprenderá los trabajos en aquellas zonas donde debido a la baja estabilidad de los taludes, sea necesario apuntalar o entibar las excavaciones y/o donde debido a la presencia de agua sub superficial, sea necesario efectuar depresión de napa.

FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Excavación de Zanjas con depresión de napa y entibado. Incluye todos los materiales necesarios para asegurar la estabilidad de la zanja, manejo de aguas superficiales y caminos de acceso a traza.***

3.1 Manipuleo, Transporte y Colocación de Tuberías DN 500 mm, zona anegada

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la colocación de tubos y todos los accesorios necesarios para la construcción de Tuberías DN 500 mm, tanto en las zonas secas como en las zonas anegadas temporalmente. Igualmente comprende su manipuleo, carga y transporte desde su almacenamiento hasta la zona de obras.

En general, los tubos de 500 mm se manipulan y transportan unitariamente, no obstante, pueden ser embalados en forma unificada de varias unidades, en cuyo caso se deberán tomar precauciones especiales en su manipuleo y descarga.

Los tubos que no estén embalados en forma unificada no deben ser izados en conjunto en forma de fajos. Estos han de ser manipulados y descargados individualmente.

Tanto los tubos sueltos como los unificados deben ser izados usando flejes flexibles, eslingas o cuerdas de nylon con un ancho mínimo de 10 cm. En ningún caso deben ser usados cables de acero, piolas o cadenas.

Los tubos individuales deben ser izados de un solo punto de sujeción externo por la circunferencia, nunca deben ser izados pasando la cuerda por el interior de los tubos.

Los tubos deben ser cuidadosamente revisados en la descarga para asegurarse de que no hayan sufrido daño alguno, no obstante, la Fiscalización deberá autorizar uno por uno los tubos antes de su colocación en la zanja.

El contratista deberá llevar la trazabilidad de cada uno de los tubos colocados, indicando el número de tubo y la progresiva en que fue colocada.

Para su almacenaje se recomienda en general apoyar sobre maderas planas que faciliten el posicionamiento y posterior retirada de las eslingas alrededor del tubo.

Igualmente, se deberán seguir todas las instrucciones y especificaciones del fabricante para el apilado de los tubos.

Al almacenar los tubos se deberá cuidar que la máxima deflexión de los tubos de rigidez 5.000 no supere el 1,5% del diámetro.

Cuando las juntas de caucho, o los acoplamientos se reciban por separado, las juntas deberán almacenarse en su embalaje original en lugares resguardados de la luz solar, solo podrán ser expuestos a la luz solar en el momento del montaje.

Cuando sea necesario transportar los tubos desde el almacenamiento hasta el lugar de instalación, se deberá transportar en su embalaje original. Si por cualquier circunstancia esto no fuera posible, se tiene que asegurar que no haya contacto entre ellos (los tubos), para que las vibraciones debidas al transporte no produzcan abrasión entre ellos.

Todo el transporte, manipuleo y almacenaje de los tubos debe ser certificado por la Fiscalización, el que debe realizar un registro oficial de las observaciones anotadas respecto de estos ítems.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

Montaje de las tuberías

Deberán cumplirse rigurosamente las normas de instalación del fabricante en el tendido de tuberías y además se seguirán las siguientes indicaciones con certificación de la Fiscalización: La tubería deberá ser extendida a lo largo de la zanja antes de su colocación en ella.

El montaje de la junta elástica deberá ser precedido por una limpieza de la espiga y la campana. Las campanas se limpiarán removiéndose completamente todo el material extraño o exceso de revestimiento en la ranura que recibirá el anillo de goma. Las espigas se limpiarán externamente en la longitud adecuada para la penetración en la campana. Los bordes extremos no deberán presentar aristas vivas. Los anillos de goma deberán ser colocados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, no obstante supletoriamente se hará de la siguiente manera: Luego de ejecutada la limpieza y de la espiga y campana, como se indicó con anterioridad, deberá ser aplicado el lubricante adecuado se verificará el perfecto ajuste, del anillo en todo el perímetro del mismo, luego la punta del tubo será introducida con presión adecuada y uniforme hasta llegar a 10 mm del fondo, a fin de permitir la movilidad de la junta dentro de las tolerancias permitidas. Esta longitud se logra marcando previamente en la espiga del tubo la longitud correcta.

Para el montaje de los tubos, se tendrá que colocar a estos en la zanja, perfectamente alineados y nivelados. En la cama de asiento se excavará un nicho donde se aloja la espiga compactando el material de manera a que no se mueva al hacer presión cuando se efectúa la unión.

Las eventuales deflexiones para hacer curvas de gran radio deben ser realizadas después del montaje coaxial de los tubos, respetándose los límites establecidos en las instrucciones del fabricante para cada diámetro.

Para la unión de tubos de PRFV, con tubos y accesorios de otros materiales diferentes, o para las sujeciones en hormigón, mampostería, etc. Deberán igualmente seguirse las instrucciones de los fabricantes y utilizarse los accesorios adecuados.

Al hacer la unión se tendrá la precaución de limpiar previamente la punta y la espiga, lubricar ambas con grasa vacuna o vegetal, revisar el aro de goma de tal manera que no tenga rebabas o suciedades, lubricarlos y colocarlo en la cavidad de la espiga, teniendo la precaución que no quede torcido.

Presentar la espiga frente a la punta y hacer presión en el otro extremo, hasta introducir perfectamente la espiga en la punta. La posición correcta del anillo deberá ser verificada con una lámina después de que la junta sea ejecutada.

Los métodos que se pueden utilizar para hacer la unión son los siguientes:

- Por medio del balde de una máquina retroexcavadora, teniendo la precaución de colocar una madera en la boca del tubo, para proteger el mismo.
- Utilizando un aparejo con cuerdas de nylon de 10 cm de ancho, se colocan los tacos de madera sobre el tubo separando del mismo al aparejo y los ganchos, de manera a evitar el golpe al tubo con elementos punzantes del sistema. Al usar este método, tener la seguridad que el tubo ya instalado esté lo suficientemente anclado para no permitir su movimiento cuando se intente realizar la unión, y de esa manera no afectar las uniones realizadas con anterioridad.

En caso de que la colocación de la tubería sea interrumpida, la extremidad abierta siempre deberá ser taponada con piezas provisorias para evitar la penetración de cuerpos extraños.

Las tuberías serán instaladas según la disposición “diente de sierra” como se visualiza en los primeros planos correspondientes a la “aductora”, con pendiente de 2 por mil (2 ‰) en el sentido del flujo de agua hacia las válvulas de aire, y pendiente de 4 por mil (4 ‰) en sentido contrario hacia dichas válvulas y los puntos más profundos, en los que se ubicarán las válvulas de limpieza. Los puntos más elevados del “diente de sierra” deben permitir una tapada de por lo menos 1,00 metro.

En caso de que el Contratista quiera cambiar el diseño originalmente contratado incluido en el llamado a licitación, la misma deberá ser presentado a la Fiscalización.

A fin de poder llevar a cabo las modificaciones presentadas por el Contratista, la misma deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y por el Comitente.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem **Manipuleo, Transporte y Colocación de Tuberías DN 500 mm, zona anegada**, se realizará por unidad de longitud, expresada en metros lineales (ml), incluyendo la colocación de piezas especiales y curvas, que serán medidas de acuerdo a su longitud.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Manipuleo, Transporte y Colocación de Tuberías DN 500 mm, zona anegada.*** Éste pago se realizará de la siguiente manera:

- *Ochenta por ciento (80%)* al momento de la colocación de la cañería en zanja, habiendo realizado el relleno y compactación hasta el terreno natural.
- *Veinte por ciento (20%)* con la aprobación de la prueba de estanqueidad.

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de la toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completa el presente ítem.

4.1 Registro de PRFV o PEAD de 1200mm. Incluido Fondo y Tapa de H°A°, para válvulas de limpieza.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la provisión y construcción del registro de PRFV o PEAD de 1200mm, con losa de hormigón en el fondo, cabezal de hormigón en la parte superior, losa superior y tapa. Comprende, la excavación, colocación del registro, hormigonado de estructuras, relleno y compactación.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

Registro de PRFV O PEAD.

Los registros de PRFV O PEAD se ejecutarán conforme a los planos de obra, los elementos de hormigón armado tendrán una resistencia mínima de 210 kg/cm2 y para las varillas de acero una resistencia mínima de 4200 kg/cm2.

Rotura de Pavimento y Excavación

Una vez colocados los letreros indicadores para el desvío del tránsito y protección del personal y los transeúntes y verificada la existencia o no de tuberías que pasen por el

sitio, se procederá a la rotura del pavimento, en un círculo de 2,00 m de diámetro centrado en la futura posición del registro.

Se procede seguidamente a la excavación, y en función de la calidad del suelo y la profundidad de la excavación debe eventualmente emplearse apuntalamiento para proteger el pozo.

La excavación debe llegar hasta la profundidad determinada para el asiento de la base, debiendo verificarse que el terreno tenga allí capacidad de soporte para la estructura.

En caso de que el suelo no posea suficiente resistencia la Fiscalización indicará la manera de reforzar la base.

En caso de registros muy profundos y/o suelo inestable, debe prohibirse totalmente el tránsito de vehículos alrededor de la excavación, ya que las vibraciones producidas por aquellos pueden afectar su estabilidad.

En todos los accesorios ubicados a lo largo de la aductora, se construirán Registros de protección.

Losa de Fondo

El vaciado del hormigón de la losa de fondo se hará directamente sobre el suelo enrasado a mano y sin relleno. Si el hormigón se prepara en obra, deberá hacerse siempre en hormigoneras mecánicas apropiadas, utilizando bateas para no verterlo sobre el pavimento o veredas adyacentes y siempre siguiendo las indicaciones generales para hormigón de estas Especificaciones.

El cabezal de hormigón armado que da terminación al registro se construirá de hormigón armado de una resistencia no menor a 210 kg/cm2, según se indica en los planos que subirán verticalmente hasta 0,50 m por encima del nivel del terreno natural.

La terminación superior será una losa de hormigón armado que tendrá una abertura de las medidas indicadas en los planos y que llevará una tapa con marco de hierro, con porta candado y candado acorde con las dimensiones del soporte. El marco de hierro será incrustado en el Hormigón durante el hormigonado.

A fin de poder construir las bases de las válvulas, se rellenará el fondo con un hormigón pobre, dosaje en volumen 1:3:6 (cemento – arena - piedra triturada o cascotes), y se lo terminará dándole al fondo la forma de la base, según planos.

Relleno y Retiro de Escombros.

Una vez terminados todos los trabajos descritos para la construcción del registro, deberá procederse al relleno la parte comprendida entre el cuerpo del mismo y el pozo.

Dado el pequeño espacio comprendido entre excavación y paredes del registro la compactación se hará con pisones manuales o mecánicos de un máximo de 10 cm por lado de la sección transversal.

Una vez terminado el relleno se procederá a la reposición del pavimento, cuando corresponda, siguiendo lo establecido en estas Especificaciones. Finalmente, el sitio deberá dejarse perfectamente limpio y aseado, debiendo retirarse y disponerse adecuadamente todo el material sobrante.

Prefabricación

El Contratista podrá prefabricar el cabezal y la losa superior, para lo cual deberán presentar a la Fiscalización de Obra los planos correspondientes a los mismos.

Previamente al transporte de los mismos a la zona de obras, los mismos deberán ser aprobador por la Fiscalización de obra, tanto el cuerpo del registro como las tapas del mismo.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Registro de PRFV o PEAD de 1200mm. Incluido Fondo y Tapa de H°A°,*** para válvulas de limpieza, se hará por unidad (un).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Registro de PRFV o PEAD de 1200mm. Incluido Fondo y Tapa de H°A°.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, las ataguías, rellenos, bombeos, depresión de napas, entibamientos y apuntalamientos, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completa el presente ítem.

4.2 Registro de H° A° para Válvula Ventosa. Incluida la Tapa de H°A°.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la construcción del registro de H°A°, con losa de hormigón en el fondo, cabezal de hormigón en la parte superior, losa superior y tapa de H°A°.

Comprende, la excavación, colocación del registro, hormigonado de estructuras, relleno y compactación.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

Registro de Hormigón Armado

Los registros de hormigón armado se ejecutarán conforme a los planos de obra, siendo la resistencia mínima exigida para el hormigón de 210 kg/cm2 y para las varillas de acero una resistencia mínima de 4200 kg/cm2.

Rotura de Pavimento y Excavación

Una vez colocados los letreros indicadores para el desvío del tránsito y protección del personal y los transeúntes y verificada la existencia o no de tuberías que pasen por el sitio, se procederá a la rotura del pavimento, en un círculo de 2,00 m de diámetro centrado en la futura posición del registro.

Se procede seguidamente a la excavación, y en función de la calidad del suelo y la profundidad de la excavación debe eventualmente emplearse apuntalamiento para proteger el pozo.

La excavación debe llegar hasta la profundidad determinada para el asiento de la base, debiendo verificarse que el terreno tenga allí capacidad de soporte para la estructura.

En caso de que el suelo no posea suficiente resistencia la Fiscalización indicará la manera de reforzar la base.

En caso de registros muy profundos y/o suelo inestable, debe prohibirse totalmente el tránsito de vehículos alrededor de la excavación, ya que las vibraciones producidas por aquellos pueden afectar su estabilidad.

En todos los accesorios ubicados a lo largo de la aductora, se construirán Registros de protección.

Losa de Fondo

El vaciado del hormigón de la losa de fondo se hará directamente sobre el suelo enrasado a mano y sin relleno. Si el hormigón se prepara en obra, deberá hacerse siempre en hormigoneras mecánicas apropiadas, utilizando bateas para no verterlo sobre el pavimento o veredas adyacentes y siempre siguiendo las indicaciones generales para hormigón de estas Especificaciones.

El cabezal de hormigón armado que da terminación al registro se construirá de hormigón armado de una resistencia no menor a 210 kg/cm2, según se indica en los planos que subirán verticalmente hasta 0,50 m por encima del nivel del terreno natural.

La terminación superior será una losa de hormigón armado que tendrá una abertura de las medidas indicadas en los planos y que llevará una tapa con marco de hierro, con

porta candado y candado acorde con las dimensiones del soporte. El marco de hierro será incrustado en el Hormigón durante el hormigonado.

A fin de poder construir las bases de las válvulas, se rellenará el fondo con un hormigón pobre, dosaje en volumen 1:3:6 (cemento – arena - piedra triturada o cascotes), y se lo terminará dándole al fondo la forma de la base, según planos.

Relleno y Retiro de Escombros.

Una vez terminados todos los trabajos descritos para la construcción del registro, deberá procederse al relleno la parte comprendida entre el cuerpo del mismo y el pozo.

Dado el pequeño espacio comprendido entre excavación y paredes del registro la compactación se hará con pisones manuales o mecánicos de un máximo de 10 cm por lado de la sección transversal.

Una vez terminado el relleno se procederá a la reposición del pavimento, cuando corresponda, siguiendo lo establecido en estas Especificaciones. Finalmente, el sitio deberá dejarse perfectamente limpio y aseado, debiendo retirarse y disponerse adecuadamente todo el material sobrante.

Prefabricación

El Contratista podrá prefabricar el registro, el cabezal y la losa superior, para lo cual deberán presentar a la Fiscalización de Obra los planos correspondientes a los mismos.

Previamente al transporte de los mismos a la zona de obras, los mismos deberán ser aprobador por la Fiscalización de obra, tanto el cuerpo del registro como las tapas del mismo.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Registro de H° A° para Válvula Ventosa. Incluida la Tapa de H°A°,*** para válvulas de limpieza, se hará por unidad (un).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Registro de H° A° para Válvula Ventosa. Incluida la Tapa de H°A°.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, las ataguías, rellenos, bombeos, depresión de napas, entibamientos y apuntalamientos, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completa el presente ítem.

4.3 Válvula Esclusa DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula de limpieza.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la provisión y colocación de válvulas con los accesorios necesarios para su correcta instalación. Igualmente comprende el transporte de todos los accesorios y materiales necesarios hasta la zona de obras.

Accesorios:

Juntas de goma entelada, bulones, tuercas y arandelas, junta Dresser DN 100 mm PN 25 de amplia tolerancia, tramo de cañería de acero con pintura epoxi espiga – brida, vástago y soporte de vástago.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

Válvulas y accesorios

Datos garantizados

Todas las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

Para cada una de las válvulas solicitadas, el Oferente deberá presentar los datos garantizados que acrediten el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso. Asimismo su presentación deberá contener la documentación necesaria (folletos, esquemas y/o planos), que permita conocer datos tales como normas de fabricación, los ensayos a las cuales son sometidas las válvulas, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc.

Las válvulas de paso de limpieza serán de tipo esclusa DN 100 y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

Las válvulas esclusa serán tipo bridadas, siendo sus características principales las siguientes:

Válvula esclusas con bridas con obturador de goma

No	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil FGS 400.15 GGG 40
2	Tapa	Hierro dúctil FGS 400.15 GGG 40
3	Eje de maniobra	Acero Inoxidable AISI 420
4	Tuerca de maniobra	Latón fundido
5	Obturador de goma	Hierro dúctil FGS 400.15 GGG 40 + goma EPDM
6	Soporte	Hierro dúctil FGS 400.15 GGG 40
7	Cojinete	Bronce
8	Junta de protección	Goma
9	Tuerca de fijación	Hierro dúctil FGS 400.15 GGG 40

Para el revestimiento de todas las válvulas con obturador de elastómeros (EURO 20) son revestidas interna y externamente con epoxy en polvo, aplicado electrostaticamente, espesor mínimo 250 microns.

Precauciones a tener en cuenta al Momento de la Instalación:

1) No instalar la válvula en posición totalmente cerrada

2) Verificar el buen paralelismo entre las bridas

3) Abrir totalmente la válvula antes de apretar las bridas

Según las condiciones indicadas anteriormente, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas para desagote, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Válvula Esclusa DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula de limpieza,*** para válvulas de limpieza, se hará por unidad (un).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Válvula Esclusa DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula de limpieza.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el presente ítem.

4.4 Válvula Mariposa Bridada Cuerpo Largo DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula ventosa.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la provisión y colocación de válvulas del tipo mariposa bridada de cuerpo largo, así como todo el accesorio necesario para cumplir a cabalidad con esta especificación. Igualmente comprende el transporte de todos los accesorios y materiales necesarios hasta la zona de obras.

Accesorios:

Juntas de goma entelada, bulones, tuercas y arandelas.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

Válvulas y accesorios

Datos garantizados

Todas las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

Para cada una de las válvulas solicitadas, el Oferente deberá presentar los datos garantizados que acrediten el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso. Asimismo, su presentación deberá contener la documentación necesaria (folletos, esquemas y/o planos), que permita conocer datos tales como normas de fabricación, los ensayos a las cuales son sometidas las válvulas, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc.

Las válvulas de cierre de válvula de aire serán de tipo mariposa bridada de cuerpo largo y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

Las válvulas del tipo mariposa bridada tienen como características principales las siguientes:

Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Disco o mariposa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Anillo de apriete	Hierro dúctil NBR 6916 classe 42012/ acero inoxidable ASTM A-351 Gr CF8
4	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
5	Porta-junta	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
6	Eje de soporte	Acero inoxidable AISI 304
7	Eje de accionamiento	Acero inoxidable AISI 304
8	Asiento de cierre	Acero inoxidable AISI 304
9	Cojinetes superior e inferior	Teflón reforzado con bronce
10	Junta de estanqueidad	Goma sintética tipo Buna N
11	Anillo bipartido	Bronce
12	Anillo o'ring	Caucho
13	Empaquetadura	Caucho
14	Perno Allen	Acero inoxidable AISI 304
15	Clavija de traba	Acero carbono

Los elementos de las válvulas de mariposa sujetos a corrosión reciben revestimiento, después de la preparación de la superficie, con pintura epoxy poliamida.

Precauciones para tener en cuenta al Momento de la Instalación:

1) No instalar la válvula en posición totalmente cerrada

2) Verificar el buen paralelismo entre las bridas

3) Abrir totalmente la válvula antes de apretar las bridas

Según las condiciones indicadas anteriormente, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas para desagote, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Válvula Mariposa Bridada Cuerpo Largo DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula ventosa,*** para válvulas de limpieza, se hará por unidad (un).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Válvula Mariposa Bridada Cuerpo Largo DN 100 mm, PN 25 y accesorios para válvula ventosa.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el presente ítem.

4.5 Válvula Ventosa DN 100 mm, PN 25 Triple efecto.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la provisión y colocación de válvulas de aire DN 100 mm, PN 25 Triple efecto. Igualmente comprende el transporte de todos los accesorios y materiales necesarios hasta la zona de obras.

Accesorios:

Juntas de goma entelada, bulones, tuercas y arandelas.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

Las válvulas ventosas o de aire responderán a las siguientes características:

Tipo: triple función:

a) permitir la salida de grandes volúmenes de aire durante el llenado de la tubería;

b) permitir el ingreso de grandes volúmenes de aire durante el vaciado de la tubería, (en ambos casos cuando la conducción no se encuentra bajo presión); y

c) permitir la salida de pequeños volúmenes aire durante el funcionamiento de la conducción, (en este caso cuando la misma se encuentra presurizada).

Las válvulas del tipo ventosa de triple efecto tienen como características principales las siguientes:

Nº	Componentes	Materiales
1	Cuerpo	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
2	Soporte mayor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
3	Tapa	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
4	Soporte menor	Hierro dúctil NBR 6916 clase 42012
5	Flotador mayor	Alumínio
6	Flotador menor	Goma EPDM
7	Niple de descarga	Latón
8	Anillo de estanqueidad mayor	Goma
9	Anillo de estanqueidad menor	Goma
10	Compartimiento principal	- × -
11	Compartimiento auxiliar	- × -

Los elementos de las válvulas del tipo ventosa de triple efecto sujetos a corrosión reciben revestimiento, después de la preparación de la superficie, con pintura epoxy poliamida interna y externamente.

Las válvulas de aire cumplirán con los diámetros indicados en los planos y además con la siguiente área de paso de aire mínima para cada diámetro según la siguiente tabla:

Diámetro válvula mm	Área de paso de aire mm^2
50	1500
75	3000
100	7000
150	15000
200	30000

Precauciones para tener en cuenta al momento de la instalación

1) Asegurarse de un cierre y sellado adecuado para lo cual es importante seleccionar una junta correcta para el medio manejado y de acuerdo al tamaño de la brida

2) Utilizar los tornillos correctos que deben ser usados para cada tamaño de acuerdo a la norma ISO 7005-1

3) Verificar que la brida de conexión es la adecuada, el diámetro, agujeros, acabado de la brida, etc. Limpiar las bridas de polvo, oxidación y otras suciedades que puedan dañar o impedir una buena estanqueidad de la ventosa con la brida de la tubería.

4) Al momento de apretar los tornillos, los mismos deben ser realizador en cruz.

5) Verificar el funcionamiento de la válvula ventosa.

Según las condiciones indicadas anteriormente, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas para desagote, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Válvula Ventosa DN 100 mm, PN 25 Triple efecto,*** para válvulas de limpieza, se hará por unidad (un).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Válvula Ventosa DN 100 mm, PN 25 Triple efecto.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el presente ítem.

5.1 Bloques de HºAº fck=210 kg/cm2 en Curvas y Tees incluido armadura.

DESCRIPCIÓN

El presente ítem corresponde a la construcción en todos los puntos donde se instalen accesorios (codos, tes, tapones, etc.), deben ser colocados bloques de anclaje de hormigón masa, tal como se muestra en los planos.

El Hormigón a utilizarse para la fabricación de éstos anclajes, tendrá como mínimo un fck= 210 kg./cm2

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y deberá compatibilizar las acciones para preservar el Medio Ambiente con lo todo lo indicado con referencia a reglamentaciones y/o Especificaciones Técnicas Ambientales vigentes y aplicables a la obra.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. GENERALIDADES

El bloque de hormigón para las piezas especiales deberá revestir totalmente el accesorio y deberá estar dimensionado para soportar el empuje resultante.

En conducciones enterradas que trabajan a presión y sobre todo en diámetros de tubos grandes se deben de tomar las precauciones necesarias para absorber los esfuerzos que en determinados puntos puedan producirse durante el funcionamiento de la instalación.

Cuando la tubería está bajo presión interna y tiene un extremo cerrado, se presenta un empuje axial igual al producto de la presión del agua por el área de la sección de la tubería. Esta fuerza aparece igualmente en accesorios como codos, derivaciones o reducciones. En general estos empujes se producen siempre que la línea de la tubería cambia de dirección, se reduce de diámetro o tiene algún extremo cerrado.

Para evitar que estos empujes puedan alterar la linealidad de la conducción debemos anclar la tubería en estos puntos críticos adosando normalmente un bloque o macizo de hormigón. Una forma eficaz de calcular las dimensiones de este bloque es como sigue:

Primero debemos de determinar el empuje que se produce en las diferentes piezas de la conducción.

El empuje en los **codos** viene dado por la fórmula:

$$E = 2 * \gamma * Pt * A * Sen\ [\Phi/2]$$

Donde:

E es el empuje total expresado en kilogramos (entiéndase kgf)

γ es la densidad del líquido transportado en kg/m3

Pt es la presión máxima de trabajo de la conducción, en mca

A es el área de la sección del tubo, en m2

Φ es el ángulo del codo

El empuje en **conos de reducción** se calcula como:

$$E = Pt * \gamma * [\pi * (DM^2 - Dm^2)] / 4$$

Siendo *DM* el diámetro mayor de la conducción y *Dm* el diámetro menor, ambos en metros.

El empuje en **derivaciones, bridas ciegas, válvulas,** se expresa como:

$$E = Pt * A * \gamma$$

La resistencia prevista para el anclaje tiene dos componentes: una primera debida al peso del macizo de hormigón, que viene expresada por la fórmula:

$$Rp = P * tg\ \varphi = V * h\gamma * tg\ \varphi$$

Siendo

Rp la resistencia al peso en kg

P el peso del anclaje en kg

V es el volumen del macizo en m3

hγ es el peso específico del hormigón (2,3 t/m3)

φ el ángulo de rozamiento con el terreno (véase tabla con valores según tipo de suelo)

La segunda componente se debe a la reacción del terreno, y su fórmula es:

$$Rt = C * A$$

Siendo Rt la reacción en kg

C la capacidad máxima de resistencia del terreno en kg/m2 (véase la tabla con valores según tipo de suelo)

A la superficie de apoyo del anclaje sobre el lateral de la zanja en m2

En la práctica los anclajes se calculan teniendo en cuenta ambas fuerzas, despreciando el peso del terreno situado sobre el macizo de anclaje (el relleno de zanja sobre el bloque).

Resumiendo el anclaje deberá dimensionarse de forma que cumpla con la siguiente expresión en la que se ha aplicado un coeficiente de seguridad incrementado al 10%:

$$Rp + Rt \geq 1{,}1 * E \quad <> \quad V * 2{,}3 * tg\ \varphi + C * A \geq 1{,}1 * E$$

En esta última ecuación podemos conocer el área del macizo de anclaje en contacto con el lateral de la zanja que es igual a:

$A = E / C$

Siendo A la citada superficie, en m2 (b*h)

E el empuje provocado por la fuerza hidráulica, en kg

C la capacidad máxima de resistencia del terreno en kg/m2

Una vez obtenida el área despejamos el volumen de hormigón del macizo (V) y tendremos finalmente la profundidad del bloque de anclaje (p)

Si el terreno lo permite, debe excavarse a mano en la medida exacta que corresponde al exterior del bloque y se vacía el Hormigón masa en el agujero entre el terreno natural y el accesorio.

Si las condiciones del terreno no permiten una excavación regular, se excavará una sección mayor, se preparará un encofrado de madera para los costados y finalmente se procede a vaciado del hormigón masa, que irá, como en el caso anterior, entre el terreno natural y el accesorio. El fondo y la cara posterior siempre deben apoyar contra el terreno firme.

Si las condiciones del terreno tampoco permiten este procedimiento, se deberá aumentar el tamaño del bloque, de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización.

Se deberá tomar la precaución de que el accesorio y/o tubo no deberá en ningún caso estar completamente cubierta por el Hormigón.

MEDICIÓN

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Bloques de HºAº fck=210 kg/cm2 en Curvas y Tees incluido armadura,*** se hará por unidad de volumen, expresada en metros cúbicos (m3).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***Bloques de HºAº fck=210 kg/cm2 en Curvas y Tees incluido armadura.***

Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todos los materiales y toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el presente ítem.

6.1 Alteo de Terraplén y Mantenimiento de Caminos de Accesos

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos fijados en la documentación del proyecto y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de subrasante de terraplén, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las

alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

Comprende además la colocación de suelo seleccionado en los 0,30 m, superiores de la sub-rasante, la que deberá alcanzar un CBR >= 10%.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales provenientes de la excavación de los cortes en los desmontes indicados en los planos y luego complementar con las áreas de préstamos y/o yacimientos, fuera de la franja de dominio.

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

MATERIALES.

Suelos para Terraplén.

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta sección podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

- No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados, el suelo colocado deberá tener un C.B.R. > 10%. En caso de ser necesario podrá adicionarse cal para alcanzar el CBR requerido.

- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas bajas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.

- En todos los casos, el material a ser usado como núcleo de los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 4%., o el CBR indicado en los Planos, o por la Supervisión.

- La ubicación de los yacimientos estará a cargo de la contratista.

EQUIPOS

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traíllas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agrícolas con rastras de discos.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo, apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de

terraplenes, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, y empujes adversos.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Mediciones previas

Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente (Nivelación Previa) así como otras mediciones necesarias.

LIMPIEZA PRELIMINAR

Antes de proceder a la Nivelación Previa para la colocación del material para terraplenes en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza de acuerdo con lo especificado en el Ítem “Desbosque, Desbroce y Limpieza de la zona de implantación de la Red Aductora ”.

Preparación del asiento del terraplén:

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que se demuestre que sea inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén.

Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar lo volúmenes excavados y sujetos a pago. Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo con los procedimientos previstos en este Ítem.

Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem: *"Alteo de Terraplén y Mantenimiento de Caminos de Accesos".*

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m., y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la sub-rasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Sí el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem: *"Alteo de Terraplén y Mantenimiento de Caminos de Accesos".*

Preparación del asiento en los taludes existentes

En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal: uno vertical), deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.

La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

COLOCACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor compactado. Se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo con el tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteo donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá ser homogeneizada y compactada según se especifica más adelante.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras, así como de construcción y conservación de caminos de acarreo.

La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

COMPACTACIÓN

Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado de acuerdo con lo especificado en este ítem, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada o aireada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

La selección del tipo de equipo a ser empleado será de entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Alternativa

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescripta, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta **Especificación**

Compactación de áreas junto a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor homogéneos y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier trecho de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Trabajo, dentro de las tolerancias indicadas más abajo.

Controles geométrico y tecnológico

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación.

Humedad de compactación

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

Densidad

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 150 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo con el método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el metro cúbico (m3) de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Apartado.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen de terraplén ejecutado de más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: ***"Alteo de Terraplén y Mantenimiento de Caminos de Accesos".***

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

7.1 Prueba de Estanquidad Tubería DN 500mm, a 1,5 veces la presión de trabajo.

DESCRIPCIÓN

El presente ítem corresponde a la ejecución de las pruebas de estanqueidad de la tubería principal, conforme se indica en los planos.

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

Pruebas hidráulicas en las tuberías y accesorios

Una vez concluidos los trabajos de relleno y compactación de la tubería, se procederá a ejecutar la prueba hidráulica de la tubería, que consistirá en la colocación en cada extremo de tapones, cuyo diseño provee las fábricas de tubos.

Dichos tapones deberán contar salidas de ¾” y 4”, una para la salida de aire y otra para la carga del agua de prueba.

El de la parte superior (de ¾”), extrae el aire y el diámetro mayor para la carga de agua.

El de la parte inferior, el de 4” sirve para carga de la presión y el de ¾” para instalar el manómetro de medir la presión.

El Contratista proveerá el equipo para la medición de la presión.

La presión de la prueba será 1,5 veces la presión máxima de trabajo en el tramo ensayado.

Es fundamental realizar la prueba lentamente, de manera a sacar todo el aire de la tubería, evitando que éste quede formando bolsadas comprimidas.

Las pruebas hidráulicas podrán realizarse de dos maneras, midiendo la disminución de la presión interna o la pérdida de agua.

Para la primera una vez obtenida la presión de prueba, después de media hora no acuse un descenso superior a:

$(P/5)^{1/2}$ valor éste que se mide con un manómetro.

La prueba de la pérdida de agua se hace con un bombín tarado que permite medir el volumen de pérdidas. La duración de la prueba será de dos horas, la presión, la máxima estática y el volumen de pérdida en litros debe ser inferior a KxLxD, siendo L la longitud del tramo en metros a probar, D el diámetro interior en metros y K un coeficiente variable según el material que oscila alrededor de 0,35.

EQUIPOS

El Contratista proveerá de los siguientes materiales y equipos de forma indicativa pero no limitativa. La Fiscalización de Obra o el Comitente podrá solicitar la inclusión de equipos adicionales, en caso de que lo consideren necesario y los mismos deberá ser provisto por el Contratista sin la posibilidad de solicitar pagos adicionales por la provisión de los mismos.

- Camión con reservorio de agua.
- Equipo para la medición de la presión.
- Bomba eléctrica o a nafta
- Accesorios para taponamiento de tubos, para los distintos diámetros de tubos del proyecto.

Adaptadores para la realización de la prueba, para los distintos diámetros de tubos del proyecto, tapas y tapones necesarios para piezas especiales.

MEDICION

La medición por la ejecución de los trabajos correspondiente al ítem ***Prueba de Estanquidad Tubería DN 500mm, a 1,5 veces la presión de trabajo,*** se hará por unidad de longitud, expresada en metros lineales (ml).

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem ***Prueba de Estanquidad Tubería DN 500mm, a 1,5 veces la presión de trabajo.*** Éste precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de la toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completa el presente ítem.

8.1 REGISTRO de HºAº con válvulas y accesorios para derivación a Estación de bombeo Intermedio

Los registros de H° A° de 1,2 m de diámetro podrán ser realizados prefabricados siguiendo las siguientes especificaciones:

Realizado con dosificación 1:2:4, realizado con arena lavada de dosificación lo más desuniforme posible y módulo de finura lo más cercano a 2, en lo posible, con piedra triturada de basalto entre 5ta y 6ta de tamaño del arido. El agua utilizada debe ser del tipo potable y la relación agua/cemento = 0,48

La armadura será de diámetro mínimo de 10 mm doble malla y en los dos sentidos longitudinal y transversal y un espesor mínimo de 10 cm de espesor de pared.

El hormigón debe ser vibrado de tal manera no presente oquedades entre las armaduras ni en la superficie.

Estos registros deberán tener un curado adecuado de manera que el H° alcance su máxima resistencia.

En todos los casos la fiscalización deberá realizar un test de estanqueidad en presencia de la Fiscalización.

8.2 Registros de HºAº para las válvulas de bloqueo automatizables, tapas de HºAº y demás accesorios

Los registros de H° A° de 1,2 m de diámetro podrán ser realizados prefabricados siguiendo las siguientes especificaciones:

Realizado con dosificación 1:2:4, realizado con arena lavada de dosificación lo más desuniforme posible y módulo de finura lo más cercano a 2, en lo posible, con piedra triturada de basalto entre 5ta y 6ta de tamaño del árido. El agua utilizada debe ser del tipo potable y la relación agua/cemento = 0,48

La armadura será de diámetro mínimo de 10 mm doble malla y en los dos sentidos longitudinal y transversal y un espesor mínimo de 10 cm de espesor de pared.

El hormigón debe ser vibrado de tal manera no presente oquedades entre las armaduras ni en la superficie.

Estos registros deberán tener un curado adecuado de manera que el H° alcance su máxima resistencia.

En todos los casos la fiscalización deberá realizar un test de estanqueidad en su presencia.

9.1 Movilización de Obra

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y

Campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones establecidas en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas. Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, tamaño, forma y calidad. Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de

la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente. El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias totales y la instalación completa del Campamento y obrador, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el levantamiento de las instalaciones y traslado de retorno de todo.

Campamentos y depósitos del contratista

El Contratista deberá construir y/o proporcionar al personal que trabaja en las obras, campamentos que los protejan satisfactoriamente de las lluvias, el viento y la humedad, y que cumplan con las exigencias mínimas de salubridad, comodidad e higiene establecidas en las ETAGs.

Las instalaciones deberán tener un tamaño compatible con la cantidad de personas que trabajarán en la Obra y contarán a lo menos con: servicios higiénicos, piezas con sus respectivos casilleros, guardarropas y comedores adecuados.

Los depósitos deberán ofrecer condiciones que garanticen el cumplimiento de las exigencias de las presentes especificaciones, con respecto al almacenamiento de materiales y equipos.

Transporte

El Contratista deberá proporcionar movilización para transportar personal e instrumentos de topografía y de laboratorio, las probetas y los testigos de hormigón, las muestras de suelo y los áridos y todos los implementos que se requieran trasladar para un efectivo control de las obras.

Laboratorios de control

El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de faenas de autocontrol de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá las instalaciones adicionales que se consulten en el Proyecto para este efecto. El Laboratorio deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueren necesarios para efectuar los ensayos habituales para obras viales y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

MATERIALES

Los materiales por utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo con el Plan de Manejo para la instalación del Campamento.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar para la instalación de las dependencias.

El área de construcción deberá conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurase la eliminación adecuada de

desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños, letrinas, fosas sépticas, pozos ciegos y otros elementos pertinentes.

La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la Fiscalización.

Tanto el personal calificado para la ejecución del presente Ítem, como el procedimiento de trabajo y las especies a utilizar, deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.

El abandono del predio comenzará una vez que se cuente con el Visto Bueno de la Fiscalización.

MEDICION

Se cuantificará como un global (gl) correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

Cuando la instalación de las labores se haya finalizado a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas de acuerdo al Plan de Manejo establecido, y de la Fiscalización, y después de que las máquinas y equipos considerados como “mínimo inicial“en las Instrucciones a los Proponentes, sean trasladados a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, se procederá al pago del Ítem. Asimismo, el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo el comienzo de la misma.

De todas las tareas mencionadas en esta Sección, incluyendo mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y

desmantelamientos de construcciones y reacondicionamiento posterior de los terrenos ocupados, el Contratista deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo y mencionadas en el presente numeral.

La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la movilización, instalación del Campamento y traslado del equipo y máquinas considerados como “mínimo inicial”, en función al programa de trabajo presentado por el mismo, siempre y cuando sean cumplidas las obras y servicios presupuestados por el mismo en su Oferta.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: **Movilización.**

El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

El Ítem “Movilización de Obra” incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

a) 50%: Se abonará cuando el contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras

de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación y los campamentos de la empresa completos.

b) 50%: restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

10.1 Instalaciones y Servicios Especiales

DESCRIPCIÓN:

El Contratista deberá proveer los servicios e instalaciones que se mencionan a continuación en la medida indicada para cada servicio e instalación.

Este ítem consistirá en la provisión, mantenimiento y servicios para el alojamiento de la Supervisión, oficina, movilidad y comunicaciones, por el periodo establecido en las Condiciones Particulares del Contrato.

MOVILIDAD

Los Contratista deberán disponer, antes de cumplirse los sesenta (60) días desde la Orden de Inicio, un vehículo 0 km, tipo camioneta 4x4 doble cabina tipo pickup, en óptimas condiciones, con capacidad mínima de 3.000 cc, turbo diésel, frenos ABS; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, toma de aire elevada (Snorkel), molinete, aire acondicionado, GPS y equipamiento superior al Standard; póliza de seguro contra todo riesgo, atención mecánica (que incluirán todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento, del vehículo) lavado, mantenimiento y 1.000 litros de combustible (diésel aditivado o superior) mensual, así como cambio de juego completo de cubiertas cada 40.000km.

SERVICIOS DE ALOJAMIENTO

El Contratista deberá realizar el mantenimiento, y pago de los gastos de servicios básicos (Luz, Agua, Teléfonos, Clave TV, y otros), de las viviendas que posee el programa del Acueducto Principal en Puerto Casado – Loma Plata, ubicadas en dichas comunidades. Deberá cubrir los gastos, de servicio de limpieza, servicio de guardia, mantenimiento de los edificios, y de los muebles y electrodomésticos que ya poseen dichas viviendas, así como cualquier otro gasto conexo.

También deberá proveer gastos de alimentación para la Supervisión y el personal del Contratante durante los días que duren las inspecciones de los trabajos. Gastos de alimentación diaria completa, previendo un promedio de 20 días al mes durante la vigencia del Contrato;

SERVICIOS DE COMUNICACIONES:

El Contratista deberá proveer cuatro (04) celular con cámara y GPS incorporado (incluyendo servicio de llamadas y de internet full), todos nuevos y de última generación.

EQUIPOS E INSUMOS:

Para la Supervisión:

- Dos (02) computadora portátil con maletín (o mochila) y dos (02) impresora multifunción que posea la opción de impresión de hoja A3, todos nuevos y de última generación, con todos los cables necesarios.
- 1 cajas de resma de Hojas tamaño A4 y 3 resma de hojas tamaño A3 de forma mensual, así como el mantenimiento y provisión de insumos para la impresora según necesidad.

Para la oficina de la Dirección de Obras del Acueducto:

- 4 computadoras personales, nuevas y de última generación, con todos sus accesorios (teclados, mouse, cables de interconexiones, UPS)
- 1 Tablet con cámara, teclado y GPS incorporado (incluyendo servicio llamadas y de internet full), con memoria de 64 GB mínima, nueva y de última generación
- 2 Memorias extraíbles de 32 GB cada una
- 1 Disco duro extraíble de 1 TB
- 1 impresora láser a colores multifunción (impresión, fotocopia, y escaneo, como mínimo) que posea la opción de impresión de hoja A3, todos nuevos y de última generación, con todos los cables necesarios.
- 3 cajas de resma de Hojas tamaño A4, 2 cajas de resma de Hojas tamaño Oficio (Folio) y 1 caja de resma de hojas tamaño A3 de forma mensual, así como el mantenimiento y provisión de insumos para la impresora según necesidad.

SECCIÓN 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO DEL ACUEDUCTO PRINCIPAL PUERTO CASADO – LOMA PLATA

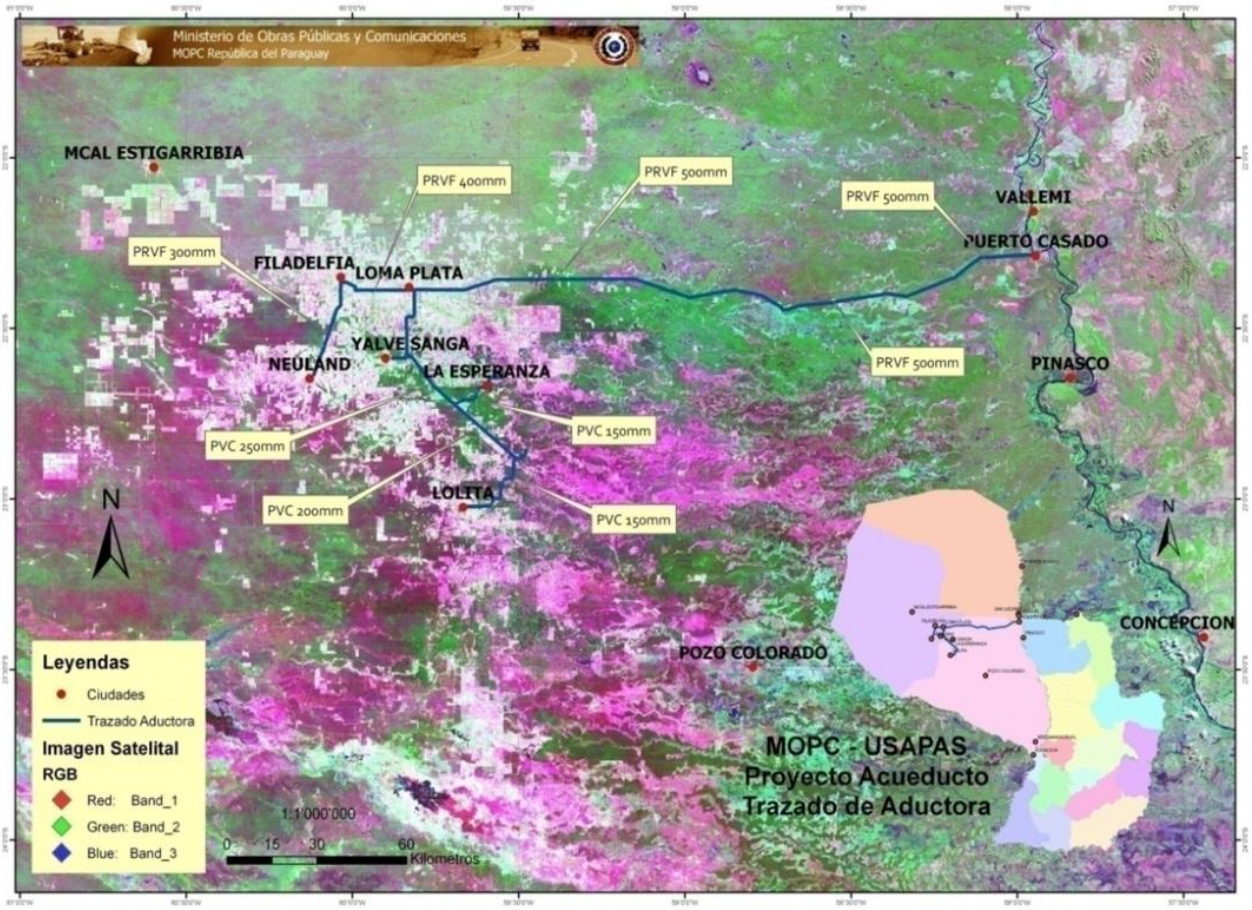
ANTECEDENTES

0.1. El Comprador

0.1.1. Generalidades

Obtener un Sistema de adquisición, control y supervisión de datos de las diferentes variables que compone la red matriz del acueducto que permite tener información en tiempo real para la operación automatizada del sistema.

Red Matriz del Acueducto



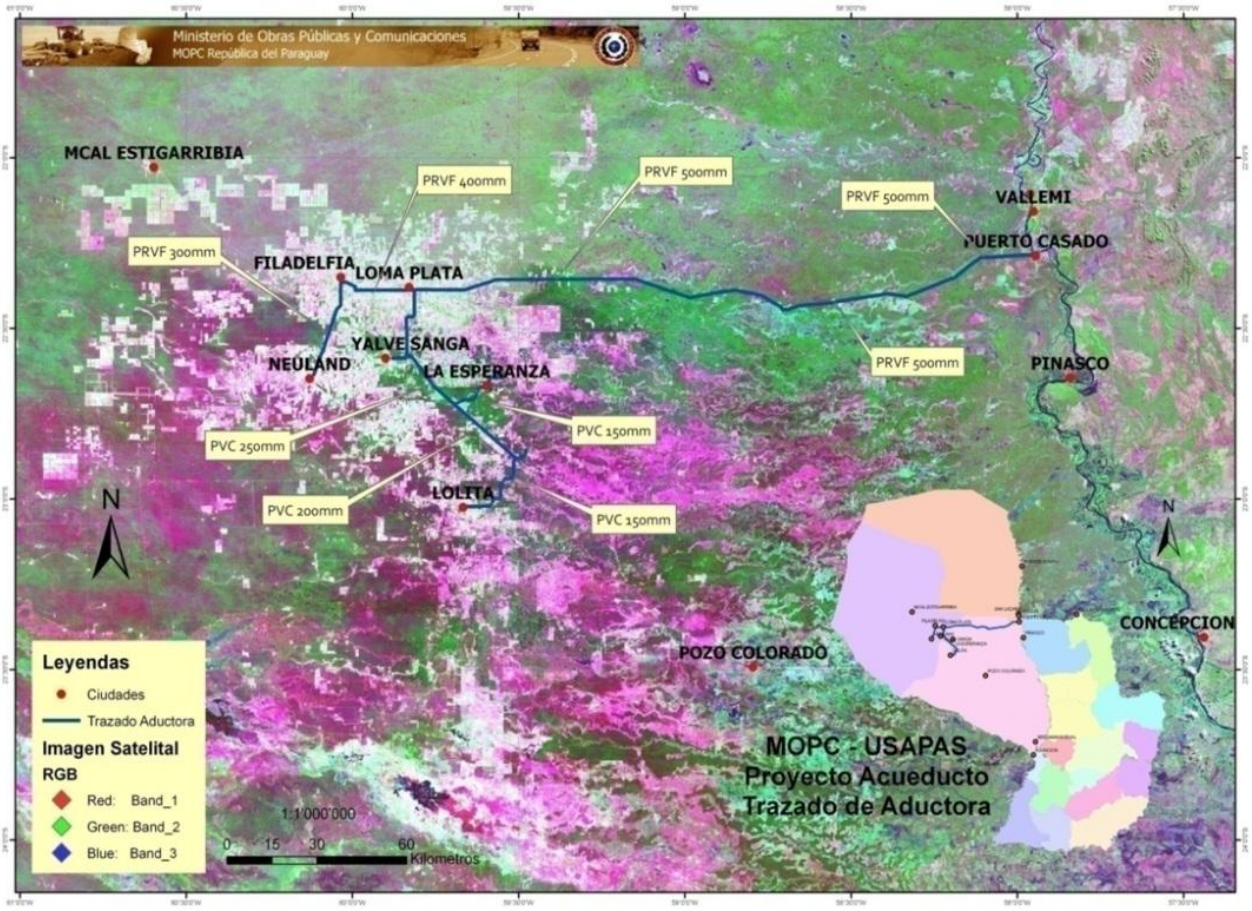
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN PTO. CASADO

0.2. Objetivos comerciales del Comprador

0.2.1. Objetivo

Obtener un Sistema de adquisición, control y supervisión de datos de las diferentes variables que compone la red matriz del acueducto que permite tener información en tiempo real para la operación automatizada del sistema.

Red Matriz del Acueducto



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN PTO. CASADO

Necesidades del Acueducto

- Un centro de control de acueducto para atender las necesidades de servicio de control de la planta.
- Disponibilidad inmediata de las variables de operación y consumo de energía del sistema red matriz de acueducto.
- Automatización de las diferentes estaciones componentes de los sistemas de la red matriz para la optimización de la operación.
- Disminución de la vulnerabilidad en la operación del sistema de acueducto.
- Detección y registro inmediato de fallas en los componentes de los sistemas para una atención oportuna sin afectar continuidad del servicio.

Con el Centro de Control se debe lograr

- Optimización de los planos de presiones de la red matriz.
- Ahorros en el costo de dosificación de químicos y aditivos de tratamiento.
- Control y supervisión de forma inatendida de las diferentes estaciones
- Disminución de costos de operación y consumo de energía

Objetivos

  - Control remoto manual y/o automático desde cabeceras de bombeo
  - Control manual local y/o automático

- Recepción y envío de datos en tiempo real para una correcta toma de decisiones y optimización de la operación de las estaciones de la red matriz.
- Registro de datos históricos para análisis estadísticos, control de fugas de agua y consumos de energía
- Disminuir los costos de operación.

Alcance

Se especifican los requisitos mínimos para fabricación de equipos, control del suministro de equipos y/o elementos, como también definir todas etapas que incluyen las pruebas en fábrica, el transporte, construcción, adecuación de sitios e instalaciones, puesta en servicio, pruebas, entrenamiento y capacitación formal del personal de La EMPRESA, además de especificar la posterior transferencia la cual incluye la operación conjunta con La EMPRESA y el mantenimiento por un periodo de seis (6) meses a partir de la finalización de pruebas del sistema.

Adquirir e instalar:

- Un Sistema SCADA para control de todo el proceso de la planta,
- Adecuar los tableros de control para su integración al SCADA
- Realizar cableado estructurado para interconexión de los diferentes equipamientos a la red Eth.
- Central telefónica IP con sus respectivos terminales telefónicos
- Circuito Cerrado IP
- Tendido de 200 km de Fibra Óptica Tipo Armored con la construcción de los ductos y registros
- Instalación de sensores de presión a lo largo de la red Matriz.

Todos los equipamientos con alta disponibilidad, robusto y resistente al ambiente industrial, completamente redundante, con arquitectura abierta, flexible y con capacidad de expansión de acuerdo a las necesidades operativas y a los cambios en los estándares tecnológicos vigentes a la fecha de la puesta en servicio total del sistema.

Este sistema deberá ser una herramienta confiable para la Operación del Sistema.

El Sistema SCADA deberá ser de arquitectura abierta tanto en hardware como en software, a fin que pueda ser complementado, ampliado o actualizado por partes en el futuro.

El sistema deberá tener arquitectura completamente redundante, sin punto de falla simple - para las funciones críticas, con alta disponibilidad del sistema, según se establece en estas especificaciones.

Los datos de campo (estados de apertura/cierre, alarmas y medidas de parámetros eléctricos, etc.) de las RTUs, IEDs, PLC, Gateway y otros equipos existentes en las plantas a ser supervisadas deberán ser tomados por los Front-end (Gateway, RTU Maestra, PLC maestra, etc.) instalado en el Centro de Control, el cual deberá estar preparado con puertos de comunicación redundante y configurados de forma hot-standby, con protocolos abiertos de acuerdo a cada caso y acompañados de sus respectivas librerías.

Los equipos a suministrarse deberán ser de marcas reconocidas y con representación oficial en el MERCOSUR. Tanto las fuentes de alimentación como los elementos de almacenamiento críticos (Servidores) deberán estar duplicados y ser reconfigurables/cambiables sin interrupción (hot swap). Todas las facilidades centrales tanto de procesamiento como de comunicaciones deberán estar duplicadas y con actualización permanente en línea (hot stand by).

La red LAN del Sistema SCADA deberá estar basada en dos switches redundantes con la cantidad de puertos que requiera el sistema con un 40% de puertos disponibles para futuras conexiones, velocidad de conexión de 10/100/1000 Mbps, con las interfaces y fibra óptica redundantes para comunicación, necesarios para garantizar la transferencia de datos de acuerdo a los requisitos de alto rendimiento que requiere el sistema.

El sistema SCADA por cada centro de control deberá ser diseñado con redundancia modular y deberá concentrar toda la información en los servidores redundantes, con disponibilidad de 99,95%.

Todos los datos recibidos en el Centro de Control deberán ser visualizados, mediante la Interfaz Gráfica de Usuario del Sistema SCADA, en el monitor que deberá ser instalado en el gabinete de los servidores SCADA o Ingeniería, así como en los monitores de las estaciones de operación y en los Videos Wall.

El sistema SCADA deberá permitir agregar al menos una estación de operación adicional en el Centro de Control, para lo cual la oferta deberá incluir las licencias correspondientes. La adición de una nueva estación o consola solo deberá implicar la conexión a uno de los puertos de los switches Ethernet que se suministrarán, los cuales contarán con la reserva de puertos necesarios para este fin, 40% adicional.

La sincronización de tiempo del sistema se deberá realizar en la red SCADA redundante, utilizando un GPS en este nivel.

Siglas utilizadas en los Requisitos Técnicos

SIGLA	DEFINICÓN
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
ASTM	American Society for Testing and Materials
BCIT	British Columbia Institute of technology
BD	Base de Datos
BDTR	Base de Datos de Tiempo Real
BICSI	Building Industry Consulting Service International
CEC	Condiciones Especiales de Contrato
CERT	Computer Emergency Readiness Team
CGC	Condiciones Generales de Contrato
CIM	Common Information Model
CPNI	Centre for the Protection of National Infrastructure
DDE	Dynamic Data Exchange
DDOS	Distributed Denial of Service
DMS	Distribution Management System (Sistema de Gestión de Distribución)
DMZ	Zona Desmilitarizada
DNP	Distributed Network Protocol
DOS	Denial Of Service
DSL	Digital Subscriber Line
ECMA	European Computer Manufacturers Association
EDGE	Enhanced Data rates for GSM of Evolution
EIA	Electronic Industries Alliance

EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
EMS	Energy Management System (Sistema de Gestión de Energía)
EN	Europea Norma
ERP	Enterprise Resource Planning
ES	Estación de Tranformación
ESB	Enterprise Service Bus
FAT	Factory Acceptan Test
FERC	Federal Energy Regulatory Commission
FTP	File Transfer Protocol
GIS	Geographical Information System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HTML	HyperText Markup Language
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IAONA	Industrial Automation Open Networking Alliance
ICCP	Interconection Control Center Protocol
ICS	Industrial Control and Systems
IDS	Intrusion Detection System
IEC	International Electrotechnical Commission
IED	Intelligent Electronic Device
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IPS	Intrusion Prevention System
ISA	Instrumentation, Systems, and Automation Society

ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
KVM	Keyboard-Video-Mouse
LAN	Local Area Network
MAC	Media Access Control
MIB	Management Information Base
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTF	Mean Time To Fail
MTTR	Mean Time To Repair
MZ	Zona Militarizada
NAT	Network Address Translation
NEC	Nacional Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NERC CIP	North American Electric Reliability Corporation Critical Infrastructure Protection
NISCC	National Infrastructure Security Co-ordination Centre
NIST	National Institute of Standards and Technology
NTP	Network Time Protocol
ODBC	Open DataBase Connectivity
OLE	Object Linking and Embedding
OPC	OLE for Process Control
OSM	Open Standard Media
PC	Personal Computer
PLC	Programmable Logic Controller
POSIX	Portable Operating System Interface

QA	Programa de Aseguramiento de la Calidad
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RDBMS	Relational Database Management System
RMON	Remote Monitor
RTU	Remote Terminal Unit
SAN	Storage Área Network
SAT	Site Acceptan Test
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SE	Subestación de Transformación
SED	Sistema Electrico de Distribución
SFP	Small Form Factor Pluggable
SGIDE	Sistema de Gestión Integral de Distribución Eléctrica
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol
SOA	Service **O**riented **A**rchitecture
SQL	Structured Query Language
SSH	Secure Shell
SSM	Security Services Module
TCP/IP	Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet
TIA	Telecommunications Industry Association
UC	Unidad de Control
UCM	Unidad Central Maestra
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UPS	Sistema de Potencia Ininterrumpible
URL	Uniform Resource Locator

US FCC	United States - Federal Communications Commission
UTC	Coordinated Universal Time
UTP	Unshielded Twisted Pair
VLA	Very Large Array
VLAN	Virtual LAN
VPN	Virtual Private Network
WAN	World Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
XML	Extensible Markup Language

REQUISITOS COMERCIALES Y DE FUNCIONAMIENTO

1.1. Criterios y Atributos de Diseño

Con el propósito de ayudar a los Licitantes a entender el proyecto del Sistema SCADA, esta sección presenta los criterios y atributos de diseño e implementación que deberán ser observados en este proyecto. Estos criterios son obligatorios y los Licitantes deberán demostrar claramente que las soluciones presentadas en sus Ofertas cumplen con estos criterios.

1.1.1. Consideraciones Generales

La implementación del Sistema SCADA deberá cumplir con el objetivo básico de proveer herramientas de supervisión, control y manejo de la planta y sus diferentes procesos:

- Satisfacer las necesidades de operación.
- Proveer soporte a la funcionalidad de reportes, por ejemplo, el cálculo y el reporte de los Indicadores de Continuidad de Servicio
- Asegurar la seguridad y confidencialidad de la información manejada en los sistemas informáticos de tiempo real y fuera de línea para supervisión y control.

- Reducir el riesgo de interrupciones de servicio y crear condiciones para el desarrollo rápido de acciones correctivas utilizando software avanzado que permita coordinar las acciones a tomar.

- Facilitar la gestión económica y estratégica de la empresa con base en un concepto informático global, donde la información generada en los sistemas computacionales de tiempo real y fuera de línea de la Empresa debe estar disponible, total o parcialmente sobre la base de reglas estrictas de autorización y seguridad de acceso, a otras áreas corporativas

- Proveer soporte a aquellos usuarios corporativos que tengan autorización de acceso a la información generada en el Sistema SCADA, a través de la integración transparente (seamless integration) de los varios ambientes de bases de datos (tiempo real, fuera de línea e histórica), con base en un producto de tipo cliente-servidor en Web (Web Server) que pueda ser obtenido comercialmente en el mercado abierto

- Alcanzar estas metas funcionales con máxima eficiencia y evitar obsolescencia.

Los objetivos de diseño para el Sistema SCADA especificados en este documento incluyen:

- Implementar una arquitectura informática abierta basada en estándares

- Cumplir con requerimientos de expansibilidad horizontal y vertical

- Acomodar las responsabilidades operativas e informáticas

- Adaptarse a escenarios imprevistos

- Facilitar el mantenimiento a largo plazo

- Cumplir a cabalidad con requerimientos de Funcionalidad, Desempeño y Disponibilidad.

En este contexto, los atributos claves (key design attributes) de los servidores, estaciones de trabajo y PCs contemplados en la solución informática para el Sistema incluyen:

- Pertenecer a una arquitectura computacional contemporánea (living computer architecture) caracterizada por:
    - Portabilidad de software a nivel código objeto (ejecutable)
    - Actualizaciones (upgrades) frecuentes (por lo menos una vez al año) que garanticen la expansibilidad vertical
    - Permanencia garantizada en un futuro previsible (no end-of-life in the foreseeable future), esto es, que no esté obsoleta o haya sido anunciado su retiro en un futuro previsible
- Brindar desempeño sostenido (sustained performance) garantizado tanto por la velocidad como por la arquitectura de I/O de los procesadores
- Cumplir con el paradigma de sistemas abiertos garantizado tanto por estándares formales como por estándares de facto
- Garantizar la permanencia de la solución informática
    - Tanto los equipos como los programas deberán presentar características cuyo eventual retiro del mercado no sea previsible a corto o mediano plazo, y que garanticen su permanencia como tecnología compatible
    - Los Licitantes deberán utilizar tecnologías y arquitecturas de reciente introducción al mercado, pero que pertenezcan a soluciones que ya han demostrado su eficiencia, confiabilidad y desempeño. Los Licitantes deberán incluir en sus Ofertas

toda la información necesaria para poder analizar la permanencia y grado de aceptación del sistema operativo, la facilidad de migración de los programas de un modelo de equipos a otro de un mismo fabricante, y también la capacidad de expansión del hardware.

Los objetivos de diseño requeridos para el Sistema SCADA especificado en este documento están detallados a seguir.

1.1.2. Arquitectura Informática Abierta Basada en Estándares

Un requerimiento fundamental para que la solución informática contemplada para el Sistema SCADA sea válida tanto en el momento actual y el futuro inmediato como a largo plazo, es el cumplimiento con los principios de arquitecturas abiertas. Antes de todo, esto implica adherencia a estándares, bien sea formales o "de-facto", reconocidos en la industria y ampliamente utilizados en el mercado, en especial normas ANSI/IEEE, ISO, NEMA e IEC que garanticen calidad, intercambiabilidad y portabilidad.

El software deberá encuadrarse en el paradigma de sistemas abiertos para que pueda continuar operando cuando el hardware se mejore o cuando sea reemplazado por nuevos equipos que estén de acuerdo con las normas aceptadas por la industria. En particular, el, o los, sistema(s) operativo(s) deberá(n) cumplir con los últimos estándares, bien sea formales o de-facto, de amplia aceptación en la industria y ampliamente utilizados en el mercado.

Ejemplos de sistemas operativos aceptables incluyen LINUX y familia MS-Windows. Si se utilizan sistemas operativos de la familia MS-Windows deberán ser no anteriores a Windows Server 2008 para los servidores y Windows 7 para las estaciones de trabajo. Las utilidades y los lenguajes de programación deberán utilizar lenguajes estándar ANSI de alto nivel, con una posible excepción de las rutinas que requieran acceso directo a los dispositivos de entrada/salida o a la base de datos.

Las comunicaciones también deberán utilizar protocolos abiertos, como, por ejemplo, Modbus serial/TCP, DNP3.0/TCP, etc.

Adicionalmente, el diseño deberá contemplar:

- El cumplimiento con estándares de seguridad de la información, (cyber security).
- La implementación de un ambiente de base de datos HIS accesible a través de SQL y ODBC.

Otros estándares que deberán ser respetados durante el diseño y la implementación del nuevo sistema incluyen:

- IEC 870-4 (1990), incluyendo los siguientes ítems referidos al desempeño
    - Confiabilidad
    - Precisión
    - Disponibilidad
    - Capacidad de expansión
    - Seguridad e integridad de los datos
    - Permanencia
    - Parámetros de tiempo
- IEC 255-4 o ANSI/IEEE 37.90 (equivalentes), con respecto al:
    - Comportamiento ante interferencias electromagnéticas.
    - Inmunidad a perturbaciones
- Normas de tiempo de transferencia de la información cuantificando el tiempo total o global para transferir la información desde la fuente al destino:
    - IEC V371-08-15, definido como "la duración de tiempo durante el cual la información es demorada después del evento actual

en la estación emisora y hasta lograr su representación en la estación receptora"

- Normas IEC V371-08-16 a 371-08-22 que definen otros parámetros relevantes, por ejemplo, tiempo de transferencia de señales de telecontrol, tiempo máximo de transferencia de datos, y tiempo de arranque y reinicio.

1.1.3. Expansibilidad Horizontal y Vertical

El nuevo sistema SCADA deberá tener la capacidad de ser expandidos para:

- Agregar, en la solución informática original, equipos y/o programas adicionales incluyendo procesadores, estaciones de trabajo locales y/o remotas, periféricos, software de soporte y/o aplicación, así como nuevos enlaces de comunicación, incluyendo PLC/RTUs adicionales. Esta es la expansibilidad horizontal de los sistemas.

- Permitir la substitución de los equipos actuales por otros de mayor capacidad de procesamiento, sin que esta actualización de los recursos informáticos impacte la operación normal del sistema. Esta es la expansibilidad vertical de los sistemas.

La expansibilidad vertical también implica la capacidad de sustituir los procesadores por otros de mayor desempeño sin impactar en la arquitectura del sistema informático.

Para demostrar la capacidad de los sistemas SCADA de crecer horizontal y verticalmente, los Licitantes deberán calificar y, también, cuantificar la posibilidad de:

- Agregar estaciones de trabajo remotas que permitan examinar, con base en autorización debidamente otorgada, cierta información de tiempo real de tipo SCADA y/o de análisis de seguridad de la red

- Agregar estaciones de trabajo locales y/o remotas que permitan accesar, con base en autorización debidamente otorgada, cierta información histórica generada en el Sistema SCADA

- Acomodar el crecimiento del sistema eléctrico, a través de una mayor cantidad de datos a ser adquiridos en forma directa (PLC/RTUs), añadir los equipos periféricos necesarios en la red de área local (LAN) para soportar este crecimiento (consolas de operación locales o remotas, impresoras, etc.), y expandir la base de datos (datos, despliegues y reportes)

- Mejorar la funcionalidad del sistema con la incorporación de funciones avanzadas SCADA (por ejemplo procesamiento inteligente de alarmas utilizando sistemas expertos, calibración remota de parámetros de relés digitales para automatización de subestaciones, etc.) o la adición de funciones avanzadas como previsión de carga mediante redes neuronales, restablecimiento del sistema utilizando herramientas de inteligencia artificial, y otras.

El sistema deberá estar preparado para una eventual expansión del 50% a más de las condiciones al momento de la entrega definitiva, en los ítems arriba mencionados.

1.1.4. Garantizar/Facilitar el Mantenimiento a Largo Plazo

La solución propuesta también deberá tener en cuenta los recursos para el mantenimiento del sistema en términos de:

- Asistencia técnica del Proveedor de las nuevas instalaciones del Sistema SCADA y/o de las posibles soluciones parciales adicionales

- Herramientas para diagnóstico y reparación de fallas

- Confiabilidad de los componentes (servidores, estaciones de trabajo, front-ends, equipos periféricos) y del sistema como un todo

- Entrenamiento del personal que el MOPC asigne, mediante cursos formales y su participación en las actividades de desarrollo, integración y pruebas del sistema (on-the-job training).

1.1.5. Funcionalidad

La solución contemplada por los Licitantes deberá proveer una arquitectura informática redundante y cumplir con la funcionalidad completa conforme lo especificado en el presente documento.

1.1.6. Desempeño

El desempeño del sistema SCADA propuesto para la solución informática del Sistema SCADA será evaluado con base en las siguientes métricas:

- Tiempos de:
    - Respuesta de los despliegues (display call-up time)
    - Ejecución de las aplicaciones (application execution elapsed time)
    - Failover y backup
    - Edición de la base de datos
    - Actualización y sincronización de los modelos de datos y los repositorios de datos históricos en los sistemas principal y, respectivamente, de respaldo
    - Transferencia de la jurisdicción de control desde los servidores y estaciones de trabajo operando en modalidad principal a los servidores y estaciones de trabajo de respaldo
- Nivel de carga de los procesadores (computer resource utilization) en escenarios de actividad normal y alta.

1.1.7. Confiabilidad y Disponibilidad

El diseño de la arquitectura computacional del sistema deberá tener en cuenta los siguientes criterios de confiabilidad y disponibilidad:

- La falla en un componente no debe implicar necesariamente la pérdida de varias funciones, sino solamente la pérdida de función del componente en falla. Adicionalmente, la falla de un componente en una ubicación no deberá afectar a otras funciones en diferentes ubicaciones

- El equipamiento de telecontrol deberá ser inmune a las perturbaciones que normalmente se presentan en los sistemas de potencia. De ninguna manera una perturbación considerada de corta duración deberá convertirse en una falla permanente del sistema

- La falla en un componente no deberá tener como consecuencia la pérdida de funciones sin que se puedan detectar

- Deberá existir protección contra fallas múltiples y en cascada de componentes

- Las funciones críticas, conforme definición en la Sección, deberán mantenerse después de una falla simple de componentes

- Todas las rutinas, incluidas las subrutinas de software, deberán ser exhaustivamente probadas antes de ser aplicadas, esto es, no se aceptarán programas en beta-testing

La disponibilidad del sistema indica la habilidad de componentes del sistema de satisfacer determinadas funciones en un instante dado. La disponibilidad puede mejorarse a través de un diseño con características apropiadas, tales como redundancia debida de equipos, uso de medidas de supervisión que reporten fallas, o de sistemas que adoptan automáticamente medidas para asegurar la continuidad de la operación.

Los Licitantes deberán indicar cuáles de las siguientes medidas están incluidas en el diseño propuesto:

- Chequeo de la función de adquisición de datos
- Verificación de la función de control
- Chequeo de la funcionalidad de scan, poll y logging
- Ayudas para el diagnóstico de equipamiento
- Chequeos de calibración
- Arranque automático ante fallas del sistema de alimentación ininterrumpible
- Características de auto chequeo de equipamiento
- Funciones de control interno (watchdog)
- Retransmisión de datos cuando una RTU no recibe o no responde a un mensaje válido, permitiendo a la estación transmisora repetir el mensaje hasta un cierto número de veces
- Generación de alarma cuando una función es desactivada automática o manualmente
- Generación de alarma ante la falla de cualquier dispositivo.

Adicionalmente, todas las operaciones de encendido/apagado, manual o automático, de equipo redundante o de unidades, deberá ser registrado y reportado.

Los errores transitorios, como los que ocasionalmente ocurren en los sistemas de transmisión o la sobrecarga de las estaciones receptoras, deberán ser contados y posteriormente reportados. Errores o fallas persistentes deberán activar alarmas apropiadas. La operación correcta de los canales de comunicación deberá ser verificada continuamente, a través de procedimientos normales de transmisión, o periódicamente, a través de mensajes especiales de prueba.

Los criterios descritos anteriormente representan requerimientos generales de confiabilidad y disponibilidad. Los requerimientos específicos de confiabilidad y disponibilidad están especificados en este documento.

1.1.8. Arquitectura Conceptual

Con el propósito de ayudar a los Licitantes a entender el proyecto del Sistema SCADA solicitado, esta sección presenta la arquitectura conceptual del sistema SCADA funcionando de manera integrada tanto interna como externamente, con otros sistemas informáticos, por ejemplo algún sistema informático corporativo externo. Esta arquitectura es llamada “conceptual” porque es presentada sola y exclusivamente como guía de información para que los Licitantes puedan preparar sus Ofertas adecuadamente. Los Licitantes deberán describir en sus Ofertas todos los detalles de la solución propuesta, incluyendo tanto la configuración informática de los sistemas contemplados en este proyecto, como la descripción detallada de los procedimientos de actualización de las bases de datos, filosofía de backup, sincronización de los sistemas de información histórica y otros aspectos relevantes de la arquitectura propuesta.

El trabajo preliminar de análisis y diseño desarrollado por la MOPC permitió identificar una arquitectura informática integrada conceptual conforme se muestra en la Figura 1.

Esta arquitectura es integrada porque permite integrar todos los sistemas SCADA tanto internamente, esto es, entre ellos, como externamente, esto es, con otras instalaciones informáticas como la informática corporativa.

La arquitectura es conceptual porque solamente es presentada como guía para los Licitantes, quienes deberán proponer y sustanciar sus propias soluciones.

Hay varias maneras de acomodar las funcionalidades contempladas para el Sistema SCADA. Los Licitantes deberán describir detalladamente la solución propuesta, y justificarla en términos de desempeño, disponibilidad y otras consideraciones que fueran pertinentes.

Cabe hacer notar que el objetivo de la arquitectura conceptual de implementación no es definir en detalle la solución. Por ejemplo, cuando hablamos de "Servidor(es)

Redundante(s) SCADA" no estamos eliminando soluciones descentralizadas con múltiples servidores, cada uno asociado a un cluster de funciones específicas. Los Licitantes deberán ofrecer soluciones modernas, confiables, de alto desempeño y bajo costo. Insistimos en subrayar que el diagrama mostrado en la Figura 1 es un diagrama conceptual y no debe ser considerado como un requerimiento.

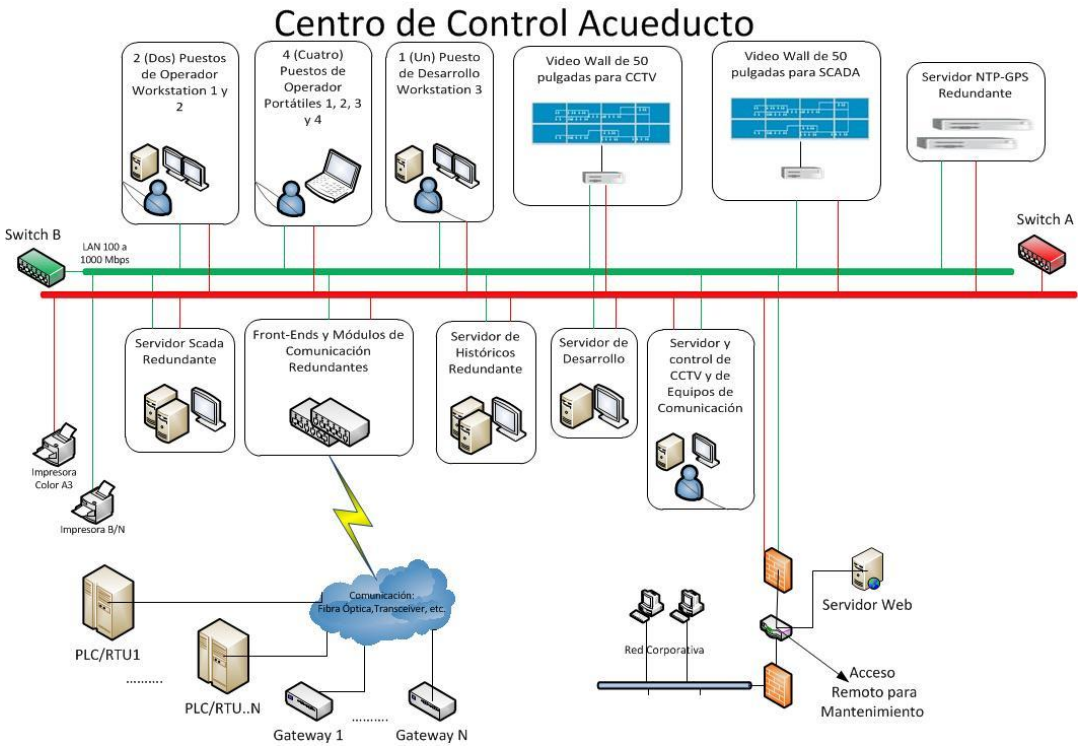


Figura 1 Arquitectura informática integrada conceptual del Sistema SCADA

<u>¡Observación Importante!</u> esta arquitectura es mostrada sola y exclusivamente como ejemplo y no constituye requerimiento. Los Licitantes deberán proponer y describir en detalles sus propias soluciones

Anexo Automatización

ENLACE DE COMUNICACIÓN PUERTO CASADO – LOMA PLATA (PARTE C)

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

La presente Especificación Técnica (ET) establecen las condiciones mínimas a ser cumplidas durante el proceso completo de adquisición de una Infraestructura de Telecomunicaciones, específicamente para SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLES DE FIBRA OPTICA, EQUIPOS ACTIVOS DE NETWORKING y EQUIPAMIENTO DECTOR DE PERDIDAS, a ser instalados a lo largo de la Red Matriz del Acueducto Puerto Cazado – Loma Plata, bajo fiel cumplimiento de lo acordado en la Planilla de Datos Garantizados, y estructurado conforme a los siguientes procesos:

- Survey.
- Ingeniería de Proyecto.
- Suministro.
- Instalación y puesta en servicio.
- Pruebas de Aceptación y Funcionamiento.
- Garantía

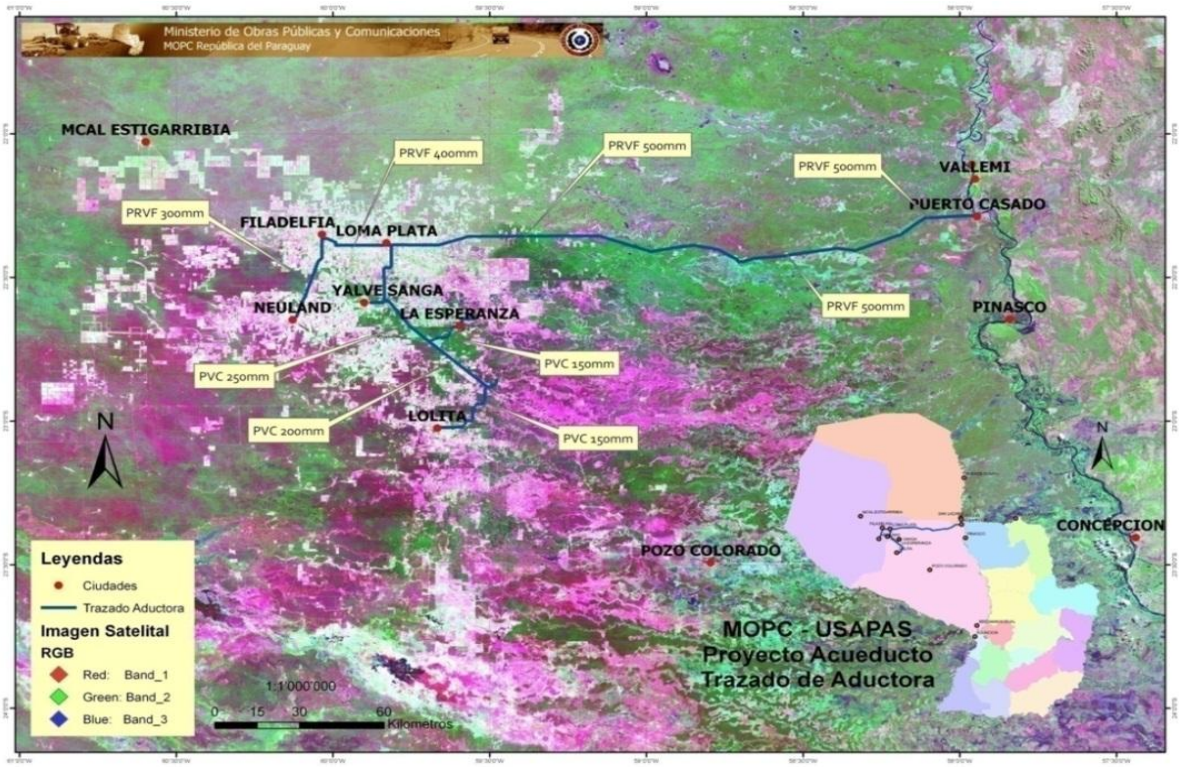
2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Consiste en el suministro e instalación de

- Cable de Fibra Óptica subterránea
- Equipos Activos de Networking
- Equipos Detectores de Perdida de Agua en la Red Matriz del Acueducto

El alcance incluye hasta la integración total y puesta en servicio de los bienes licitados.

Red Matriz del Acueducto: Puerto Casado – Loma Plata



3. CARACTERISTICAS TECNICAS

3.1. **Características de** los equipos para tendido de Fibra Óptica

3.1.1. **Características específicas y requerimientos del Cable Óptico**

Se requiere el suministro e instalación de Cable de Fibra Óptica Subterráneo con las siguientes características.

Ítem	Numero de Fibras	24 Pelos
1.1	Tipo de fibra	Monomodo
1.2	Construcción del cable	GYTY53-24
1.3	Longitud Total	205 Km
1.4	Exigencia	ITU-T G652 o G655.
1.5	Protección	Humedad, Rayos UV, Anti Roedores
1.6	Tendido	Subterráneo

3.1.2. **Distribuidor Interno Óptico (DIO):**

Distribuidor óptico hasta 48 fibras para bastidor de 19”.

Debe soportar hasta 24 fibras con conectores LC.

Deberá tener la función de acomodar y proteger los empalmes de transición entre el cable óptico y las extensiones ópticas.

Deberá ser compatible con los adaptadores ópticos ST, SC, LC Dúplex y FC; Deberá ser modular, permitiendo la expansión del sistema.

Debe contar con áreas de almacenamiento del exceso de fibras, acomodación y empalme, que deben estar en la parte interna de la estructura para otorgar una mayor seguridad al sistema.

Debe tener una altura de 1U y ser compatible con el estándar 19”.

Debe estar equipado con bandejas en material plástico para la acomodación de empalmes, así como todos los accesorios necesarios para realizar las fusiones.

Deberá ser fabricado en acero SAE 1020; Debe utilizar pintura epoxi resistente a rayones; Debe poseer un cajón deslizante con sistema de rieles, para facilitar el mantenimiento y la instalación, así como los trabajos posteriores, sin retirarlos del bastidor; Debe poseer un kit que permita anclar los cables.

Debe ser compatible con un accesorio para el encaminamiento del exceso de fibras.

Debe posibilitar la terminación directa o la fusión, utilizando un mismo módulo básico; Los adaptadores ópticos deben estar soportado por una placa estándar.

Debe contar con bandejas de protección de empalmes ópticos en material liviano, y con un tamaño adecuado para acomodar los empalmes; Debe tener al menos 4 accesos para cables ópticos posteriores.

3.1.3. **Pigtail mono modo DUPLEX:**

Debe cumplir los requisitos mínimos previstos en la norma ANSI EIA/TIA 568-C.3.

Deberá estar constituido por 2 (dos) fibras ópticas mono modo 9/125 µm, de construcción “tight“, con revestimiento primario en acrilato y revestimiento secundario en PVC, diámetro nominal de 0,9mm y adaptador óptico para atender un canal óptico.

Deberá estar disponible en las opciones de terminaciones: SC, LC.

El conector debe ser suministrado en pulido APC.

Una de las extremidades debe venir debidamente conectorizados y probada en fábrica.

3.1.4. **Patch Cord de Fibra Óptica Mono modo:**

Deberá estar constituido por un par de fibras ópticas mono modo 9/125µm tipo “tight“.

Deberá utilizar estándar “zip-cord” de reunión de las fibras para diámetro nominal de 2mm.

La fibra óptica de este patch cord deberá tener un revestimiento primario de acrilato y un revestimiento secundario de PVC.

Sobre el revestimiento secundario deberán existir elementos de tracción y una chaqueta de PVC no propagador de la llama.

Deberá estar disponible en las opciones de terminaciones: SC, LC; El conector debe ser suministrado en pulido APC; Deberá poseer el nombre del fabricante, la identificación del producto y la fecha de fabricación en la chaqueta externa.

Deberá presentar pérdida máxima de inserción de 0.5dB y retorno 30dB

3.1.5. **Repetidor/Amplificador Óptico.**

Se requiere la instalación de 3 repetidores para 24 pelos de Fibra Óptica Mono modo con potencia mínima para 80 km.

3.2. Características específicas y requerimientos Equipos Activos de Networking

3.2.1. **Switch Industrial tipo 1**

Se requiere la instalación de un Switch tipo Industrial en Loma Plata y otro en Puerto Casado con las características siguientes:

Equipamiento mínimo.

- Como mínimo deberá contar con 20 puertos Ethernet Cobre RJ45 100/1000.
- Como mínimo deberá contar con 4 puertos Ethernet para Fibra Mono Modo conectores LC 100/1000. Potencia de los Diodo Laser como mínimo para alcance de 80km.
- Un puerto de consola para administración local.
- Mínimo de memoria RAM 128 Mb.
- Mínimo de memoria Flash 32 Mb.
- Capacidad para filtrar como mínimo 10000 direcciones MAC.

Prestaciones mínimas.

- Soportar tráfico VoIP.
- Seguridad basada en filtrado de direcciones Mac.
- Capacidad para la implementación de servicios QoS.
- Deberá soportar protocolos de enrutamiento IP.
- Compatibilidad IPV4 e IPV6.
- Soporte para protocolos de monitoreo y administración SNMP, RMON y Telnet.
- Soporte para VLA
- MTTR mayor a 400.000 horas
- Soporte de port mirroring
- Soporte de prioridad

Se deberá certificar el enlace entre ambas puntas.

3.3. Puestos de Detección de Perdida de Agua en la Red Matriz del Acueducto

A continuación, se detallan los Equipos y sistemas de detección de fugas de agua en la red del acueducto. El cual consistirá en el uso de sensores remotos y tecnologías de telemetría para monitoreo en proceso y análisis de fuentes, transmisión. Los sensores remotos y el software de monitoreo, que será el SCADA instalado en el Centro de Control, pueden alertar a los operadores de las fugas, fluctuaciones de presión, problemas con la integridad del equipo y otras preocupaciones.

Los sensores y sus equipamientos de transmisión serán colocados aproximadamente cada 8Km. Lo que requerirá de 25 puestos de detección, con todos los equipamientos descritos a continuación.

3.3.1. **Postes de Hormigón Armado.**

Se requiere la provisión y montaje de Poste de hormigón armado para la instalación, en la parte superior, de los paneles solares y gabinete contenedor de los equipamientos.

La característica de la misma es del tipo 12/200

item	Tipo	Longitud (m)	Carga Nominal (daN)	Peso maximo (kg)	Dimensiones (cm)			
					Cima	Base	F	J
1	12/200	12	200	760	12x10	31,2x22	460	130

F: Distancia, con respecto a la cima del poste, del orificio superior de salida del ducto para puesta a tierra.

J Distancia, con respecto a la base del poste, del orificio inferior de salida del ducto para puesta a tierra.

Los postes deberán ser enterrados y hormigonado en la base.

Deberán contar con protección contra sabotaje o vandalismo por medio de la utilización de Concertina con cuchilla tipo arpón en acero inoxidable, las cuchillas tendrán una longitud mínima de 65 mm de punta a punta y con una separación máxima de 40mm entre cuchillas. La Concertina deberá ser fijado en forma circular alrededor del poste empezando a los 3mts de altura hasta los 6 mts. de altura con el fin de evitar que se pueda trepar el poste.

3.3.2. **Características del gabinete de poste para los equipos.**

La disposición de los elementos permitirá su fácil supervisión/sustitución, no siendo necesario el desmontaje de ninguno de ellos para acceder a otro.

La refrigeración será por ventilación forzada, mediante al menos 2 ventilaciones con cooler(Ventilador) colocadas en laterales opuestos.

La puerta tendrá un ángulo de apertura mínimo de 120º, desde la posición de cierre.

Además, tendrá como mínimo un punto de bloqueo (evitando que una vez abierta, la puerta pueda ser cerrada por acción del viento). El sistema de cierre incorporará maneta de cierre/apertura, y vendrá preparado para ser bloqueado mediante un candado de acero inoxidable normalizado. La apertura de la puerta accionará un final de carrera o similar que permita el envío del estado abierto/cerrado al sistema de telecontrol.

Las ubicaciones de los equipos deben ser tal que permita un fácil conexionado al regletero de bornas y también facilite el interconexionado con los dispositivos de comunicación.

En el exterior del gabinete, parte inferior, el gabinete dispondrá de un borne conexión de puesta a tierra del armario mediante tornillo de acero inoxidable, para su unión a la bajada de tierra del apoyo de la línea. El símbolo correspondiente estará visible en las proximidades de este borne.

El gabinete dispondrá de un distribuidor interior de tierras (barra de cobre), para la conexión a tierra de los diferentes equipos.

3.3.3. **Sistema de alimentación.**

Para cada sistema, como mínimo se requiere de dos paneles solares de 20W cada uno con su regulador de tensión y dos baterías tipo Gel de 12V 30Ah. Si el equipamiento total a ser instalado requiere mayor corriente o autonomía para funcionamiento 24/7 se deberá recalcular la potencia de los paneles y de las baterías para asegurar el funcionamiento ininterrumpido.

Los paneles solares deben estar montados en la parte superior del poste sobre el gabinete el cual contendrá las baterías.

3.3.4. **Switch Industrial tipo 2**

Para cada gabinete se requiere de switch tipo industrial con las siguientes caracteristicas:

Estándar	IEEE 802.3i (10Base-T)
	IEEE 802.3u (100Base-T)
	IEEE 802.3ab(1000Base-T)
	IEEE 802.3z (1000Base-SX/LX)

	IEEE802.3x (Flow control)
	IEEE 802.1p (Class of Service)
	IEEE 802.1Q (VLAN)
	IEEE 802.1w (RSTP)
	IEEE802.1X
Propiedades	Number of VLANs: 256
	VLAN ID: 1–4093
	Number of Multicast Groups: 256
Interface	Dos: Gigabit Port: 1000Base-X, SFP slot, Single Mode potencia para 10 Km.
	Cuatro: 10/100Base-T(X) T(X), RJ45 port
Alimentación	12-24VDC(9-36VDC)
	Protección Contra las inversiones de polaridad
	Protección Corta circuitos de la carga
Características Físicas	Carcasa de Metal
	Enfriamiento Natural sin ventilador
	Protección mínima IP40
	Montaje: DIN-Rail
Ambiente de trabajo	Temperatura de operacion: -40°C to +85°C
	Humedad Relativa: 5 - 95% (non-condensing)
MTTR	Mayor a 300.000 hrs

A este equipo serán conectados todos los elementos de red que están dentro del Gabinete, se debe prever todo lo necesario para la utilización de un par de pelos del tendido de Fibra Óptica. Todos los switches correspondientes a los distintos puntos de

Detección de Perdida, estarán en interconectados en una configuración anillo cuyo circuito se cerrara en Puerto Casado y Loma Plata respectivamente.

3.3.5. **Sensor de presión.**

Se adecuará y reforzará la cañería para la instalación de un sensor de presión como mínimo de 0 a 145 psi con las siguientes características.

Conformidad con las normas	IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-5-1 EN 50081-1, EN 50082-2, EN 61000-6-2
Tensión de alimentación	24 V
Señal de salida	4-20 mA cableado hasta la RTU. Se acepta salida Modbus.
Fluidos o productos controlados	agua dulce (0…+ 80°C)
Materiales en contacto con el fluido	Acero tipo AISI 303 (inoxidable) nitrilo (NBR)
Resistencia a las vibraciones	20 g (9…2.000 Hz) según IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	25 g (11 ms semi-seno) según IEC 60068-2-27
Protecciones eléctricas	Contra las inversiones de polaridad y los cortacircuitos de la carga
Grado de protección	IP 65 según IEC/EN 60529, NEMA 4
Conexión hidráulica	G 1/4 A (macho) según ISO7 o 1/4” - 18NPT macho
Conexión eléctrica	Conector M12 o DIN 43650A (DIN EN 175301-803-A) o Metri-Pack (Packard)

3.3.6. **Unidad Terminal Remota (RTU)**

Este equipo será el encargado de tomar los diferentes datos del puesto de detección y enviarlos al Centro de Control. Con los siguientes requerimientos.

3.3.6.1. Puertos de Comunicación.

- Dos puertos seriales RS232/RS485.
- Un puerto Eth.

3.3.6.2. Deberá soportar los siguientes protocolos de comunicación

- Modbus TCP (Cliente y Servidor)
- Modbus RTU (Maestro y Esclavo)

3.3.6.3. Software de configuración

Se requiere la provisión de su software de configuración

3.3.6.4. Fuente de alimentación: 24VDC

3.3.6.5. Temperatura de operación: -10 °C a 70 °C

3.3.6.6. Humedad relativa de operación: 5% a 95%, no condensado

3.3.6.7. Listado de Alarmas y señalizaciones mínimas a ser enviadas al Centro de Control. (Modulo con mínimo 8 Entradas Digitales)

- Defecto del cargador: Alarma/Normal
- Falla de batería: Alarma/Normal
- Estado de la puerta: Abierto/Cerrado.
- Interruptor: Bloqueado/Desbloqueado.
- Defecto Modulo de medida: Alarma/Normal.
- Otras recomendadas por el proveedor.

3.3.6.8. Listado de medidas analógicas mínimas a ser enviadas al Centro de Control. (Modulo con mínimo dos Entradas analógicas 4-20mA)

- Presión de la Línea.

4. DESCRIPCION DE SERVICIOS:

Dentro de los Servicios solicitados se encuentran varias etapas o procesos, tanto preliminares como relativos de la Instalación del cableado de Fibra Óptica, instalación de DIOS, tomas de red, Sistema de Detección de perdida de agua y todos lo necesario para el correcto funcionamiento del sistema a ser adquirido y dichos procesos son los siguientes:

4.1. Ingeniería del Proyecto:

4.1.1. La Ingeniería deberá ajustarse a la utilización de los sitios existentes del Comprador indicados en la ET.

4.1.2. Todo el Proyecto será elaborado por un grupo o individuo Profesional/es Ingeniero/s con Categoría I habilitado por la CONATEL. Esta exigencia es aplicable para connacionales o extranjeros.

4.1.3. Sobre la Infraestructura Existente:

El PROVEEDOR deberá utilizar los sitios existentes. Como Oferente deberá considerar en su oferta y cotización, todos los aspectos y magnitudes como ser, tipo de ductos, disponibilidad de espacio, bandejas portacables, soportes, anclajes y herrajes adecuados.

4.2. **Para el tendido subterráneo de Fibra Óptica**, se deberá utilizar como mínimo una excavación de 60cm de profundidad por 40 centímetros de ancho dentro del cual serán enterrados los cables de Fibra Óptica. Los nuevos registros deberán ser al menos de 40cmx40cm con una altura sobre el nivel de piso de por lo menos 20 cm con tapa cementada. Estos registros serán utilizados en los lugares donde se requieran empalmes de las Fibras Ópticas; para identificar los ductos subterráneos se utilizarán las siguientes indicaciones: al momento de "enterrar" se deberá colocar una capa de arena gorda, luego una capa de arena lavada, luego otra capa de arena gorda sobre la cual irá tendida una cinta plástica de color amarillo, esto a los efectos de identificación para excavaciones posteriores. En el caso de que la Fibra Óptica deba ser alojado en ductos, la misma debe ser un caño PVC (policloruro de vinilo) de 100mm de diámetro.

4.3. El proveedor será responsable de la Instalación, puesta en servicio, integración y pruebas de los **Puestos de Detección de Pérdidas de Agua**.

5. Representante del Proyecto

El Proveedor deberá deberá indicar por escrito, el contacto (personal técnico y número telefónico) del Responsable de todos los trabajos de montaje, instalación, logística, y puesta en funcionamiento, a quien deberá el Contratante reportar cualquier reclamo o solicitud de servicio. Este contacto, deberá estar disponible durante las 24 horas de los días laborales relativos a los trabajos.

6. SURVEY (Verificación Técnica in situ de las instalaciones):

Dicho survey es realizado a fin de prever todos los materiales y equipos necesarios para la instalación del nuevo cableado de red y sus correspondientes adecuaciones físicas, mecánicas y eléctricas.

6.1. El **reconocimiento** (survey) de los sitios o locales correspondientes a la presente licitación es de carácter opcional para el oferente y obligatorio para el Proveedor.

6.2. El oferente realizará, si así lo desea, los trabajos de campo (survey) necesarios previos a la presentación de su oferta, de modo a que la misma contemple todo lo requerido para lograr el desempeño garantizado del sistema y que todo el suministro tanto bienes como servicios estén incluidos.

6.3. Los trabajos de reconocimiento estarán relacionados con la inspección de los locales previstos para los enlaces, levantamiento, pruebas, mediciones y evaluación de los equipos, el Software y de las adecuaciones físicas, mecánicas y eléctricas de los sitios, necesarias para el correcto desempeño del sistema.

6.4. Cualquier trabajo, obra, acción o suministro adicional que sea necesario para lograr el desempeño garantizado del sistema será considerado como incluido en el monto de la oferta.

7. MONTAJE, INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO

7.1. El oferente deberá ofertar estos servicios y deberán incluir, mas no limitarse, como mínimo a los siguientes:

- Plantado de las columnas de hormigón armado.
- Montaje e instalación de todo el equipamiento, y todas las adecuaciones físicas, mecánicas y eléctricas necesarias del sitio.
- Configuración, ajustes y puesta en servicio de todo el sistema ofertado y la integración con la red de datos y sistemas del Comprador disponibles en los sitios.
- Pruebas y mediciones que garanticen el desempeño requerido del sistema, incluidos como mínimo los indicados en la presente Especificación Técnica.

7.2. Condiciones Generales para la realización del Cableado.

7.2.1. El Proveedor dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo especificado, así como a la normativa aplicable en cada caso.

7.2.2. Todos los materiales suministrados deberán cumplir con lo estipulado en la presente ET.

7.2.3. Una vez realizado el tendido del cable, se deberá proceder a la limpieza de los restos de los mismos para su desecho.

7.2.4. Los cables ópticos serán despachados en carretes de madera proyectados para prevenir daños al cable durante transporte e instalación.

7.2.5. Se realizarán las pruebas de calidad (certificación) en campo de los materiales suministrados y de los tramos de cable tendido, cuyos resultados serán entregados al Comprador. Los resultados serán comparados con lo remitido de fábrica.

7.2.6. Una vez finalizados los trabajos, el PROVEEDOR deberá entregar las documentaciones de instalación (Cartografías, documentación “as built”) completa, de acuerdo a lo definido en la presente ET.

7.2.7. Control de los Trabajos: El PROVEEDOR será el responsable del control para la correcta ejecución de los trabajos de tendido. Será por tanto el responsable del correcto estado de los empalmes, de las conexiones, calidad del tendido, cajas terminales y la identificación de cada punto de red y de la correcta configuración de los equipos activos; conforme a lo establecido en la presente ET.

8. CAPACITACION

Se deberá capacitar al personal del Comprador a fin de operar, configurar, mantener y/o reparar los equipos provistos.

8.1. El objetivo de este curso será dar entrenamiento detallado para configurar los diferentes equipos componentes de esta licitación, y capacitar al personal para realizar trabajos de ingeniería y mantenimiento; cuya modalidad deberá ser teórico y práctico con una duración mínima de 40hrs.

9. DOCUMENTOS E INFORMACIONES TÉCNICAS

9.1. ***A ser* presentados *juntamente con la oferta:***

9.1.1. El oferente deberá completar en su totalidad los ítems especificados en la Planilla de Datos Garantizados que se adjunta a la presente, debiendo al

mismo tiempo suministrar catálogos y folletos del fabricante que corroboren la información técnica declarada en dicha planilla. Todas las hojas de la Planilla de Datos Garantizados, así como los catálogos y folletos mencionados, deberán ser presentados con la firma y sello del oferente.

9.1.2. El oferente deberá presentar las Planillas de Precios completadas en su totalidad.

9.1.3. El oferente deberá demostrar que cuenta con personal especializado y certificado por el fabricante en la solución ofertada. Dicho personal técnico deberá ser parte de la planilla de personal de la empresa, que deberá ser demostrado por el oferente, adjuntando a su oferta la Planilla de IPS de la empresa, en la cual figuren los nombres de los técnicos certificados por el fabricante. Se requiere que dicho personal técnico cuente con una antigüedad no menor a un año.

9.1.4. El oferente deberá adjuntar una lista enumerada con descripción y cantidad, de las unidades, módulos, componentes, chasis, software, materiales, accesorios, etc., para cada uno de los componentes del Sistema.

9.1.5. El oferente deberá presentar el Proyecto Técnico del Sistema Ofertado firmado por un Profesional Ingeniero matriculado en la CONATEL con categoría 1, junto con la oferta. Además se deberá presentar copia autenticada del carné de acreditación de CONATEL categoría 1 y Registro Profesional de Ingeniería vigente, del mencionado profesional.

9.1.6. El Proyecto Técnico como mínimo debe contar con las siguientes informaciones:

9.1.6.1. Esquemas del trazado propuesto, descripción de todos los elementos que conforman la infraestructura, tanto en formato papel como electrónico, que representen de una forma sencilla e intuitiva la siguiente información:

9.1.6.2. Tendido de los cables de fibra óptica, donde se identifiquen los tramos en donde serán instalados dichos cables, incluyendo diversa información como su longitud,

reservas realizadas y cajas de distribución subterráneas del tendido.

9.1.6.3. Empalmes de fibra óptica, donde se represente de forma clara los empalmes a ser realizados.

9.1.6.4. Esquema de instalación, cableado y vista de los Puestos de Detección de Perdida de Agua.

9.1.7. El oferente deberá presentar un cronograma completo del proyecto, incluyendo todas las etapas hasta el **Acta de Recepción Definitiva del Suministro.**

9.1.8. Se deberá presentar un certificado original emitido por el fabricante de los equipos (Hardware) y el Software, indicando la autorización y certificación vigente al oferente para la distribución y soporte técnico de sus productos en Paraguay.

9.1.9. El oferente deberá presentar una lista de Referencias, que demuestre una experiencia de por lo menos 3 (tres) años en suministros con servicios de sistemas similares a los Ofertados. Además, se deberán adjuntar los certificados originales de satisfacción emitidos por los clientes mencionados en la lista de Referencias.

9.1.10. El oferente deberá demostrar su capacidad e idoneidad para proveer asistencia técnica inmediata en Paraguay, y para ello deberá indicar detalladamente la infraestructura y personal técnico especializado (certificado por el fabricante) en la materia, con la que cuenta para brindar los servicios mencionados en la presente Especificación Técnica.

9.2. ***A ser presentados luego de la firma del Contrato:***

El Proveedor deberá presentar los planos y documentos técnicos, los que serán de propiedad del Comprador y cuyo costo será considerado como incluido en el precio de la oferta y deberán consistir en por lo menos los siguientes:

9.2.1. Planos y diagramas del Proyecto de Instalación, incluyendo las instrucciones y documentaciones completas para el montaje, instalación, configuración y puesta en servicio, incluidas las adecuaciones mecánicas, físicas y eléctricas.

9.2.2. Protocolos, rutinas y procedimientos para las pruebas de aceptación en campo (SAT).

9.2.3. Resultado de Pruebas SAT: El PROVEEDOR deberá entregar, en formato papel y electrónico, los resultados de las pruebas SAT (Site Acceptance Test) realizadas tras el tendido del cable de fibra óptica.

9.2.4. El PROVEEDOR deberá proporcionar los certificados de calibración de los equipos que se utilicen para realizar las mediciones.

9.2.5. Esquemas y diagramas del proyecto de instalación, incluyendo instrucciones completas para el Montaje y Puesta en Servicio.

9.2.6. Indicaciones Generales; todos los Esquemas Técnicos, deberán ser presentados en medios magnéticos utilizando archivos con extensión .dwg editado en la aplicación Auto CAD®, con distribución por capas (layers) y físicos (impresos), en formato A3, rotulado conforme a requerimiento de la Unidad Técnica responsable del Proyecto, en una cantidad de 3 (tres) copias.

9.2.7. Esquema de Ubicación de cada sitio indicando el Norte y el acceso principal, como referencia.

9.2.8. Diagrama de red (A3); en este diagrama deberá visualizarse la ubicación de los puntos de red, por bloques, sectores, oficinas y todos los sitios donde sean instalados los equipamientos activos.(reales, conforme al survey).

9.2.9. Diagramas de los cableados de Fibra Óptica, Ductos y Registros de Fibra Óptica, Ductos de caños galvanizados, bandejas porta cables, y todos los puntos de red de la instalación.

9.2.10. Diagrama de ubicación de los equipamientos activos de red. Diseños de las vistas (bay-faces) de los equipos.

9.2.11. Planos y diagramas de la instalación conforme a obras (as built), incluidas las adecuaciones mecánicas, físicas y eléctricas del Sistema.

Documentos de ***operación y mantenimiento*** del Sistema:

9.2.12. Manuales para la programación, operación, gestión, supervisión, y mantenimiento del Sistema, con una descripción detallada de los equipos y Software en su conjunto y de los módulos que lo componen.

9.2.13. Manuales de procedimientos de programación, operación, gestión, supervisión, administración y mantenimiento del sistema.

9.2.14. Documentos de Hardware.

9.2.15. Documentos de Software.

9.2.16. Diagramas de bloques, funcionales del sistema, como así también de las interconexiones, entre los equipos del sistema ofertado

SECCIÓN 3: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (PARTE D)

1- INTRODUCCION

Estas especificaciones técnicas se refieren a las actividades de operación, mantenimiento, así como la automatización del acueducto del Chaco

2- DEFINICIONES

1) Consumo Eléctrico
2) Consumibles
3) Asistencia Técnica Mecánica
4) Repuestos Menores
5) Asistencia Técnica Eléctrica
6) Asistencia bombas principales
7) Mantenimiento de Obra de Toma
8) Seguro all Risk operation
9) Gastos Generales e Indirectos
10) Beneficios

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo describe los procedimientos para implementar el mantenimiento preventivo en los sistemas de abastecimiento de agua. Pero antes debemos responder a las siguientes preguntas:

1.1 ¿Qué es el mantenimiento?

Existe una serie de conceptos para definir el mantenimiento. En el caso específico de los sistemas de abastecimiento de agua, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- La calidad del agua es variable.
- Se emplean diversos procesos de tratamiento de agua.
- No existen dos estaciones de tratamiento similares; es decir, que tengan igual tamaño, el mismo tipo de construcción y tiempo de servicio y similar calidad del agua tratada.
- No existen dos estaciones idénticas en organización, personal y control.
- En las plantas de tratamiento de agua existe una gran variedad de equipos y diversos proveedores.

De todo esto se concluye que no existe un sistema único de mantenimiento, pero sí un conjunto de actividades con fines comunes.

Entonces, se puede definir genéricamente al mantenimiento como la conservación o protección de componentes o equipos para una condición determinada, especialmente en lo que se refiere a su eficiencia y bajo costo de operación.

1.2 ¿Por qué se debe realizar el mantenimiento?

Existen varias razones por las cuales un sistema de tratamiento y distribución de agua debe tener un servicio organizado de mantenimiento de sus instalaciones y equipos.

Una de ellas es el hecho de que el abastecimiento de agua constituye, sin lugar a dudas, el servicio público más importante y no puede tener interrupciones imprevistas. Otra razón consiste en que, una vez implantado el mantenimiento, los costos se reducen.

1.3 ¿Qué ventajas tiene el mantenimiento?

Entre las principales ventajas del mantenimiento, podemos mencionar las siguientes:

- mejor conservación de los equipos;
- aumento de la calidad y de la productividad;
- disminución de paralizaciones imprevistas;
- disminución de reparaciones;
- reducción de horas extra de trabajo, y
- reducción de costos.

2. DEFINICIONES

Inspección. Actividad sistemática de verificación periódica de las estructuras, equipos, etcétera, que sirve para detectar condiciones que puedan causar su interrupción o deterioro excesivo.

Servicio. Realización de acciones rutinarias orientadas a mantener los equipos en óptimas condiciones de funcionamiento y a prevenir desperfectos de mayor envergadura y costo. Entre estas actividades están las siguientes: lubricación, ajustes, limpieza, reemplazo de pequeñas partes, pintura, arreglo de jardines, etcétera.

Reparaciones. Restauración o reemplazo de las partes defectuosas o gastadas, identificadas ya sea por inspecciones o por interrupciones de la operación, para ponerlas en buenas condiciones de funcionamiento.

Modificación. Alteración de la configuración o diseño original de partes de un equipo o estructura o cambio material con miras a reducir el costo y aumentar la eficiencia.

Sustitución. Instalación de unidades nuevas en lugar de las existentes, que se han vuelto obsoletas y que muchas veces se tornan antieconómicas o ineficaces debido al uso excesivo, o generan costos elevados de mantenimiento por su mal funcionamiento.

3. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento constituye una sistematización de todas las actividades y estrategias destinadas a prevenir los daños. Su objetivo básico es garantizar la disponibilidad de la instalación para atender el programa de producción con calidad y productividad y asegurar costos adecuados.

Para elaborar el programa de mantenimiento, se deben tener en cuenta los siguientes ítems: 1. Registro de equipos, agrupados por secciones; 2. descripción de las actividades para el mantenimiento, y 3.plan estratégico.

Fichas de trabajo

Para ejecutar el programa de mantenimiento se requiere elaborar unas fichas que servirán para controlar, solicitar, reportar, etcétera, las actividades que se van a ejecutar. Entre estas fichas, tenemos las siguientes: 1. orden de trabajo; 2. solicitud de repuestos y materiales; 3.reporte semanal de mantenimiento, e 4.historial de los equipos.

Manuales de mantenimiento

Los manuales son procedimientos de trabajo que se preparan para ayudar al personal de mantenimiento. Se elaboran teniendo en cuenta los catálogos de los equipos suministrados por el fabricante y la experiencia de los técnicos. Para esto se elaboran los siguientes manuales: 1. manual de mantenimiento del equipo; 2. manual para eliminar averías del equipo.

Almacén

Un factor importante para la política de reducción de costos es el control adecuado de los repuestos, materiales y accesorios de mantenimiento. Un manejo carente de planificación genera sobrecostos por el gran número de repuestos que se requieren, o bien deriva en largas paralizaciones en la producción debido a la falta de ellos.

Entre los factores que determinan la cantidad de repuestos, están los siguientes:

- la cantidad utilizada;
- la frecuencia de reemplazo;
- los efectos en la operación o depreciación, lo cual es importante para no invertir dinero en partes o piezas que, por lo general, se reemplazan con baja frecuencia.

Evaluación

En esta actividad se emplean datos históricos para predecir el futuro, teniendo en cuenta que sin una evaluación, cualquier sistema de mantenimiento tiende a fracasar. Para la evaluación, se analizan los datos o la información contenida en las fichas de trabajo.

Esta evaluación hace posible lo siguiente:

- ajustar el programa y mantener actualizados los manuales de mantenimiento;
- analizar los trabajos realizados y los materiales empleados a fin de determinar los costos de mantenimiento, para efectos de programación y control del presupuesto;
- determinar los costos que demanda la gestión administrativa del almacenamiento, adquisición y uso de los repuestos, e
- informar a los demás sobre lo que se ha realizado y lo que se pretende realizar.

En el cuadro siguiente se tiene el esquema de la organización del mantenimiento preventivo:

Organización del mantenimiento preventivo

4. ELABORACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El programa de mantenimiento se elabora teniendo en cuenta lo siguiente:

Registro de equipos

El primer paso para la elaboración del programa de mantenimiento será inventariar y recopilar información de todos los equipos e identificar su ubicación física, según una ruta que coincida con el recorrido del agua por las diferentes instalaciones y unidades del proceso.

Una vez inventariados los equipos, se procede a agruparlos por secciones, codificarlos y clasificarlos. Por ejemplo: sección de entrada, sección de tratamiento y sección de salida del agua tratada.

Cada equipo es codificado mediante un código alfanumérico. Si existieran dos máquinas iguales que operen en una determinada sección —por ejemplo, dos unidades de dosificación —, entonces las unidades quedarán codificadas como D1 y D2, respectivamente.

Para la clasificación se debe tener en cuenta la criticidad del equipo:

Criticidad 1. Equipo absolutamente necesario para garantizar la continuidad de operación de la planta. Su falta ocasiona graves perjuicios al servicio. Criticidad 2. Necesario para la operación de la planta, pero puede ser parcial o totalmente reemplazado. Criticidad 3. No esencial para los procesos de la planta, fácilmente reemplazable.

Con la información recopilada sobre cada equipo, se elabora la ficha llamada “Registro del equipo”, un formato que identifica al equipo y contiene las características y datos más importantes, tales como los siguientes: código del equipo, sección, fecha de adquisición e instalación, capacidad, fabricante, modelo, número de serie, características técnicas, partes principales, criticidad, etcétera. La cantidad de estas fichas dependerá de la cantidad de equipos que existan en la planta de tratamiento.

Los datos para llenar tales fichas se obtienen de las placas de los equipos suministrados por las firmas proveedoras o fabricantes.

En el Anexo 1, se muestra un ejemplo de una ficha “Registro del equipo” para una bomba centrífuga.

Descripción de las actividades de mantenimiento

Contiene las actividades de mantenimiento que se deben realizar con cada equipo, con la finalidad de eliminar o disminuir los problemas más frecuentes que provocan la paralización intempestiva de una o varias máquinas.

Estas actividades se obtienen de los manuales de los fabricantes, de la experiencia de los trabajadores, etcétera, y tienen una duración anual o bienal, según se vaya comprobando su grado de eficiencia y aplicabilidad.

En el Anexo 2 se muestra un ejemplo de descripción de las actividades para el mantenimiento, que corresponde a la sección de entrada de agua. Un procedimiento similar se sigue con el tratamiento, la salida de agua tratada, etcétera.

Este anexo contiene: Nombre de la empresa Sección: entrada de agua, que, a modo de ejemplo, se identifica con el código E-100, y comprende, entre otros: • captación y conducción de agua; • compuertas y rejas: se identifica con el código C-1; • tuberías: se identifica con el código T-1; • válvulas: se identifica con el código V-1; • bombas: se identifica con el código B-1.

En la primera columna se colocan números en forma correlativa a cada actividad. En la siguiente columna se listan las actividades de mantenimiento, seguidas de la frecuencia de trabajo y de los materiales o repuestos indispensables para ejecutar dicha actividad.

La frecuencia de trabajo describe la periodicidad con que se deben realizar dichas actividades. Para esto se adopta la simbología con la que se suelen representar los periodos de intervención:

H=actividad que se desarrolla cada hora;

D=actividad que se desarrolla diariamente;

S=actividad que se desarrolla semanalmente;

Q=actividad que se desarrolla quincenalmente;

M=actividad que se desarrolla mensualmente;

2M=actividad que se desarrolla cada dos meses;

3M=actividad que se desarrolla cada tres meses;

6M=actividad que se desarrolla cada seis meses;

A=actividad que se desarrolla anualmente, y

3A=actividad que se desarrolla cada tres años.

Con la descripción de las actividades para el mantenimiento se elabora el plan estratégico.

Plan estratégico

Elaborado específicamente para atender las actividades que se deben realizar para el mantenimiento en forma diaria durante un mes.

En el Anexo 3 se muestra un ejemplo que contiene lo siguiente:

Sección: entrada de agua (E-100) En la primera columna se ubica el número de actividad que se va a realizar (igual que en la descripción de las actividades de mantenimiento) y, en las siguientes columnas, los días del mes. Para esta ficha se ha tomado en cuenta la siguiente simbología: El símbolo “o” representa la actividad programada y “x” se introduce una vez cumplida la ejecución de la actividad. Como ejemplo se ha tomado la actividad número 8 de la descripción de actividades para el mantenimiento (Anexo 1), donde se indica que la frecuencia de trabajo es semanal (s). De esta manera, la actividad debe estar programada en el plan estratégico cada siete días, para efectuar el mantenimiento. Si el plan estratégico contempla que se debe realizar actividades diferentes de la inspección de los equipos, como desmontaje, cambio de piezas, etcétera, se deberá elaborar fichas de trabajo:

Fichas de trabajo

Para que el programa de mantenimiento cumpla las actividades, se debe elaborar fichas de trabajo que contemplen las órdenes, los materiales y repuestos, para finalmente reportar y hacer un historial de los equipos. Esto servirá para retroalimentar el programa de mantenimiento. Entre los principales tipos de fichas, están los siguientes:

Orden de trabajo

Depende del plan estratégico en el que se especifican los cambios, reparaciones, emergencias, etcétera, que serán atendidos por el equipo. Esta orden será solicitada por el jefe de turno y aprobada por el encargado de mantenimiento. Debe tenerse en cuenta que ningún trabajo podrá iniciarse sin la respectiva orden y sin que las condiciones requeridas para dicha labor hayan sido verificadas personalmente por el encargado. Para esto se debe tener en cuenta la siguiente jerarquía:

Emergencia. Son aquellos trabajos que atañen a la seguridad de la planta, averías que significan grandes pérdidas de dinero o que pueden ocasionar grandes daños a otras unidades. Estos trabajos deben iniciarse de forma inmediata y ser ejecutados de forma continua hasta su completa finalización. Pueden tomar horas extra.

Urgente. Son trabajos en los que debe intervenirse lo antes posible, en el plazo de 24 a 48 horas después de solicitada la orden. Este tipo de trabajos sigue el procedimiento normal de programación. No requiere sobretiempos, salvo que ello sea solicitado explícitamente por la dependencia correspondiente.

Normal. Son trabajos rutinarios cuya iniciación es tres días después de solicitada la orden de trabajo, pero pueden iniciarse antes, siempre que exista la disponibilidad de recursos. Sigue un procedimiento normal de programación.

Permanente. Son trabajos que pueden esperar un buen tiempo, sin dar lugar a convertirse en críticos. Su límite de iniciación es dos semanas después de haberse solicitado la orden de trabajo. Sigue la programación normal y puede ser atendido en forma cronológica de acuerdo con lo programado.

En el anexo 4, se muestra un ejemplo de una ficha “Orden de trabajo”, donde se debe anotar el código del equipo, la sección de trabajo, el número de actividad que se debe realizar, la prioridad (emergencia, urgente, etcétera), la fecha, la mano de obra, los materiales, etcétera.

Solicitud de repuestos y materiales

Para proveer de materiales y repuestos al personal de mantenimiento, se elabora una ficha denominada “Solicitud de repuestos y materiales”, donde se solicita a almacén estos insumos.

Esta ficha servirá para llevar un control adecuado de repuestos y materiales. Va acompañada de la orden de trabajo.

En el Anexo 5 se muestra un ejemplo de ficha de “Solicitud de repuestos y materiales”, donde se debe anotar el número de solicitud, la fecha, el turno, el código del equipo, la sección y la descripción de los repuestos o materiales que se pide.

Reporte semanal de mantenimiento

Sirve para registrar los servicios efectuados durante la semana y llevar un mejor control de los trabajos de prevención y de los costos de los materiales empleados.

En el Anexo 6 se muestra un ejemplo de la ficha “Reporte semanal de mantenimiento”, donde se debe anotar la fecha, el código del equipo, el número de orden, el trabajo que se realizó, los materiales y los costos.

Historial del equipo

Después de intervenir cada equipo, se registra en la ficha “Historial del equipo” la fecha, los servicios y reposiciones realizadas, los materiales usados, etcétera. Esta ficha también servirá para controlar la operación y calidad y modificar el programa de mantenimiento.

La cantidad de estas fichas dependerá del número de equipos con que cuente la planta de tratamiento de agua.

En el Anexo 7 se muestra un ejemplo de la ficha “Historial del equipo”.

Manual de mantenimiento

Son instrucciones organizadas, redactadas a partir de los manuales, información técnica, etcétera, de los proveedores y fabricantes, donde se indica el procedimiento correcto y los pasos que se deben seguir para realizar un adecuado mantenimiento de los equipos.

Cuando los proveedores no pueden proporcionarnos estos elementos, se debe buscar a técnicos expertos para elaborar este manual.

En el Anexo 8 se muestra un ejemplo de manual de mantenimiento, elaborado para el ajuste y reemplazo del asiento del disco para válvulas mayores de 30 pulgadas de diámetro.

Manual para eliminar averías

Estos manuales tienen como finalidad dar orientación al personal de mantenimiento para localizar las averías, así como la manera de corregirlas.

En el Anexo 9 se da un ejemplo del manual para eliminar averías en el caso de una bomba centrífuga.

Almacén de repuestos

Es importante tener un registro de control de materiales para conocer lo siguiente:

• qué se debe tener en stock; • cuándo hacer un pedido de repuestos, y • cómo codificarlos para uso.

Para ello se debe elaborar una ficha que sirve para tener un registro de artículos que se encuentran en almacén. Asimismo, servirá para tener un almacén seguro y eficaz de materiales, repuestos, etcétera.

En el Anexo 10 se muestra un ejemplo de la ficha “Almacén”, donde se debe anotar el código del repuesto o material, la unidad de medida y la cantidad disponible en el almacén.

Anexo 1 Registro del Equipo

Anexo 1

REGISTRO DEL EQUIPO

Nombre de la empresa:	**BOMBA CENTRÍFUGA**			Sección:
				Inventario n.°
Código del equipo:				Modelo:
Proceso de adquisición		Indicaciones:	Serie:	Tipo:
Fecha:	Adquisición:	Capacidad:	Altura manométrica:	Criticidad:
	Instalación:	Fabricante:	Distribuidor:	

Observaciones

Características técnicas

	Tensión (voltios)		
	110	220	360
Amperaje (Amp)			

Caudal (L/seg)	Velocidad (r.p.m.)	Diámetro del impulsor (mm)

Otros

	Eje	Rodamiento
Diámetro		
Longitud		

Diámetro de succión (mm)	Diámetro de descarga (mm)

Anexo 2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO

Anexo 2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO

Nombre de la empresa:			
Sección: entrada de agua (E-100)		**Mantenimiento preventivo**	
Número de actividad	**Actividad que se debe realizar**	**Frecuencia de trabajo**	**Materiales y repuestos**
	Entrada de agua (E-100)		
	Captación y conducción del agua		
	• **Compuertas y rejas (CR-1)**		
1	• Inspección de la bocatoma, especialmente en el lecho del río y las obras de protección, después de cada avenida.	D	
2	• Inspección general del barraje y de la estructura de la bocatoma.	3M	
3	• Inspección de filtraciones en la bocatoma.	D	• Canastilla
4	• Limpieza de maleza en la bocatoma.	M	• Pala pico, etcétera.
5	• Limpieza de maleza en el camino de servicio del canal de aducción.	M	…
6	• Mantenimiento de los caminos.	M	
7	• Inspección del canal de aducción después de cada avenida fuerte.	M	
8	• Drenado, inspección total y limpieza de la estructura del canal.	S	
9	• Limpieza de la cámara de carga.	M	
10	• Inspección de filtraciones en la cámara de carga.	M	
	• **Tuberías (T-1)** …		
	• **Válvulas (V-1)** …		
	• **Bombas (B-1)** …etcétera.		

Anexo 3 PLAN ESTRATÉGICO

Sección:	Entrada de agua (E-100)																															Mes: enero de .....
Número	o : Programado x : Ejecutado																															
	Días del mes																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
2																															
3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
4																															o
5																															o
6																															o
7																															o
8							o							o							o							o			
9																															o
10																															o
...																															
...																															

Número de actividad

Actividad que se debe realizar

Frecuencia de trabajo

Materiales y repuestos

Entrada de agua (E-100) Captación y conducción del agua • Compuertas y rejas (CR-1) • Inspección de la bocatoma, especialmente en el lecho del río y las obras de protección, después de cada avenida. • Inspección general del barraje y de la

estructura de la bocatoma. • Inspección de filtraciones en la bocatoma. • Limpieza de maleza en la bocatoma. • Limpieza de maleza en el camino de servicio del canal de aducción. • Mantenimiento de los caminos. • Inspección del canal de aducción después de cada avenida fuerte. • Drenado, inspección total y limpieza de la estructura del canal. • Limpieza de la cámara de carga. • Inspección de filtraciones en la cámara de carga.

• Tuberías (T-1) . • Válvulas (V-1) ... • Bombas (B-1) ...etcétera.

• Canastilla • Pala pico, etcétera. ...

Anexo 4

Anexo 4

ORDEN DE TRABAJO

Nombre de la empresa:			Orden de trabajo n.°					Fecha:		
Número de actividad:	Solicitada por (Jefe de turno):		Aprobada por (Jefe de mantenimiento):					Turno:		
Código del equipo:			Especifique el trabajo por realizar:					Equipo:		
Sección:										
Prioridad	Emergencia	.....								
	Urgente	.....	Naturaleza de la inspección	Eléctrica	Previsión					
	Normal	.....		Mecánica	Inicio	.....				
	Permanente	.....		Auxiliar	Término	.....				
Especificación del trabajo por realizar	Mano de obra				Materiales utilizados					
	Trabajo realizado por:	Tiempo	Salario	Costo	Descripción y código	Cantidad	Unidad	Costo		
								unitario	totales	
Costo de la mano de obra:					Costo de materiales:			Costo total:		
Relatorio					Observaciones					
..... Jefe de Mantenimiento					..... Jefe de Turno					

Anexo 5

SOLICITUD DE REPUESTOS Y MATERIALES

Anexo 5

Nombre de la empresa:.....

Solicitud n.°..... Código del equipo:.....

Fecha:..... Sección:.....

Turno: .....

Repuestos y materiales que se solicitan:

Ítem	Descripción de los repuestos y materiales	Unidad	Cantidad	Firma (quién recibe)

OBSERVACIONES:.....
.....

.....
Firma (solicitante)

Anexo 6

REPORTE SEMANAL DE MANTENIMIENTO

Anexo 6

Nombre de la empresa: .....

Fecha	Código del equipo	Orden de trabajo n.°	Trabajo que realizó	Materiales	Costos

Anexo7

Anexo 7

HISTORIAL DEL EQUIPO

Nombre de la empresa:.....

Equipo:..... Código del equipo:.....

Fecha	Orden de trabajo n.º	Descripción de los servicios y reposiciones realizados	Materiales utilizados	Responsable de turno

Anexo 8 MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Equipo: válvula con un diámetro de 30 pulgadas

Procedimiento para ajustar el asiento del disco (para válvulas mayores de 30 pulgadas)

a) Cerrar totalmente la válvula. Asegurarse de que no sea operada mientras dure el trabajo.
b) Vaciar la tubería del lado plano del disco, ya que en este sentido se encuentra el asiento de hule y retén.
c) Identificar los puntos de fuga de agua.
d) Determinar si existe daño en el asiento del disco, en el anillo retén o en el asiento del cuerpo. En caso afirmativo, cambiar el asiento del disco y, si el daño es en el asiento del cuerpo, es preferible que sea reparado por el fabricante.
e) Ajustar los tornillos en la zona afectada.

Procedimiento para reemplazar el asiento del disco

a) Aislar el tramo de tubería donde se encuentra la válvula (si es posible, retirarla de la línea).
b) Marcar la posición del anillo retén (en dos puntos como mínimo).
c) Aflojar los tornillos, quitar el anillo retén y el asiento. Tenga cuidado de no deformar el anillo retén.
d) Limpiar la superficie correspondiente al asiento, de preferencia con ayuda de lija.
e) Ensayar la posición del nuevo asiento y el anillo retén, indicada gracias a las marcas que se hicieron previamente (inciso b). Dibujar con un lápiz sobre el asiento del disco las marcas de los agujeros del retén, usando el anillo retén como plantilla para el trazo.
f) Señalar con un marcador la posición del asiento respecto al disco. Desmontar el asiento del disco y perforar los agujeros trazados (del mismo diámetro que los tornillos).
g) Hechas las perforaciones, colocar el asiento.

Anexo 9 MANUAL PARA ELIMINAR AVERÍAS DEL EQUIPO

Equipo: bombas centrífugas **Código del equipo:.....**

Fallas en la succión

Anomalía	Diagnóstico
▪ Bomba con caudal nulo.	1, 2, 3, 4, 6, 11, 14, 16, 17, 22, 23.
▪ Bomba con caudal insuficiente.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
▪ Presión insuficiente de la bomba.	5, 14, 16, 17, 20, 22, 29, 30, 31.
▪ La bomba pierde eficiencia después del arranque.	2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13.
▪ La bomba sobrecarga el motor.	15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 29, 33, 34, 37.

Averías en el sistema

▪ Fuga excesiva por la caja de empaquetadura (sellos).	13, 24, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40.
▪ Desgaste descontrolado de la empaquetadura (sellos).	12, 13, 24, 26, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.

Averías de origen mecánico

▪ Vibración o ruido excesivo.	13, 24, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40.
▪ Desgaste excesivo de los soportes.	24, 26, 27, 28, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
▪ Bomba recalentada.	1, 4, 21, 22, 24, 27, 28, 35, 36, 41.

Diagnóstico (D), corrección (C)

1. (D) La bomba no está cebada o llena de líquido. (C) Llene la línea de succión. Verifique la válvula de pie.

2. (D) Altura de succión muy elevada. (C) Si no hay obstrucción en la tubería de succión, verifique la pérdida de carga. La altura estática también puede ser demasiado grande. Realice la medición de la presión con la bomba en funcionamiento, usando un

manómetro. Si la altura es alta, haga pasar más agua por la bomba abriendo la válvula o disminuya la altura estática.

3. (D) Altura positiva de succión insuficiente cuando se bombea agua caliente. (C) Verifique si el agua caliente se está vaporizando. Utilice un manómetro; si el agua fluye desproporcionadamente, quiere decir que se está formando demasiado vapor. Cuando la presión en el ojo de impulsor es baja, el agua se puede vaporizar a una temperatura considerablemente más baja que la normal, con la consiguiente disminución de la altura de succión, que puede volverse nula. La presión requerida depende de la temperatura del agua, de la capacidad de la bomba y del tipo de impulsor. Por ello la bomba debe ser de las características necesarias para el servicio de agua caliente.

4. (D) Agua o gas en el agua (gas de los pantanos o metanos). (C) Realice un ensayo de laboratorio mediante la reducción de la presión sobre el líquido de succión y observe si se forman burbujas. Para corregir la presencia de gases, se puede instalar una cámara separadora de gas junto a la bomba, en la tubería de succión y descargar periódicamente el gas acumulado.

5. (D) Bolsa de aire en la tubería de succión. (C) Verifique si la tubería de succión está nivelada y con declive en el sentido de la bomba, si el acoplamiento reductor de la boca de aspiración es de tipo excéntrico y con la parte horizontal en el plano superior.

6. (D) Ingreso de aire en la tubería de succión. (C) Verifique el alineamiento de la tubería (punto 5) y si existen fugas en las conexiones.

7. (D) Ingreso de aire en la bomba por la caja de empaquetaduras. (C) Verifique si hay goteo por la caja del prensaestopas. Si no es así, ajuste el prensaestopas, y si aun así no fluye el agua, probablemente sea necesario sustituir las empaquetaduras. La causa también podría ser la obstrucción del tubo de agua de lubricación (si lo hubiera) o el descentramiento del anillo de lubricación de las empaquetaduras.

8. (D) Válvula de pie demasiado pequeña. (C) Verifique el estado de la válvula en lo que se refiere a obstrucciones. El área útil (total de los orificios) debe ser igual al área del tubo. Si se usa un filtro, el área útil de paso debe ser de tres a cuatro veces el área del tubo de aspiración.

9. (D) Válvula de pie parcialmente bloqueada. (C) Haga una limpieza completa de la válvula y retire las incrustaciones.

10. (D) Sumergimiento insuficiente de la tubería de succión. (C) Si el tubo de aspiración no se puede bajar o si hay un remolino en la zona de aspiración que causa la entrada del aire, haga una protección con un anillo de pequeños troncos de madera alrededor del tubo para que sea atraído por el remolino y elimine la turbulencia.

11. (D) Conexión del sello de agua obstruido. (C) Verifique y limpie el tubo de agua de lubricación de las empaquetaduras o, en caso de existir, la válvula de espiga.

12. (D) Anillo de empaquetadura colocado en un lugar equivocado en la caja de empaquetaduras. (C) Abra la caja de empaquetaduras y coloque el anillo correctamente.

13. (D) Velocidad muy baja. (C) Verifique si el motor está unido correctamente a la línea de suministro eléctrico y si recibe el voltaje correcto. El motor puede estar con un polo abierto o la frecuencia del sistema puede ser demasiado baja.

14. (D) Velocidad muy alta. (C) Verifique si el ciclo del motor coincide con el del sistema de suministro eléctrico (la fuerza que requiere una bomba centrífuga varía con el cubo de velocidad).

15. (D) Dirección de rotación errada. (C) Compare la dirección de rotación del motor con la dirección de la estructura de la bomba. Si es incorrecta, cambie las conexiones de los terminales del motor con la línea de suministro eléctrico.

16. (D) Altura de descarga excesiva. (C) Reduzca el diámetro del impulsor (rotor) a una cantidad debidamente calculada o recomendada por el fabricante.

17. (D) Altura manométrica total del sistema mayor que la capacidad de la bomba suministrada. (C) Verifique si las válvulas están totalmente cerradas. Calcule las pérdidas de carga en la tubería y las válvulas. Si se pierde demasiada carga, la instalación de un tubo de mayor diámetro corregirá la deficiencia.

18. (D) Peso específico del líquido distinto del peso para el cual fue suministrada la bomba. (C) Reemplace el motor según la nueva carga hidráulica.

19. (D) Viscosidad del líquido diferente de la del líquido para el que se suministró la bomba. (C) Reemplace el motor según la nueva carga eléctrica.

20. (D) Caudal demasiado pequeño para la operación de la bomba. (C) Si el caudal es muy pequeño para la bomba, el único recurso es sustituir la bomba por otra más adecuada.

21. (D) Bombas que trabajan en paralelo cuyas características no son recomendables para tal operación. (C) Realice un estudio comparativo de las curvas características de ambas bombas para verificar si podrán trabajar paralelamente. En caso contrario, reemplace una de las bombas por otra que tenga las características de la primera.

22. (D) Cuerpos extraños en el rotor. (C) Desmonte la bomba y limpie el rotor completamente.

23. (D) Desalineamiento. (C) Verifique y corrija el alineamiento de la bomba y del motor.

24. (D) Cimentación inadecuada. (C) Construya un lecho adecuado, según el peso y potencia del conjunto motor-bomba.

25. (D) Eje torcido. (C) Corrija y sustituya el eje, según la deformación.

26. (D) El rotor raspa la carcasa de la bomba. (C) La carcasa de la bomba puede haber sido deformada por el peso de la tubería apoyada indebidamente. La causa puede ser que el eje esté torcido. Corrija o sustituya la parte deteriorada.

27. (D) Soportes gastados. (C) Sustituya los soportes y verifique el estado del eje.

28. (D) Anillos de desgaste deteriorados. (C) Reemplace los anillos y verifique el estado del eje.

29. (D) Rotor deteriorado. (C) Repare o reemplace el rotor; verifique y corrija la causa de la avería.

30. (D) Fallas en la unión de la carcasa, de tal modo que permite fugas de agua. (C) Reemplace la unión por la que especifique el fabricante.

31. (D) Eje o brazo del eje gastado o adherido a la caja de las empaquetaduras. (C) Indica el uso prolongado de empaquetaduras demasiado ajustadas.

32. (D) Instalación inadecuada del prensaestopas. (C)Verifique el estado de las empaquetaduras y colóquelas en el lugar correcto según el anillo de lubricación.

33. (D) Tipo de empaquetaduras inadecuado para las condiciones de servicio. (C)Sustituya las empaquetaduras según las especificaciones del fabricante.

34. (D) Eje descentrado, debido a soportes gastados o desalineamientos. (C)Verifique las condiciones del eje y el estado de los soportes. Reemplácelos si es necesario.

35. (D) Desequilibrio del rotor, lo que produce vibraciones. (C)Verifique el estado de los anillos de desgaste y el estado del disco o de la parte fija de la caja de equilibrio que se utiliza en algunos tipos de bombas para equilibrar el rotor contra el empuje axial en el sentido de la succión y reducir la presión sobre la caja del prensaestopas.

36. (D) Prensaestopas muy ajustado, que impide la lubricación de las empaquetaduras. (C)Desajuste el prensaestopas, lo suficiente para hacer fluir el agua de lubricación por las empaquetaduras.

37. (D) Falla en el sistema de alimentación de agua de refrigeración a la caja de empaquetaduras. (C)Las bombas de gran capacidad y de alta presión están provistas de camisas de refrigeración para la caja de empaquetaduras. El agua de refrigeración pasa por un mecanismo de reducción de presión, cuyo mal funcionamiento, la mayoría de las veces, causa irregularidades.

38.(D)Excesiva holgura entre el eje y la carcasa, en el fondo de la caja. (C)Brazo del eje demasiado delgado, efecto de desgaste o rectificaciones. Sustituya el brazo del eje.

39.(D)Suciedad o sustancias abrasivas en suspensión en el líquido de refrigeración de las empaquetaduras, lo cual provoca la adhesión en el brazo del eje. (C)Cuando el líquido que utiliza la bomba contiene, permanentemente, lodo, tierra o polvo de granito, la solución consiste en proveer una fuente independiente de agua limpia, lubricar las empaquetaduras o instalar un filtro de malla fina en la tubería externa de conducción de agua de lubricación.

40.(D)Excesiva presión causada por fallas mecánicas dentro de la bomba. (C)Verifique el estado de los cebados de la bomba. Observe el punto 35.

41.(D)Excesiva cantidad de grasa o aceite en los depósitos de los soportes. (C)Mantenga el depósito de aceite lleno hasta el límite indicado. Cuando no se indique este nivel, llene el depósito de aceite solo hasta un tercio de su altura; si el lubricante es aceite, llene el depósito hasta que el nivel de aceite quede en el centro (eje) del soporte más bajo.

42.(D)Falta de lubricación. (C)Conserve el lubricante en el nivel indicado y use el recomendado por el fabricante.

43.(D)Soportes mal colocados (averiados durante el ensamblaje o uso de soportes que no están unidos). (C)Verifique el estado de los soportes y determine si están bien colocados. Algunos tipos, como el soporte de esfera con contacto angular y el soporte de escora, tienen una posición definida, en el sentido de la presión axial, que debe cumplirse.

44.(D)Suciedad en los soportes. (C)Es la principal causa de fallas en el funcionamiento de los soportes. El primer signo de suciedad o agua en el lubricante debe ser removido y limpiado con querosene o tetracloruro de carbono. Luego se debe llenar el depósito con el lubricante indicado por el fabricante.

45.(D)Soportes oxidados. (C)Sustituya los rodamientos de las partes dañadas del soporte.

46.(D)Refrigeración excesiva de los soportes y consecuente condensación dentro de ellos. (C)Por lo general, se produce en soportes con camisa de refrigeración. Cuando hay condensación en la caja de empaquetaduras, se debe disminuir el flujo de agua de refrigeración y cerrar progresivamente el registro, hasta que la bomba se detenga.

Anexo 10

ALMACÉN

Anexo 10

Nombre de la empresa:.....

Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad
01	251	Bocina	Pieza	2
02	252	Impulsor	Pieza	6
03	253	Eje de diámetro de una pulgada y media	Pieza	1
04	254	Empaquetadura de 1/16 pulgadas	Pieza	12
05	255	Aceite Heavy Medium	Galón	0,225
---	---	---	---	---

Observaciones:.....
.....
.....

Definiciones

1) Consumo Eléctrico

Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía lumínica o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

2) Consumibles

Son aquellas necesarias para el proceso de elaboración de un producto sin llegar a formar parte del producto, esto es, que luego quedan excluidas de la composición de este.

3) Asistencia Técnica Mecánica

Sino que actúan por su cuenta y riesgo. Aunque el término SAT es empleado por los talleres de servicios que reparan equipos con garantía de fabricante, existe otra sigla más específica para este tipo de talleres: CAST "Centro Autorizado de Servicio Técnico", estos centros se diferencian manejar un volumen de reparaciones muy superior a los SAT y por deber llevar un control minucioso de las garantías. Los CAST's deben cumplir con varias reglas impuestas por los fabricantes a los cuales prestan sus servicios, el objeto es ofrecer un servicio de excelencia para sus clientes y de esta manera conservar la imagen de la marca que representan. El servicio de asistencia técnica (SAT) es el departamento o empresa encargada del mantenimiento o reparación de los productos a los cuales está vinculado. Cuando se compra un producto, el fabricante o comercializador del mismo están obligados a responder de los posibles defectos de fabricación durante un periodo determinado (garantía), el cual varía según la legislación de cada país/Continente. Es en estos casos cuando interviene el Servicio técnico, el cual puede ser propiedad del fabricante/comercializador o en el mayor de los casos una empresa externa subcontratada. Una vez el producto deja de estar amparado por el periodo de garantía el usuario es libre de contratar el mantenimiento con cualquier otro servicio técnico, es por esto que existen gran cantidad de servicios técnicos no oficiales, es decir, que no están vinculados a ningún fabricante o comercializador en concreto,

4) Repuestos Menores

Materiales e insumos eléctricos, metálicos y no metálicos, Plásticos, cauchos. Repuestos, herramientas, cámaras y cubiertas.

5) Asistencia Técnica Eléctrica

En el ámbito comercial del servicio de asistencia técnica en transformadores y en instalaciones eléctricas, los electricistas y técnicos cualificados montan, inspeccionan, comprueban, mantienen y reparan un amplio espectro de instalaciones electrotécnicas y materiales en el rango de tensión baja, media y alta, principalmente en el sector de la economía energética y, sobre todo, como proveedor de servicios en el ámbito de las centrales eléctricas. De forma variada realizaran trabajos de mantenimiento complejos en transformadores enfriados por aire y transformadores en aceite, desde el transformador de distribución más pequeño hasta transformadores formados por unidades autónomas y todo ello con flexibilidad, rapidez y la máxima calidad en el plazo previsto.

El perfil de prestaciones en el servicio de asistencia técnica en instalaciones eléctricas incluye, entre otras cosas, lo siguiente:

- Asesoramiento
- Planificación/proyecto de construcción/gestión de proyectos
- Suministro
- Construcción (montaje)
- Pruebas eléctricas y mediciones, como pruebas de protección de redes y la técnica de medición de cables más moderna
- Puesta en marcha
- Documentación
- Mantenimiento e inspección, conservación, reparación y rehabilitación y renovación (sustitución/recambio de piezas)
- Monitorización de instalaciones (diagnóstico)
- Revisión
- Operación
- Ingeniería

- Servicio de guardia en caso de avería
- Alcance de la instalación:
- Instalación de mando de alta tensión, tensión intermedia y baja tensión con tecnología de protección
- Instalaciones de compensación de tensión intermedia y baja tensión
- Instalaciones a tierra
- Instalaciones de protección contra los rayos
- Instalaciones de corriente para obra
- Instalaciones de medición y sistemas de control
- Sistemas de cables/construcción de trazados de cables/montajes de cables
- Sistemas de batería
- Instalación de fuerza eléctrica y de iluminación
- Instalaciones específicas de una central eléctrica
- Estaciones de los transformadores

En el ámbito del servicio de asistencia técnica en transformadores deberán ofrecer los siguientes servicios, entre otros:

- Servicios de inspección, mantenimiento y reparación de transformadores de distribución y de potencia (transformadores de aceite y enfriados por aire), así como bobinas de puesta a tierra, como también servicios in situ complejos
- Realización completa de la economía del aceite utilizando las instalaciones de regeneración de aceite más modernas y contenedores de aceite ecológicos. Inspecciones del aceite aislante según VDE 0370
- Inspecciones del conmutador graduado de una variedad de modelos por instaladores instruidos
- Servicios en todas las instalaciones periféricas (equipos de protección, sistema de enfriamiento, equipos de control y monitoreo, accionamientos por motor, bombas)
- Ejecución de todo tipo de medidas de obturación y servicios de limpieza
- Medidas de rehabilitación, ampliación, renovación con sustitución o recambio de piezas, así como trabajos de saneamiento cambio de lugar del transformador, armar/desarmar transformadores, incluyendo todos los servicios de transporte correspondientes

- Realización de todas las mediciones eléctricas en los transformadores y bobinas de puesta a tierra
- Servicios complejos según las indicaciones del exportador (protección contra roedores, eliminación de aceite, protectores contra caídas para el montaje)
- Montaje de sistemas de monitoreo y medidas del diagnóstico técnico
- Suministro, montaje y puesta en marcha de transformadores nuevos de diferentes fabricantes
- Servicios de desmontaje y eliminación (desguace)
- Asesoramiento sobre mantenimiento/gestión de proyectos/ingeniería
- Cobertura de todos los servicios, posibilidad de servicio de guardia de 24 hs.

6) Asistencia bombas principales

A continuación, se agrega una tabla con los posibles problemas que pueden sufrir las bombas y que deben ser atendidas dentro del programa de mantenimiento.

Mantenimiento de bombas

Anexos

Tabla II. Comprobación de problemas con las bombas centrifugas

1. Instrumentos de medición mal calibrados o mal instalados
2. El aire entra a la bomba durante el funcionamiento o el sistema de bombeo no está desaereado por completo antes del arranque
3. Velocidad insuficiente
4. Sentido incorrecto de rotación
5. La presión de descarga requerida por el sistema es mayor que la de diseño de la bomba
6. La (NPSH), muy baja (incluso mucha altura de aspiración)
7. Cantidad excesiva de vapores arrastrados en el líquido
8. Fugas excesivas por las superficies sujetas a desgaste
9. Viscosidad del líquido mayor que la del líquido para el cual se diseñó la bomba
10. Impulsor o carcasa obstruidos parcial o totalmente con sólidos
ll. Conductos para agua en impulsor 0 carcasa, muy ásperos
12. Salientes, rebabas, bordes agudos, etc., en la trayectoria para el líquido.
13. Impulsor dañado
14. Diámetro exterior del impulsor rectificado a menor diámetro del especificado
15. Fundición deficiente del impulsor o de la carcasa
16. Impulsor mal instalado en la carcasa
17. Requisitos del sistema muy lejos en la curva de carga y capacidad
18. Obstrucciones en los tubos de succión o de descarga
19. Válvula de pie obstruida o trabada
20. Pichancha de succión llena de sólidos
21. Pichancha de succión tapada con material fibroso
22. Tendido incorrecto de los tubos de succión o descarga
23. Colocación incorrecta del sumidero de succión
24. El funcionamiento de una bomba (en un sistema que tiene dos o más bombas en serie o en paralelo o combinación de ellas) se altera en forma grave con el funcionamiento de las otras bombas.
25. El nivel de agua en el tanque o sumidero de succión, muy por abajo de la entrada de la bomba.
26. Velocidad muy alta
27. El líquido bombeado tiene mayor densidad relativa que la prevista
28. Impulsor de tamaño mayor que el necesario
29. Carga total del sistema mayor o menor que la esperada
30. Desalineación entre bomba y su propulsor
31. Rozamiento de piezas rotatorias en las piezas estacionarias
32. Cojinetes gastados
33. Empaquetadura mal instalada
34. Tipo incorrecto de empaquetadura
35. El sello mecánico ejerce presión excesiva contra el asiento
36. Empaquetadura muy apretada
37. Lubricación incorrecta de los cojinetes
38. La tubería aplica esfuerzos en la bomba
39. La bomba funciona a su velocidad crítica
40. Elementos rotatorios está desequilibrados
41. Fuerzas laterales excesivas en las piezas rotatorias
42. Distancia insuficiente entre diámetro exterior del impulsor y la lengüeta de la voluta
43. Lengüeta de la voluta de configuración deficiente
44. Tubería y conexiones de succión o descarga de tamaño menor del requerido (a veces ocasionan cavitación)
45. Válvula o disco flojos en el sistema que ocasionan cavitación prematura en la bomba
46. Eje doblado
47. La cavidad del impulsor no está concéntrica con su diámetro exterior o no está escuadrada con la cara
48. Desalineación de las piezas
49. La bomba funciona a muy baja capacidad
50. Placa de base o cimentación mal diseñadas
51. Resonancia entre la velocidad de funcionamiento de la bomba y la frecuencia natural de los cimientos u otros elementos estructurales en la estación de bombeo
52. Las piezas rotatorias giran excéntricas por cojinetes gastados o piezas dañadas
53. Instalación incorrecta de los cojinetes
54. Cojinetes dañados
55. Tubo para el sello de agua, obstruido
56. Jaula del sello mal colocada en el prensaestopas y evita que el agua para ello entre al espacio en que debe sellar
57. Eje o camisas del eje gastados o rayados junto a la empaquetadura
68. No hay agua de enfriamiento para los prensaestopas enfriados por agua.
59. Holgura excesiva en parte inferior del prensaestopas, entre el eje y la carcasa
60. Mugre o arenilla en el agua para sello
61. Prensaestopas excéntrico en relación con el eje
62. Sello mecánico mal instalado
63. Tipo incorrecto de sello mecánico para las condiciones de funcionamiento.
64. Desalineación interna de piezas que impiden que la arandela de sello y el sello acoplen en forma correcta.
65. Cara de sellamiento no está perpendicular con el eje
66. El sello mecánico ha trabajado en seco
67. Sólidos abrasivos en el líquido que hacen contacto con el sello
68. Fugas debajo de la camisa por falla de juntas y sellos anulares
69. Cavidades para cojinetes y carcasa no están concéntricas con el lado para agua
70. Cubierta de cojinete dañada o agrietada
71. Exces de grasa en los cojinetes
72. Sistema de lubricación deficiente
73. Instalación incorrecta de cojinetes por daños al instalarlos, instalación incorrecta, cojinetes de tipo inadecuado, etc.
74. Los cojinetes no tienen lubricación
75. Mugre en los cojinetes
76. Entrada de agua a la cubierta de cojinetes
77. Agujeros de equilibrio obstruidos
78. Falla del dispositivo equilibrador
79. Presión de succión muy alta
80. Ajuste muy apretado entre el cojinete en línea y sus asientos, que puede impedir su deslizamiento con carga axial.
81. La bomba no está cebada y se la dejó funcionar en seco
82. Bolsas de gas dentro de la bomba
83. Funcionamiento a capacidad muy baja
84. Funcionamiento en paralelo de bombas que no son de las mismas características
85. Desalineación interna por demasiado esfuerzo de los tubos, cimientos deficientes o reparaciones mal hechas
86. Rozamiento interno entre piezas rotatorias y piezas estacionarias
87. Cojinetes gastados
88. Falta de lubricación
89. Anillos de desgaste rotatorios y estacionarios hechos de materiales iguales y de propiedades físicas idénticas

7) Mantenimiento de Obra de Toma

Entrada de agua

Captación y conducción del agua

Compuertas y rejas

Inspección general del barraje y de la estructura de la bocatoma. • Inspección de filtraciones en la bocatoma. • Limpieza de maleza en la bocatoma. • Limpieza de maleza en el camino de servicio del canal de aducción. • Mantenimiento de los caminos. • Inspección del canal de aducción después de cada avenida fuerte. • Drenado, inspección total y limpieza de la estructura del canal. • Limpieza de la cámara de carga. • Inspección de filtraciones en la cámara de carga.

8) Seguro all Risk operation

La "multiriesgo" es una cobertura que asegura contra una cantidad y tipo de riesgos determinados, enunciados y descriptos, que tiene sus cláusulas de bienes cubiertos y bienes excluidos, riesgos cubiertos y riesgos excluidos, además de las restantes condiciones generales comunes a los seguros de bienes patrimoniales, condiciones generales específicas y condiciones particulares. En este tipo de póliza, los riesgos cubiertos son los explícitamente nombrados en el capítulo de riesgos cubiertos; por lo cual los que no están taxativamente nombrados no están cubiertos.

Una póliza "todo riesgo" es una cobertura que asegura contra todo riesgo excepto los excluidos, lo que le da una gran amplitud, pues las exclusiones, aún cuando sean muy abundantes, son limitadas. y todo lo que no está excluido está cubierto.

9) Gastos Generales e Indirectos

¿A qué nos referimos con gastos generales?

Son gastos generales aquellos que no forman parte de los costos de las compras de materias primas y mercancías necesarias en mayor o menor medida para la fabricación o actividad de la empresa; los costes de personal; los impuestos y los gastos financieros.

Al hablar de gastos generales, se tiende a pensar en los que quedan una vez que se dejan aparte todos los necesarios para llevar directamente la actividad de la empresa,

sea ésta fabricante, comercial o de servicios. Y eso nos conduce a los costos indirectos. Vemos, pues, que hablar de gastos generales es menos claro que hablar de gastos o costos indirectos. En ocasiones, se consideran gastos generales a los que son comunes a diversas áreas organizativas de la empresa. Tampoco parece éste un criterio claro para su correcto tratamiento.

Cuando se piensa en gastos generales se están considerando los que se suman al gasto en materias primas y mano de obra. Esto engloba rúbricas tan dispares como sueldos de la estructura de mando y dirección, departamentos administrativos, servicios de mantenimiento y conservación, personal y gastos de almacenamiento y muchos más.

Los costos indirectos

Abandonando el confuso concepto de los gastos generales, vamos a centrarnos en los costos indirectos. Estos son, obviamente, aquellos que no son directos. Y se suele denominar directos a los costos de materiales y materias primas y al de la mano de obra (directa). Es decir, se hace una distinción entre lo que participa de forma inmediata y directa en lo que constituye la actividad de la empresa y el resto. Si la empresa está funcionando, es decir desarrollando una actividad, se producen costos directos. Si, existiendo la empresa, está parada y sin actividad, no existen costos directos, pero sí indirectos. Esto se debe a que los indirectos están vinculados a la estructura de la empresa y se producen, en mayor o menor cuantía, desde el momento en el que existe la empresa y tiene un inmovilizado y alguna estructura de personal.

10) Beneficios

El beneficio económico (también denominado utilidades) es un término utilizado para designar los beneficios que se obtienen de un proceso o actividad económica. Es más bien impreciso, dado que incluye el resultado positivo de esas actividades medido tanto en forma material o "real" como monetaria o nominal. Consecuentemente, algunos diferencian entre beneficios y ganancia.

Desde un punto de vista general el beneficio económico es un indicador de la creación de riqueza o generación de mercaderías o valor en la economía de una nación. Eso no es siempre el caso para los individuos (ver más abajo).

El beneficio generalmente se calcula como los ingresos totales menos los costes totales de producción y distribución.

3 - EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo para el mantenimiento estará formado por las siguientes personas:

PERSONAL ENCARGADO DE LAS ACTIVIDADES

- Jefatura de Operación y Mantenimiento (1 persona)
- Supervisión del área de Operación (1 persona)
- Supervisión del área de Mantenimiento (1 persona)
- Supervisor del área de Operación.
- Operadores de la PTAP.
- Operador del sistema SCADA
- Ayudante de Laboratorista (2 personas)
- Supervisor del área de Mantenimiento.
- Tecnólogo eléctrico (1 persona),
- Tecnólogo mecánico (1 persona)
- Plomeros (4 personas)
- Jornaleros (2 personas)

DEFINICIONES

OPERACIÓN

Es el conjunto de acciones destinadas a lograr que las instalaciones y equipos cumplan las funciones y resultados esperados.

MANTENIMIENTO

Es el conjunto de acciones destinadas a lograr que las instalaciones o equipos conserven la capacidad para cumplir las funciones o resultados esperados. El mantenimiento tiene que ver básicamente con las siguientes clases de actividades:

- Prolongación de la vida útil de los diversos elementos.

- Eliminación de las causas que perjudiquen al buen funcionamiento de las instalaciones y sus equipos.
- Limpieza y ordenamiento en general.
- Sustitución, arreglo o reposición de elementos o procesos fuera del normal estado.

Las tres primeras clases integran en general lo que se conoce como mantenimiento preventivo, y la última corresponde al mantenimiento correctivo o reparación de daños.

PERSONAL ENCARGADO DE LAS ACTIVIDADES

Para cumplir las acciones correspondientes a la Operación y Mantenimiento de la PTAP, la EAPA, requerirá contar con una Unidad que cuente con las siguientes áreas de trabajo:

- Jefatura de Operación y Mantenimiento (1 persona)
- Supervisión del área de Operación (1 persona)
- Supervisión del área de Mantenimiento (1 persona)

Cada área tendrá a su cargo el personal de apoyo para el cumplimiento de sus actividades, de acuerdo a la siguiente descripción:

Supervisor del área de Operación.

- Operadores de la PTAP. Doce (12) operadores, distribuidos en cuatro turnos de 6 horas (2 operadores mínimo por turno) a lo largo del día, 365 días al año.
- Operador del sistema SCADA. Un operador, en jornada de trabajo de 8 horas diarias, cinco días a la semana. Disponibilidad en casos de emergencia, los fines de semana y feriados.
- Laboratoristas. 4 laboratoristas, trabajarán en turnos, 8 horas diarias, durante siete días a la semana, 365 días al año.
- Ayudante de Laboratorista (2 personas)
- Supervisor del área de Mantenimiento.
- Tecnólogo eléctrico (1 persona), en jornada de trabajo de 8 horas diarias, cinco días a la semana. Disponibilidad en casos de emergencia, los fines de semana y feriados.

- Tecnólogo mecánico (1 persona), en jornada de trabajo de 8 horas diarias, cinco días a la semana. Disponibilidad en casos de emergencia, los fines de semana y feriados.
- Plomeros (4 personas), en jornada de trabajo de 8 horas diarias, cinco días a la semana. Disponibilidad en casos de emergencia, los fines de semana y feriados.
- Jornaleros (2 personas), en jornada de trabajo de 8 horas diarias, cinco días a la semana.