

**RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL**

**N° 317 -2024-GG-EPS.EMAPICA S.A.**

**Ica, 23 de agosto de 2024.**

**VISTO:**

El Informe N° 430-2024-GO-EPS EMAPICA S.A. de fecha 21 de agosto de 2024, Informe N° 620-2024-CMEyEP-GO-EPS EMAPICA S.A. de fecha 21 de agosto de 2024, sobre aprobación de las Especificaciones Técnicas "Adquisición de Equipamiento Electromecánico y Rehabilitación del Pozo Margen Izquierdo Rio Ica – Vista Alegre- Parcona - Ica", y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la EPS EMAPICA S.A., es una empresa prestadora de servicio de saneamiento de accionariado municipal, constituida como empresa pública de derecho privado, bajo la forma societaria de sociedad anónima, posee patrimonio propio y goza de autonomía administrativa, económica y de gestión, incorporada al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) por acuerdo de Consejo Directivo del OTASS a través de su Sesión N° 019-2016 de fecha 6 de septiembre de 2016, acuerdo que fue ratificado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento MVCS mediante la Resolución Ministerial N° 345-2021-VIVIENDA de fecha 6 de octubre de 2016, publicado en el Diario el Peruano del 07 de octubre de 2016;

Que, el numeral 29.1 del artículo 29° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, señala: "29.1. Las especificaciones técnicas, los términos de referencia o el expediente técnico de obra, que integran el requerimiento, contienen la descripción objetiva y precisa de las características y/o requisitos funcionales relevantes para cumplir la finalidad pública de la contratación, y las condiciones en las que se ejecuta, incluyendo obligaciones de levantamiento digital de información y tecnologías de posicionamiento espacial, tales como la georreferenciación, en obras y consultorías de obras. El requerimiento incluye, además, los requisitos de calificación que se consideren necesarios. (...)";

Que, a través del Informe N° 620-2024-CME y EP-GO-EPS EMAPICA S.A. de fecha 21 de agosto de 2024, el coordinador de Mantenimiento Mecánico Eléctrico y Equipo de Planta, solicita la verificación y aprobación de las Especificaciones Técnicas – entre otros- del proyecto IOARR denominada "Adquisición de equipamiento electromecánico y rehabilitación del pozo marguen Izquierda Rio Ica- Vista Alegre- Parcona – Ica", con la finalidad de mejora continua de las operaciones y el impacto positivo en el abastecimiento y manejo de recursos de la EPS EMAPICA S.A.;

Que, mediante el Informe N° 430-2024-GO-EPS EMAPICA S.A., de fecha 21 de agosto de 2024, la Gerencia de Operaciones, posterior a la verificación realizada, derivó las Especificaciones Técnicas del proyecto IOARR, nombrado "Adquisición de equipamiento electromecánico y rehabilitación del pozo marguen Izquierda Rio Ica- Vista Alegre- Parcona – Ica", para su aprobación vía acto resolutivo;

Con el visto de la Gerencia de Asesoría Jurídica, Gerencia de Operaciones, y en uso de las facultades y atribuciones conferidas a este despacho a través del Estatuto Social de la empresa;



**RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL**  
N° 317 -2024-GG-EPS.EMAPICA S.A.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** las Especificaciones Técnicas del proyecto IOARR, denominado "Adquisición de equipamiento electromecánico y rehabilitación del pozo marguen Izquierda Rio Ica- Vista Alegre-Parcona – Ica", la misma que se anexa y forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- DISPONER** que la asistente administrativo de la Gerencia General de la EPS EMAPICA S.A., proceda a remitir la presente resolución al presidente de la Comisión de Dirección Transitoria de la EPS EMAPICA S.A., para su conocimiento y fines competentes.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** a la Oficina de Tecnología de la Información y Comunicaciones, que proceda a publicar la presente resolución en el Portal Institucional de la EPS EMAPICA S.A. ([www.emapica.com.pe](http://www.emapica.com.pe)).

**ARTÍCULO CUARTO.- NOTIFICAR** la presente resolución a la Gerencia de Operaciones, Gerencia de Asesoría Jurídica, Oficina de Mantenimiento Mecánico Eléctrico y Equipo de Planta, Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento - OTASS; y demás instancias competentes interesadas.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.**



  
-----  
**ING. DANIEL ADOLFO LINARES MANCHEGO**  
**GERENTE GENERAL**  
**EPS EMAPICA S.A.**

# ESPECIFICACIONES TECNICAS

## “ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO Y REHABILITACIÓN DEL POZO MARGEN IZQUIERDA RIO ICA – VISTA ALEGRE – PARCONA - ICA”

ICA AGOSTO 2024

### 1. DENOMINACIÓN DE LA IOARR

El objeto de las presentes especificaciones técnicas se denomina “ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO Y REHABILITACIÓN DEL POZO MARGEN IZQUIERDA RIO ICA – VISTA ALEGRE – PARCONA - ICA” y comprende la adquisición de Un (01) equipo electromecánico (electrobomba y tableros eléctricos) de la estación de bombeo de agua MARGEN IZQUIERDA-VISTA ALEGRE-PARCONA, jurisdicción de EMAPICA S.A., los cuales están divididos en los siguientes ítems: (1) Electrobomba (2) tableros de arranque por variador de velocidad, (3) Limpieza del pozo, los cuales se detallan de la siguiente manera:

**Ítem 01:**

- Adquisición de 01 electrobombas tipo turbina vertical de 50 HP @1800 rpm, 42 LPS, ADT de 60 m, 440 V, para Agua Cruda en pozo profundo en el sector de Vista Alegre – Ica, incluye veinte (20) columnas de succión lubricada por agua de 6” x 3 mts.

**Ítem 02:**

- Adquisición de 01 tablero de arranque con variador de velocidad para electrobombas tipo turbina vertical de 50 HP @1800 rpm, 42 LPS, ADT de 60 m, 440 V, para Agua Cruda en pozo profundo en el sector de Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre - Parcona – Ica.

**Ítem 03:**

- Limpieza del pozo que consta en (1) Traslado de los Equipos de Limpieza, (2) Limpieza y recuperación de fondo, (3) Prueba de verticalidad y Alineamiento, (4) Suministro y aplicación de aditivos químicos defloculante.

### 2. FINALIDAD PÚBLICA

El presente procedimiento de selección busca contar con: (1) electrobomba (Agua Cruda), (2) Tableros eléctricos con arranque por variador de velocidad; que permitan renovar el equipamiento electromecánico que cuenta EMAPICA S.A., para garantizar la normal captación de agua cruda, en el sector de Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre - Parcona – Ica, con una disponibilidad hídrica variable para la estación de bombeo, optimizando el rendimiento de los equipos de bombeo y aumentando la confiabilidad en la operación de los Sistemas de Agua Potable de EMAPICA S.A.



67

### 3. ANTECEDENTES

Como parte de la "Mejora y Rehabilitación del Pozo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre". Se propone intervenir en el año 2024 en la rehabilitación de 05 pozos con tipología de intervención de Reposición de equipamiento electromecánico en el ámbito de la EPS EMAPICA SA.

Como resultado de la intervención se espera lo siguiente:

- Mantener el volumen de producción de agua potable.
- Mejorar la continuidad del servicio.
- Reducir los costos de operación.
- Reducir desgaste de equipos (reducción de número de paradas)
- Garantizar el tiempo de vida útil de los equipos
- Realizar inversiones tipo IOARR para evitar a futuro desabastecimiento de agua potable por fallas en los equipos ocasionadas al exceder el tiempo de vida útil del equipamiento.

El equipamiento seleccionado para su sustitución ha sufrido reparaciones por fallas electromecánicas, en la actualidad continúa presentando constantes fallas de funcionamiento y se les realiza continuos mantenimientos correctivos, generando así gastos onerosos, por lo que es necesario su reposición, para el cumplimiento de las funciones y actividades propias de la Entidad.

### 4. OBJETIVO GENERAL

- Garantizar el caudal de 42 l/s de Impulsión de agua cruda hacia un reservorio desde el cual se distribuye al Sector de Vista Alegre - Ica.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Operación de 07 horas en la Impulsión de agua cruda hacia la red de distribución del sector Vista Alegre - Ica.
- Obtener eficiencias de 83% de los equipos de bombeo de la estación de bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre - Parcona – Ica.
- Disminuir los costos de consumo de energía eléctrica, que generan sobrecostos en el proceso productivo.
- Garantizar la operatividad y la confiabilidad en la estación de bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre – Ica.



Materiales de construcción:

- Canastilla: Acero inoxidable AISI 304

b) Cuerpo de bomba:

b.1) Tazones:

Son de tres tipos, el de succión, los intermedios y el de descarga. Los tazones de succión e intermedios permiten incluir un anillo de desgaste, el cual puede ser restituido para recuperar la eficiencia. El tazón de descarga tiene una bocina especial que anula el sistema de drenaje. En los cubos de los tazones alojan bocinas, cuyas dimensiones son no menores a 1.5 el diámetro del eje. El tazón de succión es roscado en su parte inferior, lo que permite su acople con el tubo de succión, de igual forma, el tazón de descarga también es roscado en su extremo superior, para poder acoplarse con las columnas exteriores e interiores, siendo su cubo reforzado con almas. Todos los tazones son fabricados libres de porosidad y cualquier otro defecto de fabricación y estos son unidos mediante pernos de acero.

Materiales de construcción:

- Los tazones: Hierro fundido gris ASTM A48
- Bocinas: VESCONITE
- Los pernos que unen los tazones serán de acero inoxidable AISI 304.

b.2) Impulsores:

Los impulsores de los equipos propuestos son cerrados balanceados estáticamente y fijados al eje mediante cuñas cónicas de acero inoxidable. La regulación axial de los impulsores se realizará mediante una tuerca roscada en el eje ubicado en la parte superior del motor. Los impulsores serán ser de fundición tipo estándar y no presentar trabajos especiales de mano de obra que incrementen temporalmente la eficiencia.

Materiales de construcción:

- Impulsores: Acero inoxidable AISI 316
- Cuñas cónicas: Acero inoxidable AISI 304

b.3) Eje:

El eje de la bomba es de acero inoxidable torneado y rectificado.

Materiales de construcción:

- Eje: Acero inoxidable AISI 416

c) Columna lubricada por agua:

c.1) Columna exterior (tubos):

Constituida por tubos Schedule 40 sin costura de 10 pies (3 m) de longitud incluido el retenedor portacojinetes y de 5 pies (1.5 m) solamente en la primera y última sección si



el diseño así lo exige. Los tubos serán roscados en ambos extremos considerando 8 hilos por pulgada, sus caras transversales serán paralelas para asegurar un alineamiento y ajuste correcto. Los tubos son conectados mediante uniones, las cuales son suficientemente largas para permitir el alojamiento entre tramos de los retenedores porta cojinetes y el roscado de por lo menos de 50mm (2") de tubo de columna.

**Materiales de construcción:**

- Tubos: Acero sin costura Schedule 40 ASTM A 53 Gr. A o B
- Coples o Uniones: Acero Schedule 80 ASTM A53

**c.2) Elementos estabilizadores o arañas porta cojinetes:**

Diseñadas para el servicio de bombas turbina vertical de ejes lubricados por agua. Serán instaladas en cada acople de la columna exterior, el ancho del aro será de 1/2", con un espesor mínimo de 5/16" y deberá tener como mínimo 3 puntos de contacto (nervaduras). El estabilizador se colocará en cada acople de la columna, y estará ubicado entre las columnas exteriores e interiores con una tolerancia de ajuste solicitada por el fabricante.

**Material de construcción:**

- Estabilizadores: Acero inoxidable AISI 316
- Cojinetes: Vesconite con acanalado longitudinal o helicoidalmente

**c.3) Columna interior (Ejes de línea):**

Tendrán 3 metros de longitud, excepto el eje cabezal, cuya longitud depende de cada diseño en particular. Los ejes son roscados en los extremos de tal manera que tiendan a ajustarse durante el trabajo y están unidos entre sí mediante coples. Están unidos por coples, estos tienen una rosca de 8 hilos/pulgada, con factor de seguridad no menos de 1.5 veces mayor al eje. El acabado de su superficie es tal que no excede un RMS .40 (ANSI B 46.1), y sus extremos estarán refrendados en el torno. El diámetro es tal que su elongación máxima durante el trabajo permite un rango de regulación de los impulsores.

**Material de construcción:**

- Eje superior o eje cabezal o eje estopero: Acero Inoxidable AISI 416.
- Ejes de Transmisión: Acero de acero AISI 1045 con manguitos de acero inoxidable de AISI 416

**d) Linterna o cabezal de descarga:**

Sirve como base del motor, de soporte de la columna y de la bomba sobre el nivel de descarga, presenta incorporado un codo de descarga con sus respectivas bridas. La superficie inferior y superior, es maquinada y con acabado liso, perfectamente paralelos. La base inferior lleva una empaquetadura y junta, para una placa de asiento que será cimentada y empernada a la base de concreto. La brida de descarga de la linterna está diseñada para recibir una tubería con brida estándar ASA. Posee bridas en la succión y en la descarga, asimismo bridas de empalme para ser roscadas con la columna de la bomba y la tubería del árbol de descarga. Todas las uniones bridadas llevan empaquetaduras. La caja estopera tiene un conjunto de regulación y ajuste. Incluye un sistema de engrase de ajuste manual (grasera de copa) y una estructura integral que



asegura su propia lubricación; además una bocina de bronce ranurada larga con el doble fin de buje estrangulador y cojinete de eje.

Material de construcción:

- Cuerpo de linterna: Hierro fundido dúctil ASTM A536
- Cuerpo caja prensa estopa: Hierro fundido dúctil ASTM A536
- Bocina: vesconite
- Prensa estopa: Acero inoxidable AISI 316
- Empaquetaduras: Teflón
- Pernos: Acero inoxidable AISI 304

### MOTOR ELECTRICO VERTICAL DE EJE HUECO

Los motores eléctricos son equipos electromecánicos que accionan a los elementos impulsores del equipo de bombeo, son verticales de eje hueco para equipos de bombeo de pozos. Motor eléctrico vertical de eje hueco para trabajo pesado, con certificación ISO 9001, diseño según norma NEMA. El motor de eficiencia PREMIUM, diseñado en construcción WPI. Con una frecuencia de 60 Hz y una temperatura del medio refrigerante de 40°C, una sobre temperatura máxima admisible de 80°C, con aislamiento clase "F". Las tensiones de diseño de los motores serán para 220/440V ± 10% Voltios, con un factor de servicio (F.S.) de 1.15 de la potencia nominal del motor. Giro del motor será de 1800 R.P.M. motor dimensionado de tal manera que su potencia nominal sin considerar el factor de servicio (F.S.) es igual a la máxima potencia requerida por la unidad de bombeo en todo su rango de operación. El motor dotado de cojinetes convenientemente diseñados para ser sometidos a cargas radiales y axiales, según tamaño y para condiciones normales de trabajo teniendo una vida útil promedio no menor de 25,000 horas o tres años de operación continua, lubricados por grasa y/o aceite. El motor cuenta con conexión eléctrica para arranque por DIRECTO. El motor de tamaño y potencia adecuada operará la bomba para servicio continuo (24 horas). El cuerpo y las partes principales serán de fierro fundido. El motor vertical de eje hueco cuenta con mecanismo de contra marcha tipo Ratchet que nos garantiza la mayor seguridad al equipo de bombeo.

### FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBA TIPO TURBINA VERTICAL CON MOTOR VERTICAL DE EJE HUECO 50 HP - Q@42 l/s - ADT@60 M

POZO	MARGEN IZQ. RIO ICA - VISTA ALEGRE - PARCONA
<b>BOMBA TIPO TURBINA VERTICAL</b>	
Marca	INDICAR
Certificaciones internacionales	ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.
Modelo	INDICAR
Tipo	Turbina vertical
Numero de etapas	Máximo 6
Velocidad nominal	1800 (4 polos)
Caudal nominal	42 l/s
ADT	60 m
Eficiencia mínima	83 %
Diámetro de tazón	INDICAR



Diámetro de descarga	INDICAR
Tipo de impulsor	Cerrado o semiabierto
<b>MOTOR ELECTRICO VERTICAL</b>	
Marca	INDICAR
Certificaciones internacionales	ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.
Tipo	Vertical de eje hueco
Potencia nominal Máxima	50 HP
Factor de servicio mínimo	1.15
Velocidad nominal	1800 RPM (4 polos)
Voltaje	440 V
Fases/frecuencia	Trifasico-60Hz
Arranque	Variador de velocidad
Norma constructiva	NEMA
Aislamiento bobinado	F
Sistema de giro inverso	Incluido

Al momento de realizar el estudio de mercado los postores al presentar sus ofertas, deberán observar y cumplir estrictamente las especificaciones técnicas y/o exigencias adicionales que se detallan, las que se complementan con las disposiciones específicas de las presentes especificaciones técnicas.

Queda entendido y aceptado por parte de los postores que la presentación de su propuesta implica, pleno conocimiento que EMAPICA S.A., requiere adquirir los siguientes equipos descritos en las especificaciones técnicas.

Se debe cumplir estrictamente con las características técnicas, que EMAPICA S.A., considera como requisito técnico mínimo, para el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo en su conjunto.

Se aceptarán ofertas que superen una o más características técnicas mínimas solicitadas, esto a criterio del especialista designado por el área usuaria.

Se deberán consignar en la presentación de las propuestas, las certificaciones, características técnicas detalladas, los folletos, manuales, planos, etc., en idioma español, visados por el fabricante y haciendo referencia al presente proceso.

### País De Origen

Para efectos del presente suministro e instalación se entenderá por "origen", el lugar en el que el bien sea extraído cultivado o producido, o desde los cuales se suministren los servicios.

Se produce un bien, cuando mediante un proceso de fabricación, elaboración o montaje sustancial, se obtiene un producto comercialmente reconocible, que difiere sustancialmente de sus componentes en sus características básicas, en sus fines o en su utilidad.



### 5.1.2 Condiciones de Operación

Departamento	Ica
Provincia	Ica
Distrito	Ica
Localidad	Urb. Vista Alegre
Altitud	405 m.s.n.m.
Agua a Impulsar	Agua Potable

#### Características del Agua Cruda

Turbiedad	<0.40 NTU
Color	<5 UC
pH	7.53
Aluminio	<0.004 mg/l
Arsénico	0.00174 mg/l
Conductividad	961 uS/cm

### 5.1.3 Embalaje y rotulado

Embalaje:

Embalaje Primario: Cajas de madera, de espesor necesario para garantizar el transporte del mismo.

Rotulado:

El rotulado de las electrobombas deberá de estar descrito en el embalaje.

### 5.1.4 Normas técnicas

El postor toma conocimiento de los bienes a suministrar, se ajustarán con las normas establecidas, que se detallan y, cuando no se mencionen normas aplicables, a la más reciente versión autorizada que sea aplicable en el país de origen del bien y haya sido aplicable por una entidad competente.

Las pruebas de performance del equipo que se han de desarrollar tanto en el banco de pruebas de la fábrica, así como en la estación de bombeo Margen Izquierda Rio Ica - Vista Alegre - EMAPICA S.A, estarán regidas bajo las siguientes Normas:

- Norma ASME B73.1 Specification for Vertical In/Line Centrifugal Pumps for Chemical Process R (1999)
- Las pruebas de performance del equipo, estarán regidas bajo la ISO 9906:2012 "Prueba de aceptación del rendimiento para bombas rotodinámicas"

### 5.1.5 Acondicionamiento, montaje o instalación

#### A. Acondicionamiento

Se deberá indicar en las propuestas, después de realizada su visita de campo cualquier obra civil, modificación o ampliación, que demande la instalación de su equipo, ya que la condición es que se entregue el equipo de bombeo funcionando en las referidas estaciones.



60

## B. Montaje

Se deberá suministrar, realizar el servicio de supervisión durante el proceso de montaje, pruebas y puesta en operación una vez que estén instalados los equipos.

Será realizado de acuerdo a los planos del fabricante.

Será realizado por personal calificado

## C. Instalación

La Entidad deberá Supervisar el procedimiento y cumplimiento de las actividades referidas:

- Instalación y montaje de la bomba tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco dentro de las casetas respectivas de la estación de bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre.
- Instalación y montaje de la bomba tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco, cableado desde el motor de la bomba hacia el tablero de arranque con variador de velocidad.
- Pruebas
- Puesta en operación.

### 5.1.6 Modalidad de ejecución contractual

Suma alzada

### 5.1.7 Transporte y seguros

El postor ganador deberá costear los costos del personal mínimo para la carga y descarga de los equipos; así también deberá considerar todos los gastos e impuestos de envío y embalaje que demande el traslado de la bomba, motor y accesorios, desde su punto de partida (fábrica, almacén, puerto, etc.), hasta los almacenes de EMAPICA S.A.

### 5.1.8 Garantía comercial

#### Alcance de la garantía

Los bienes deben contar con la garantía contra defectos de diseño y/o fabricación, derivados de desperfectos o fallas ajenas al uso normal y habitual de los bienes a adquirir, no detectables al momento de que se otorgó la conformidad, para cada uno de sus componentes; dicho periodo se contabilizará luego de haberse emitido la conformidad correspondiente y deberá cubrir cambio de partes y piezas, así como todos los gastos de transporte, mano de obra y todo lo necesario para el funcionamiento adecuado de los bienes.

#### Condiciones de la garantía

El proveedor deberá tener la representación de la marca ofertada en nuestro país, para asegurar la disponibilidad de servicios y repuestos originales de los equipos de bombeo por lo que deberá presentar una carta del fabricante que lo designe como Distribuidor Autorizado en el presente proceso, la que deberá ser notarial.



Periodo de garantía

01 año.

Inicio de cómputo del periodo de garantía

Al día siguiente de obtenida la conformidad del bien.

**5.1.9 Disponibilidad de servicios y repuestos**

El proveedor deberá tener como mínimo 01 sucursal autorizados en la zona de uso del bien que suministren repuestos para dichos equipos (en cualquiera de los departamentos de Ica o Lima).

**5.1.10 Visita y muestras**

Los proveedores deberán realizar como mínimo 01 visita a cuenta propia a la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre - Ica, con el fin de modificar o ampliar, las características que demande la instalación de su equipo, ya que la condición es que el postor ganador entregue el equipo de bombeo funcionando en la referida estación.

Las visitas serán realizadas dentro del procedimiento de adquisición y selección del proveedor y será acreditado con una declaración jurada de Visita a la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre, dentro de los 06 últimos meses anteriores al procedimiento de adquisición y selección.

**5.2 Prestación accesoria a la prestación principal**

**5.2.1 Mantenimiento preventivo**

Al ser equipos de operación especifica, el proveedor deberá de realizar (01) un mantenimiento preventivo en las instalaciones de la entidad, precisándose el procedimiento respectivo y los materiales a utilizar.

**5.2.2 Soporte técnico**

El soporte técnico estará dentro del periodo de la garantía, con un tiempo máximo de respuesta de 120 horas.

**5.2.3 Capacitación y/o entrenamiento**

Se realizará un programa de capacitación en las instalaciones de EMAPICA S.A. sobre: diseño de equipos de bombeo tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco, clasificación y selección de equipos de bombeo tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco, operación y mantenimiento de los equipos de bombeo tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco, con un mínimo de 02 días, de 04 horas cada día; así mismo el expositor deberá contar con un grado académico o experiencia como especialista electromecánico en sistemas de bombeo y tableros de fuerza y control, y certificado por el fabricante del equipo, quien a su vez deberá de otorgar un certificado al personal como máximo de 20 asistentes, el cual será firmado por el expositor.



### 5.3 Requisitos del proveedor y/o personal

#### 5.3.1 Del proveedor

El proveedor deberá estar registrado en el Registro Nacional de Proveedores, en el rubro de venta, comercialización, fabricación, importación de electrobombas.

El proveedor o el fabricante deberán contar con las certificaciones a la calidad en sus procesos y/o productos.

#### 5.3.2 Del personal

El proveedor deberá considerar todos los gastos de mano de obra calificada y no calificada, refrigerios, gastos de hospedaje, etc., que demande el servicio de: (1) Suministro, (2) Instalación, (3) pruebas y (4) puesta en marcha durante el tiempo que este sea necesario (máximo 30 días calendario), así mismo deberá contar con las herramientas necesarias para dicho servicio.

El proveedor deberá comunicar con una anticipación mínima de 06 días hábiles a EMAPICA S.A, para la realización del servicio.

### 5.4 Lugar y plazo de ejecución de la prestación

#### 5.4.1 Lugar

El lugar de entrega será en la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre-Ica.

#### 5.4.2 Plazo

El plazo de entrega será de 90 días calendario.

Plazo para el mantenimiento preventivo (prestación accesoria): 120 días calendario.

### 5.5 Entregables

#### 5.5.1 Entregable de la prestación principal:

- Manual de instalación, operación y mantenimiento del equipo de bombeo
- Catálogo original completo actualizado del proveedor, con las características de diseño y construcción del equipo de bombeo en español.
- Diagrama y esquema del equipo de bombeo, con sello y firma del fabricante del equipo.
- Relación de partes del equipo de bombeo

#### 5.5.2 Entregable de la prestación accesoria:

- Certificados de capacitación para los participantes, a ser presentados dentro de los 10 días siguientes de realizada la capacitación.
- Kit de mantenimiento: sellos fabricado en carburo de Carburo silicio/Carburo silicio/Viton, 01 juego de rodamientos (Superior e inferior), 01 unidad de impulsor.



## **5.6 Subcontratación**

En ningún caso se aceptará la subcontratación.

## **5.7 Confidencialidad**

Se deberá de tener confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de información a la que se tenga acceso y que se encuentre relacionada con la prestación, quedando prohibido revelar dicha información a terceros.

## **5.8 Medidas de control durante la ejecución contractual**

### **5.8.1 Áreas que coordinaran con el proveedor**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

### **5.8.2 Áreas responsables de las medidas de control**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

### **5.8.3 Área que brindara la conformidad**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

## **5.9 Pruebas para la conformidad de los bienes**

- Normas del Hidraulic Institute y de la AWWA
- Norma ASME B73.1 Specification for Vertical In/Line Centrifugal Pumps for Chemical Process R (1999)
- Normas ANSI
- Las pruebas a realizarse al equipo de bombeo ya sea en el laboratorio de fábrica, así como en las instalaciones de la entidad, ISO 9906:2012 "Prueba de aceptación del rendimiento para bombas rotodinámicas".

Se deberá adjuntar los Protocolos de Pruebas FAT (Factory Acceptance Test) o Pruebas de fábrica acreditados por entidad autorizada.

Se deberá comunicar con una anticipación de 03 días hábiles a EMAPICA S.A la intención de realizar las pruebas de operación, la cual será sentada en un acta de inicio, cualquier prueba antes de esta, no será considerada en el tiempo de prueba para la recepción.

## **5.10 Forma de pago**

El pago se realizará a la entrega de dos (02) informes, el cual será de la siguiente forma:  
Primer Informe: el cual será a la entrega de la totalidad de los bienes, el cual será el equivalente a las noventa cinco por ciento (95%) del monto del contrato, el cual deberá de anexar: (1) factura, (2) Acta de entrega del bien, (3) Guía de Remisión.

Segundo informe: el cual será a la firma del acta de puesta en operación de los equipos, el cual será el equivalente al cinco por ciento (05%) del monto del contrato, el cual deberá de anexar: (1) factura, (2) Acta de puesta en operación.



5.11 Otras penalidades aplicables

La aplicación de penalidades por retraso injustificado en la entrega del bien requerido y las causales para la resolución del contrato, serán aplicadas de conformidad con los Artículos 162° y 163° del Reglamento, respectivamente.

5.12 Responsabilidad por vicios ocultos

El Contratista tendrá responsabilidad por la calidad de los bienes ofrecidos y por los vicios ocultos los cuales deberán ser subsanados por el proveedor en el menor plazo posible; así mismo el plazo máximo de responsabilidad del contratista es por un (01) año, contabilizados a partir de la conformidad otorgada.

ITEM II

5.1 Características y Condiciones

5.1.1 Características técnicas

ADQUISICION TABLERO DE ARRANQUE CON VARIADOR DE VELOCIDAD

Generalidades

Número de Unidades	01
Marca	Indicar
Modelo	Indicar
Utilización	Electrobombas tipo turbina vertical con motor vertical de eje hueco
Condición	Nuevo
Estándar de Fabricación	IEC, UL, CEM
Tensión de operación	440VAC
Tensión de servicio	460 VAC +/- 2.5%
Tensión de control	220 VAC +/- 2.5%
Frecuencia	60 Hz
Numero de fases	03
Tensión de aislamiento	1000V
Altura de trabajo	405 msnm
Potencia	50 HP
Grado de Protección	IP55

**Identificación de Tablero:**

En la parte frontal del tablero se consignará la siguiente información a fin de identificar los datos mínimos necesarios del tablero:

- Nombre del tablero
- Potencia nominal del tablero en KW y/o HP.
- Tensión Nominal.
- Frecuencia Nominal.
- Número de Fases.
- Nombre del fabricante.
- Datos de contacto del fabricante.
- Año de fabricación.
- Otros datos adicionales.



### Protecciones Internas

Para asegurar la protección del tablero frente a factores ambientales o propios de la zona en la cual se alojará el tablero, se instalará un sistema de ventilación forzada controlado por termostato, así como un sistema de calefacción controlado por un termostato. Las entradas y salidas de aire deberán estar provistas de filtros para evitar el ingreso de polvo propio del ambiente.

### Certificaciones

Todos los componentes eléctricos tendrán las certificaciones internacionales (UL, CE, CSA).

### Normas de Fabricación

Deberán cumplir las siguientes Normas eléctricas ANSI, CSA, IEEE, UL, CE, NEC, EEMAC, NEMA, OSHA

### Condiciones Ambientales

- Temperatura ambiente nominal: 0 a 40°C
- Presión atmosférica: 86 a 106kPa
- Humedad Relativa: Max. 95%, sin condensación
- Contaminación: Según IEC 60721-3-3: Sustancias químicamente activas, clase 3C3 (revestimiento conformado: todas las tarjetas de circuito impresas están revestidas)
- Sustancias mecánicamente activas, clase 3S1 (sin arena; polvo <0,01 mg/m3, depositado <0,4 mg/(m2\*h))
- Condiciones biológicas, clase 3B1 (sin riesgo de ataques biológicos dañinos: mohos, hongos, animales, etc.)
- Vibraciones: Según IEC 60721-3-3: Condiciones mecánicas, clase 3M4 (2-9 Hz, 3,0 mm y 9-20 Hz, acc. 1 g (10 m/s2))
- Altitud: 0-1000 m

El tablero de control está constituido por los siguientes componentes:

### Gabinete

#### Descripción General

El tablero completamente ensamblado será calado para alojar las portalámparas, pulsadores, selectores, analizador de redes e interfaz hombre-máquina (HMI) del arrancador para visualización de parámetros y señales en la parte frontal del tablero, además contará con un sistema de ventilación forzada e iluminación al interior del tablero con luminaria con tecnología LED que será controlado por un final de carrera colocado en la puerta para su accionamiento en la apertura del tablero.

El tablero contará con una porta plano en la parte posterior a la puerta frontal, en el cual se tendrá el diagrama unifilar del tablero eléctrico.

### Especificaciones de materiales, fabricación y acabados:

Tipo de montaje:	Auto soportado Estándar
Uso:	Interior
<b>Proceso de Fabricación de Estructura</b>	
En lámina de acero negro LAF	
Espesor	2mm.



Proceso	Plegado y soldado o proceso superior
<b>Proceso de Fabricación Puerta</b>	
En lámina de acero negro LAF	
Espesor	2mm.
Proceso	Plegado y soldado o proceso superior
Bisagras	Empernadas importadas
<b>Grado de Protección</b>	
IP 55	Protegido contra Polvo y Agua Empaquetaduras de neopreno importada en todo el marco de la puerta
<b>Proceso de soldadura</b>	
Por fusión (MIG) Metal Inert Glas	
<b>Proceso de Pintura</b>	
Tratamiento Anticorrosivo	Decapado Químico por Inmersión/fosfatizado
Pintado	Interior y Exteriormente con Pintura en polvo del tipo epoxi poliéster RAL 7035. Electrostaticamente y secado al horno a 200°. Espesor de Acabado: 90 a 110 micras como mínimo.
Color	RAL 7035 según Norma IEC 529
<b>Cerraduras</b>	
Modelo	Tipo Palanca con cierre Universal con llave (Sistema de cierre en 3 puntos con varillas de acero pintadas)
<b>Proceso de Placa de Montaje</b>	
En lámina de acero Galvanizado	
Espesor	2mm
Proceso	Plegado y soldado o proceso superior
<b>Dimensiones de Placa de Montaje</b>	
Altura Total	De acuerdo a distribución de equipamiento bajo Normas eléctricas vigentes
Ancho total	De acuerdo a distribución de equipamiento bajo Normas eléctricas vigentes
<b>Sistema de Izaje</b>	
04 cáncamos de izaje en el tablero superior del gabinete	
<b>Dimensiones de Armario Auto soportado</b>	
Altura Total	2100mm
Ancho total	600mm.
Fondo Total	600mm.

**Interrupor General**

<b>Interrupor General:</b>	
Conforme a Norma:	IEC 60947-2
Número de polos:	3
Interrupor:	Automático en caja moldeada
Tensión nominal de operación – Ue	690 VAC (50/60Hz.)
Tensión nominal de impulso – Uimp	8 Kv
Tensión nominal de aislamiento – Ui	800 VAC
Capacidad de interrupción de cortocircuito máxima – Icu	55kA @ 440 VAC
Capacidad de interrupción de cortocircuito en servicio – Ics	100%Icu @ 440 VAC
Protección térmica:	Regulable, 40 – 100% de In
Protección magnética:	Regulable, 1,5 – 10 veces In
<b>Interrupor Circuito De Control Y Protección:</b>	
Conforme a Norma:	IEC 60898 y IEC 60947-2



<p>Número de polos:          Interruptor:          Tensión máxima de operación – Ue          Tensión nominal de aislamiento – Ui          Poder de corte de cortocircuito IEC          60947-2 (Icu)          Vida eléctrica:          Temperatura ambiente          Grado de protección:          Fijación</p>	<p>1, 2, 3          Termomagnético en riel DIN          440 / 250 VAC          500 VAC          127/220 VAC (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A)          5 kA          230/400 VAC (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A)          5 kA          440 VAC (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 4,5          Ka          4.000 maniobras          -25 a 45 °C          IP 20          Riel DIN 35 mm</p>
<p><u>Dispositivo De Protección Contra          Sobretensiones Transitorias.</u>          Conforme a Norma:          Corriente de sobre tensión:          Rangos de protección de Voltaje:          Corriente nominal – In          Corriente de corto circuito – SCCR          Frecuencia de operación:          Tiempo de respuesta:          Temperatura pico de operación:          Temperatura típica de operación:          Garantía:</p>	<p>UL 1449          50 kA por fase          - 600V para 120V, 120/240,          208Y/120          - 1000V para 277V, 480Y/277V          20KA          200kA          47 – 63Hz.          1 nano segundo          + 75°C          -40°C hasta + 60°C          10 años</p>
<p><u>Contactador De Línea:</u>          Conforme a Norma:          Grado de protección:          Tensión nominal de aislamiento – Ui          Tensión soportados a los impulsos          – Uimp          Frecuencia nominal de operación:          Temperatura ambiente:          Categoría de trabajo:          Número de polos:          Tensión nominal de operación – Ue</p>	<p>IEC 60947, UL          IP20 (Circuitos de control y contactos          auxiliares)          1000V (UL), 600V (IEC 60947)          6 - 8 Kv          25 – 400Hz.          Temperatura de operación: -25 hasta          +55°C          Temperatura de almacenado: -55          hasta+80°C          AC-3          3          690-1000v</p>
<p><u>FUSIBLE ULTRARRAPIDO:</u>          Conforme a Norma:          Tensión máxima de trabajo:          Capacidad de interrupción:          Clase de servicio:          Fusible:</p>	<p>IEC 60269-1, IEC 60269-4, UL 248-1 y UL          248-13          690 VAC          100 kA @ 690 VAC          aR          NH</p>
<p>01 Transformador de tensión</p>	<p>440/220 VAC (control)</p>



### Variador De Velocidad

El variador de velocidad debe ser dedicado para arranque de bombas y debe reunir las siguientes características:

- ✓ El variador de velocidad debe ser un variador específico para bombas con características especiales para aplicaciones en captación, distribución de agua potable.
- ✓ El variador de velocidad debe ser capaz de controlar motores de 2 a 8 polos de eficiencia IE2.
- ✓ El variador debe ser capaz de tener una protección térmica del motor a través de un PTC/KTY84/Pt100/bimetal. Además, debe tener protección térmica del variador, monitoreo de sub y sobre tensión, sobrecarga, falla a tierra, corto circuito y motor bloqueado.
- ✓ Los siguientes métodos de control deben estar disponibles: v/f con características lineal, parametrizable, con control de flujo de corriente y control vectorial.
- ✓ El panel de control puede ser usado como un dispositivo de entrada/salida para el variador, puede ser montado en puerta de tablero a través de un kit de conexión, operación y diagnóstico son directamente asignados a botones del panel y a la rueda de navegación, HMI o pantalla gráfica con visualización de texto y barras en español e inglés.
- ✓ Funciones de guía rápida para un comisionamiento sencillo, simulación de entradas/salidas digitales y analógicas, USB integrado para actualización de firmware.

Variador de frecuencia	Variador de frecuencia de gama alta para motor de 50 HP
Tensión (V)	440-480 V
Filtro RFI + Reactancia de línea para variadores de velocidad + filtro MTE dv/dt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtro RFI interno categoría C3</li> <li>• 01 reactancia de línea ideal para variadores de velocidad</li> <li>• 01 filtro MTE dv/dt</li> </ul>
Inductancias en el Bus CC: Incorporadas como estándar	Cumple con la normativa IEC 61000-3-12: referente a armónicos de bajo orden de corriente en la red
Tipo	6 pulsos
Enfriamiento	Aire
Calentador de anti condensación	SI
Eficiencia Real (100% de carga)	≥ 97%
Factor de Potencia Real (100% de carga)	≥ 94%
Frecuencia de conmutación	2.5, 5 o 10kHz
Régimen de Sobrecarga Normal (ND)	110% durante 60s a cada 10 minutos y 150% durante 3s a cada 10 minutos
Régimen de Sobrecarga Pesada (HD)	150% durante 60s a cada 10 minutos y 200% durante 3s a cada 10 minutos
Temperatura de operación	-10 °C a 40 °C
Humedad	5 a 90% sin condensación
Grado de protección	IP20
Función PLC interna	Función PLC interna como estándar para lógica de control en Lenguaje ladder.



Tarjetas tropical izadas	Tarjetas tropicalizadas clasificadas como 3C2 según IEC 60721-3-3 (barnizadas para alta humedad)
Gestión térmica inteligente	Se generarán mensajes de alarma o de fallo asociados a la velocidad y el número de horas de operación del ventilador.
Multi velocidades programables	Hasta 8 velocidades fijas configurables
Regulador PID	Control automático de velocidad, nivel, presión, caudal
Rechazo de frecuencias críticas	Evita las velocidades resonantes críticas del sistema.
Arranque y parada por rampa "S"	Función rampa "S" que suaviza las aceleraciones y las desaceleraciones
Ranuras de Expansión	4 ranuras a expansión de entradas, salidas y red de comunicación
Puesta en marcha orientada	Puesta en marcha orientada a través del HMI
Memoria flash	Módulo de memoria flash que garantiza la programación de los parámetros y respaldo de los mismos. Además, posibilita la programación hacia otros equipos.
Métodos de frenado	Frenado reostático / Frenado óptimo / Frenado CC / Frenado por rampa lineal / frenado por rampa S
<b>Modo de control</b>	
Escalar (V/F)	Regulación: 1% de la velocidad nominal / Rango de variación de la velocidad: 1:20
Vectorial de tensión (VVW)	Regulación: 1% de la velocidad nominal / Rango de variación de la velocidad: 1:30
Vectorial sensorless	Regulación: 0,5% de la velocidad nominal / Rango de variación de la velocidad: 1:100
Vectorial con encoder (con accesorio: ENC-01, ENC-02, PLC11-01)	Regulación: +/-0,01% de la velocidad nominal con entrada analógica 14 bits (IOA) / Regulación: +/-0,01% de la velocidad nominal con referencia digital (teclado, serial, Fieldbus, potenciómetro electrónico, multispeed)
<b>Entradas y salidas (I/O)</b>	
Entradas Digitales	6 entradas aisladas, 24 VCC, funciones programables
Entradas Analógicas	2 entradas diferenciales aisladas por un amplificador diferencial, funciones programables
	Resolución: - AI1: 12 bits - AI2: 11 bits + señal
	Señales: (0 a 10) V, (0 a 20) mA o (4 a 20) mA
	Impedancia: - 400 kΩ para una señal de 0 a 10 V cc - 500 Ω para una señal de 0 a 20 mA o 4 a 20 mA
Salidas digitales tipo Relé	2 relés con contactos NA/NF (NO/NC), 240 V ca - 1 A, funciones programables
Entradas Analógicas	2 entradas analógicas intercambiables de 0-10V o 0/4-20mA
Salidas Analógicas	1 salidas aisladas, funciones programables



	Resolución: 11 bits
	Carga: 0 a 10 V: RL >= 10 kΩ 0 a 20 mA o 4 a 20 mA: RL < 500 Ω
Fuente disponible para usuario	24 V cc +/-20%, 500 mA
<b>Software</b>	
Software de programación	Software de programación de la función PLC incluido
Software de monitoreo y parametrización	Software de monitoreo y parametrización incluido. Software en entorno Windows® que permite al usuario programar, controlar y monitorear online el convertidor de frecuencia.
Software de programación para sistemas de Bombeo.	Asistente de programación para sistemas de presión constante. Función especial que hace que el convertidor de frecuencia estándar se convierta en un controlador para sistemas de bombeo, asegurando un control preciso de la presión/flujo a lo largo de todo el proceso de bombeo. Permite controlar funciones como: Modos Dormir y Despertar, Protección contra Bomba Seca, Modo de Llenado de la Tubería, Monitoreo de Cavitación de la Bomba, Des atascamiento. Función maestro esclavo
<b>Protocolos de Comunicación</b>	
Módulo de comunicación serial RS-485	
Protocolos posibles	RS232, RS485, Modbus-TCP, Profibus-DP, Profibus DPV1, Profinet, CANopen, DeviceNet, Ethernet/IP, EtherCAT. Los diferentes métodos de comunicación son posibles a través de módulos de comunicación adicionales.
USB	Incorporado en el convertidor como estándar, permite comunicación con software de monitoreo y parametrización.
Protecciones electrónicas del motor	Sobre corriente/cortocircuito,
	Sub/sobretensión en la potencia.
	Falta de fase.
	Sobre temperatura en el convertidor (rectificador y aire interno en las tarjetas electrónicas)
	Sobre temperatura en el motor.
	Sobrecarga en la resistencia de frenado.
	Sobrecarga en los IGBTs.
	Sobrecarga en el motor.
	Fallo/alarma externa.
	Fallo en la CPU o memoria.
	Cortocircuito fase-tierra en la salida.
Fallo del ventilador del disipador.	
Sobre velocidad del motor.	
Conexión incorrecta del encoder.	
Normas de seguridad	UL 508C / UL 840 / EN 61800-5-1 / EN 50178 / EN 60204-1 / EN 60146 (IEC 146) / EN 61800-2



Normas de Compatibilidad Electromagnética (EMC)	EN 61800-3 / EN 55011 / CISPR 11 / EN 61000-4-2 / EN 61000-4-3 / EN 61000-4-4 / EN 61000-4-5 / EN 61000-4-6
Normas de construcción mecánica	EN 60529 / UL 50
Garantía	5 años mínimo
Protocolos posibles	RS232, RS485, Modbus-TCP, Profibus-DP, Profibus DPV1, Profinet, CANopen, DeviceNet, Ethernet/IP, EtherCAT. Los diferentes métodos de comunicación son posibles a través de módulos de comunicación adicionales.

**Medidor multifunción:**

Tensión Nominal:	220 V, 380 V, 440 VAC
Frecuencia de alimentación:	45 hasta 65 Hz
Rango de medición de corriente:	10 a 120%
Rango de medición de potencia:	1 a 120%
Corriente de medición	1 A o 5 A
Consumo de potencia en VA	115mVA @ 5A, 4mVA @ 1A
Grado de protección:	Frontal: IP65, Por el dorso: IP20
Tipo de display:	LCD
Número de conexiones activas en interfaz Ethernet:	1
Número de puertos lógicos en interfaz Ethernet	1
Protocolo en la interfaz Ethernet	MODBUS TCP
Parámetros a medir, en valor eficaz:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión de medición.</li> <li>- Tensión VF-F; VF-N. Corriente I1, I2, I3, In</li> <li>- Potencia aparente, reactiva y activa a,b,c y total</li> <li>- Potencia total aparente, activa y reactiva</li> <li>- Potencia activa y reactiva acumulada</li> <li>- Potencia total activa y reactiva con valor sobre el periodo</li> <li>- Factor de potencia total</li> <li>- Factor de potencia PFa/PFb/PF<sub>c</sub></li> <li>- Angulo de desplazamiento</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Valores máximos y mínimos V, I, W, VAR, VA, PF, f</li> <li>- Energía activa y reactiva</li> <li>- Energía aparente</li> <li>- THD tensión F y corriente L con valor máximo</li> <li>- THD tensión F-F y F-N valor máximo</li> <li>- Gráfico del contenido de armónicos</li> <li>- Contador de horas de servicio</li> <li>- Desbalance de tensión y corriente</li> <li>- Parametrización de fecha y hora</li> </ul>
Visualización de armónicos:	Hasta el 31st
Entradas digitales:	2DI
Salidas digitales:	2DO
Clase de precisión para energía activa	Clase 0.2S



**Pulsadores:**

**Pulsador parada de emergencia:**

Normas aplicables:	IEC 60947-5-1, VDE 0660, UL 508, GENELEC EN 50007, ISO 13850 (EN 418), IEC 60947-5-5
Certificaciones:	CE, cULus, BV, IRAM, PCT, RCC, ICONTEC
Tipo de pulsador:	Pulsador de parada de emergencia
Grado de protección:	IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529
Diámetro de montaje:	22mm
Diámetro de cabeza:	40mm, color rojo
Forma del cabezal:	Redondo
Reseteo:	Girar para desenclavar
Tipo de contactos:	1 NC
Material de contactos:	Aleación de plata (AG100)
Tensión nominal de aislamiento Ui	690 V
Tensión nominal de impulso Uimp	4kV
Protección contra cortocircuitos (IEC 60269-1 / IEC 60269-3)	Fusible de 16 A / 690 V gL/gG (1 kA) Interruptor termomagnético de 16 A
Temperatura ambiente permitida:	-25 °C...+70 °C

**Pulsador De Reseteo**

Normas aplicables:	IEC 60947-5-1, VDE 0660, UL 508, GENELEC EN 50007, ISO 13850 (EN 418), IEC 60947-5-5
Certificaciones:	CE, cULus, BV, IRAM, PCT, RCC, ICONTEC
Tipo de pulsador:	Pulsador de reset
Grado de protección:	IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529
Diámetro de montaje:	22mm
Color de cabeza:	color negro
Forma del cabezal:	Redondo
Tipo de operación:	Retorno por resorte
Tipo de contactos:	1 NA
Material de contactos:	Aleación de plata (AG100)
Tensión nominal de aislamiento Ui	690 V
Tensión nominal de impulso Uimp	4kV
Protección contra cortocircuitos (IEC 60269-1 / IEC 60269-3)	Fusible de 16 A / 690 V gL/gG (1 kA) Interruptor termomagnético de 16 A
Temperatura ambiente permitida:	-25 °C...+70 °C

**Pulsador de arranque y parada:**

**Pulsador de arranque:**

Normas aplicables:	IEC 60947-5-1, VDE 0660, UL 508, GENELEC EN 50007, ISO 13850 (EN 418), IEC 60947-5-5
Certificaciones:	CE, cULus, BV, IRAM, PCT, RCC, ICONTEC
Tipo de pulsador:	Pulsador de arranque
Grado de protección:	IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529
Diámetro de montaje:	22mm
Color de cabeza:	color verde
Forma del cabezal:	Redondo
Tipo de operación:	Retorno por resorte
Tipo de contactos:	1 NA
Material de contactos:	Aleación de plata (AG100)
Tensión nominal de aislamiento Ui	690 V
Tensión nominal de impulso Uimp	4kV



47

Protección contra cortocircuitos (IEC 60269-1 / IEC 60269-3)	Fusible de 16 A / 690 V gL/gG (1 kA)
Temperatura ambiente permitida:	Interrupción termomagnética de 16 A -25 °C...+70 °C

### Pulsador De Parada

Normas aplicables:	IEC 60947-5-1, VDE 0660, UL 508, CENELEC EN 50007, ISO 13850 (EN 418), IEC 60947-5-5
Certificaciones:	CE, cULus, BV, IRAM, PCT, RCC, ICONTEC
Tipo de pulsador:	Pulsador de parada
Grado de protección:	IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529
Diámetro de montaje:	22mm
Color de cabeza:	color rojo
Forma del cabezal:	Redondo
Tipo de operación:	Retorno por resorte
Tipo de contactos:	1 NC
Material de contactos:	Aleación de plata (AG100)
Tensión nominal de aislamiento Ui	690 V
Tensión nominal de impulso Uimp	4kV
Protección contra cortocircuitos (IEC 60269-1 / IEC 60269-3)	Fusible de 16 A / 690 V gL/gG (1 kA)
Temperatura ambiente permitida:	Interrupción termomagnética de 16 A -25 °C...+70 °C

### Selector M - 0 - A

Normas aplicables:	IEC 60947-5-1, VDE 0660, UL 508, CENELEC EN 50007, ISO 13850 (EN 418), IEC 60947-5-5
Certificaciones:	CE, cULus, BV, IRAM, PCT, RCC, ICONTEC
Tipo de pulsador:	Selector 3 Manual - 0 - Automático
Grado de protección:	IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529
Diámetro de montaje:	22mm
Perfil de la maneta:	Color negro de maneta larga
Posición de la maneta:	3 posiciones: -45°, 0°, +45°
Forma del cabezal:	Redondo
Tipo de operación:	Sin retorno
Tipo de contactos:	1 NC
Material de contactos:	Aleación de plata (AG100)
Tensión nominal de aislamiento Ui	690 V
Tensión nominal de impulso Uimp	4kV
Protección contra cortocircuitos (IEC 60269-1 / IEC 60269-3)	Fusible de 16 A / 690 V gL/gG (1 kA)
Temperatura ambiente permitida:	Interrupción termomagnética de 16 A -25 °C...+70 °C

### EQUIPAMIENTO DE TABLERO DE CONTROL

El tablero de control y fuerza está constituido por el siguiente equipamiento:

#### A. MEDIDOR DE ENERGÍA

- 03 UND. Interruptor termomagnético unipolar 1X2A, 5kA @ 230VAC
- 02 UND. Interruptor termomagnético bipolar 2X4A, 5kA @ 230VAC
- 03 UND. Transformador de corriente 200/5A, CI 0.5
- 01 UND. Medidor de energía multifunción con pantalla LCD retroalimentado.

#### B. RELÉS DE SUPERVISIÓN Y PROTECCIÓN DE LA RED

- 03 UND. Interruptor termomagnético unipolar 1X2A, 5kA @ 230VAC
- 01 UND. Relé de supervisión de red trifásica, protección contra: máxima y mínima tensión, pérdida de fase, secuencia de fase, desbalance de fase.

#### C. PROTECCIÓN CONTRA ANOMALÍAS EN LA RED



- 01 UND. Interruptor termomagnético tripolar 3X40A, 5kA @ 230VAC
- 01 UND. Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias DPS/TVSS 50Ka
- 01 UND. Reactancia de línea 3% 3f.

D. ARRANCADOR PARA BOMBA DE -HP, --V

- 01 UND. Interruptor automático en caja moldeada, tipo electrónico de 160A, 55kA @ 440VAC.
- 01 UND. Mini contactor auxiliar para arranque de variador, 220V, 2NA + 2NC
- 01 UND. Interruptor-seccionador fusible tripolar. Según fabricante
- 03 UND. Fusibles ultrarrápidos para protección de semiconductores contra cortocircuito, según fabricante.
- 01 UND. Moldura para montaje en puerta de HMI remota
- 01 UND. Cable de 3 metros para HMI remoto
- 01 UND. Horómetro digital 220VAC
- 01 UND filtro dv/dt según la capacidad de corriente del motor.

E. PROTECCIÓN DE CIRCUITO DE CONTROL Y TRANSFORMADOR

- 01 UND. Interruptor termomagnético bipolar 2X2A, 5kA @ 230VAC
- 01 UND. Interruptor termomagnético bipolar 2X4A, 5kA @ 230VAC
- 01 UND. Transformador de tensión monofásico 440/220 VAC, 500VA

F. PULSADORES, SELECTORES Y LÁMPARAS DE SEÑALIZACIÓN

- 01 UND. Pulsador de emergencia tipo hongo, color rojo, girar para desenclavar, IP66.
- 01 UND. Selector de 3 posiciones con maneta larga, IP66.
- 01 UND. Pulsador rasante 22mm color rojo, IP66.
- 01 UND. Pulsador rasante 22mm color verde, IP66.
- 01 UND. Pulsador rasante 22mm color negro, IP66.
- 01 UND. Lámpara piloto LED 230V para señalización, color rojo.
- 01 UND. Lámpara piloto LED 230V para señalización, color verde.
- 01 UND. Lámpara piloto LED 230V para señalización, color amarillo.

G. ACCESORIOS ADICIONALES AL TABLERO:

- 01 UND. Final de carrera.
- 01 UND. Porta luminaria con interruptor de encendido.
- 01 UND. Luminaria LED de 6W, 220VAC, 1Ø, 60Hz. 1φ, 60Hz.
- 01 UND. Ventilador industrial con rejilla y filtro para retener polvo con caudal de 560m3/h.
- 01 UND. Rejilla de ventilación con filtro para retener polvo.
- 01 UND. Termostato regulable de 0 - 60°C
- 01 UND. Porta plano de plástico A4, montaje con cintas adhesivas.
- 01 GLB. Kit de cableado y conexionado, que contiene:
  - Barra de cobre electrolítico para protección eléctrica.
  - Borneras de control montadas en riel.
  - Riel DIN de 35mm.
  - Conductor eléctrico para fuerza y control.
  - Canaletas ranuradas.
  - Terminales para cable de control y fuerza.
  - Rótulos con material termo retráctil.
  - Placas de señalización en metal.

Se deberán observar y cumplir estrictamente las especificaciones técnicas y/o exigencias adicionales que se detallan.



Queda entendido y aceptado por parte del proveedor que tiene pleno conocimiento que EMAPICA S.A., requiere adquirir los siguientes equipos descritos en las especificaciones técnicas.

El proveedor debe cumplir estrictamente con las características técnicas, que EMAPICA S.A., considera como requisito técnico, para el correcto funcionamiento de los tableros en su conjunto.

Se aceptarán ofertas que superen una o más características técnicas mínimas solicitadas, esto a criterio del especialista designado por el área usuaria.

Se deberán consignar las características técnicas detalladas, los folletos, manuales, planos, etc., en idioma español, visados por el fabricante y haciendo referencia al presente proceso.

### PAÍS DE ORIGEN

Se entenderá por "origen", el lugar en el que el bien sea extraído cultivado o producido, o desde los cuales se suministren los servicios.

Se produce un bien, cuando mediante un proceso de fabricación, elaboración o montaje sustancial, se obtiene un producto comercialmente reconocible, que difiere sustancialmente de sus componentes en sus características básicas, en sus fines o en su utilidad.

#### 5.1.2 Condiciones de Operación

Departamento	Ica
Provincia	Ica
Distrito	Ica
Localidad	Urb. Vista Alegre
Altitud	405 m.s.n.m.
Agua a Impulsar	Agua Potable

#### Características del Agua a impulsar

Turbiedad	<0.40 NTU
Color	<5 UC
pH	7.53
Aluminio	<0.004 mg/l
Arsénico	0.00174 mg/l
Conductividad	961 uS/cm

#### 5.1.3 Embalaje y rotulado

Embalaje:

Embalaje Primario: todos los equipos y/o materiales ofertados, serán adecuadamente embalados a fin de prevenir daños sobre ellos durante el manipuleo y/o transporte hasta el lugar de montaje.

Rotulado:

El rotulado de los equipos deberá de estar sobre las cajas con las especificaciones técnicas de ubicación y potencia.



**5.1.4 Reglamentos técnicos, normas metrológicas y/o sanitarias nacionales**

No corresponde.

**5.1.5 Normas técnicas**

Deberán cumplir las siguientes Normas eléctricas ANSI, CSA, IEEE, UL, CE, NEC, EEMAC, NEMA, OSHA

El postor toma conocimiento de los bienes a suministrar, se ajustarán con las normas establecidas, que se detallan y, cuando no se mencionen normas aplicables, a la más reciente versión autorizada que sea aplicable en el país de origen del bien y haya sido aplicable por una entidad competente.

**5.1.6 Impacto ambiental**

No corresponde.

**5.1.7 Acondicionamiento, montaje o instalación**

**A. Acondicionamiento**

El postor deberá de tomar conocimiento del lugar donde se instalará el bien ofertado y deberá realizar las recomendaciones necesarias para evitar contratiempos durante la instalación.

**B. Montaje**

Se realizará de acuerdo a los planos proporcionados por el fabricante.

**C. Instalación**

El proveedor deberá realizar el servicio de puesta en marcha una vez que estén instalados los equipos (2 días por estación).

**5.1.8 Modalidad de ejecución contractual**

Suma alzada

**5.1.9 Transporte y seguros**

El proveedor deberá costear los costos del personal mínimo para la carga y descarga de los equipos; así también deberá considerar todos los gastos e impuestos de envío y embalaje que demande el traslado del tablero, y accesorios, desde su punto de partida (fábrica, almacén, puerto, etc.), hasta los almacenes de EMAPICA S.A.

**5.1.10 Garantía comercial**

**Alcance de la garantía**

Los bienes deben contar con la garantía contra defectos de diseño y/o fabricación, derivados desperfectos o fallas ajenas al uso normal y habitual de los bienes a adquirir, no detectables al momento de que se otorgó la conformidad, para cada uno de sus componentes; dicho periodo se contabilizará luego de haberse emitido la conformidad correspondiente y deberá cubrir el remplazo de un equipo completo hasta solucionar la falla sin costo alguno hasta el cambio de partes y piezas, así como todos los gastos de transporte, mano de obra y todo lo necesario para el funcionamiento adecuado de los bienes.

**Condiciones de la garantía**

El proveedor deberá tener la representación de la marca ofertada en nuestro país, para asegurar la disponibilidad de servicios y repuestos originales de los tableros eléctricos.



Periodo de garantía

02 año.

Inicio de cómputo del periodo de garantía

Después de la puesta de marcha del bien.

**5.1.11 Disponibilidad de servicios y repuestos**

El proveedor deberá tener como mínimo 01 sucursal autorizados en nuestro país para que suministren repuestos originales para dichos equipos.

**5.1.12 Visita y muestras**

Los proveedores deberán realizar como mínimo 01 visita a cuenta propia a la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre – Ica, con el fin de modificar o ampliar, las características que demande la instalación de su equipo, ya que la condición es que el postor ganador entregue los tableros eléctricos funcionando en la referida estación.

Las visitas serán realizadas dentro del procedimiento de adquisición y selección del proveedor y será acreditado con una declaración jurada de Visita a la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre, dentro de los 06 últimos meses anteriores al procedimiento de adquisición y selección.

**5.2 Prestación accesoria a la prestación principal**

**5.2.1 Mantenimiento preventivo**

Al ser equipos de operación específica, el proveedor deberá de realizar (01) un mantenimiento preventivo en las instalaciones de la entidad, precisándose el procedimiento respectivo y los materiales a utilizar.

El postor deberá desarrollar un programa de asistencia técnica mediante el monitoreo y mantenimiento preventivo por 2 años, la misma que conllevará a la evaluación de los tableros. El periodo que el postor podrá recomendar las mejoras del sistema eléctrico será cada 4 meses, considerando la revisión del tablero y sus componentes, falla del equipo reemplazo total por uno nuevo.

**5.2.2 Soporte técnico**

El soporte técnico estará dentro del periodo de la garantía, con un tiempo máximo de respuesta de 120 horas.

**5.2.3 Capacitación y/o entrenamiento**

Se realizará un programa de capacitación en las instalaciones de EMAPICA S.A. sobre diseño de tableros, clasificación y selección de tableros, operación y mantenimiento de tableros, con un mínimo de 02 días, de 04 horas cada día; así mismo el expositor deberá contar experiencia como especialista electromecánico en sistemas de bombeo y tableros de fuerza y control, y certificado por el fabricante del equipo, quien a su vez deberá de otorgar un certificado a un personal como máximo de 20 asistentes, el cual será firmado por el expositor.

**5.3 Requisitos del proveedor y/o personal**

**5.3.1 Del proveedor**

El proveedor deberá estar registrado en el Registro Nacional de Proveedores, en el rubro de venta, comercialización, fabricación, importación de tableros.



**5.3.2 Del personal**

El postor ganador deberá considerar todos los gastos de mano de obra calificada y no calificada, refrigerios, gastos de hospedaje, etc., que demande el servicio de: (1) Suministro, (2) Instalación, (3) pruebas y (4) puesta en marcha durante el tiempo que este sea necesario (máximo 30 días calendario), así mismo deberá contar con las herramientas necesarias para dicho servicio.

El proveedor deberá comunicar con una anticipación mínima de 06 días hábiles a EMAPICA S.A, para la realización del servicio.

**5.4 Lugar y plazo de ejecución de la prestación**

**5.4.1 Lugar**

El lugar de entrega será en la Estación de Bombeo Margen Izquierda Rio Ica – Vista Alegre.

**5.4.2 Plazo**

El plazo de entrega será de 90 días calendario.

Plazo para el mantenimiento preventivo (prestación accesoría): 120 días calendario.

**5.5 Entregables**

**5.5.1 Entregable de la prestación principal:**

- Manual de instalación, operación y mantenimiento del equipo de tablero.
- Catálogo original completo actualizado del proveedor, con las características de diseño y construcción del equipo de tablero en español.
- Diagrama y esquema del equipo de tablero, con sello y firma del fabricante del equipo.
- Relación de partes del equipo de tablero
- Garantía de mantenimiento y soporte técnico del fabricante.
- Capacitación del personal en las instalaciones del fabricante del variador.
- Ingeniería de detalle en español.
- Manual de instalación de tablero en español.
- Manual de operación de tablero en español.
- Manual de mantenimiento de tablero en español.
- Planos eléctricos y mecánicos de tablero en E plan español.
- Manuales de operación de cada componente del tablero en español.
- Manuales de VFD en español.

**5.5.2 Entregable de la prestación accesoría:**

- Certificados de capacitación para los participantes, a ser presentados dentro de los 10 días siguientes de realizada la capacitación.



**5.6 Otras obligaciones**

No corresponde.

**5.7 Adelantos**

De ser necesario, se podrá indicar si la entidad otorgara adelantos y el porcentaje del mismo, el cual no deberá exceder del 30% del monto del contrato.

**5.8 Subcontratación**

En ningún caso se aceptará la subcontratación.

**5.9 Confidencialidad**

Se deberá de tener confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de información a la que se tenga acceso y que se encuentre relacionada con la prestación, quedando prohibido revelar dicha información a terceros.

**5.10 Medidas de control durante la ejecución contractual**

**5.10.1 Áreas que coordinaran con el proveedor**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

**5.10.2 Áreas responsables de las medidas de control**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

**5.10.3 Área que brindara la conformidad**

Gerencia de Operaciones de EMAPICA S.A.

**5.11 Pruebas para la conformidad de los bienes**

Las pruebas a realizarse a los tableros eléctricos ya sea en el laboratorio de fábrica, así como en las instalaciones de la entidad, bajo las Normas eléctricas ANSI, CSA, IEEE, UL, CE, NEC, EEMAC, NEMA, OSHA

Prueba de los tableros en vacío y carga.

Pruebas SAT (Site Acceptance Test) y FAT (Factory Acceptance Test): El tablero será probado y certificado en las instalaciones del fabricante y en el lugar de la instalación, puesta de marcha y 1 semana por estación capacitación de personal, curso de capacitación y programación del sistema por 1 mes en campo del tablero en general.

Para la puesta en marcha se deberá de realizar el control de calidad en los siguientes aspectos:

- Verificación de las dimensiones y grado de protección del gabinete.
- Control de gabinete y grado de protección.
- Frecuencia y factor de potencia.
- calidad del acabado y pintura del gabinete.
- Verificación de la conformidad de los componentes del tablero con el plano.
- Verificación de la conformidad del ajuste del cableado.
- Verificación de la codificación de los cables y borneras.
- Verificación de las especificaciones técnicas de todos los componentes del tablero.

El proveedor deberá comunicar con una anticipación de 03 días hábiles a EMAPICA S.A su intención de realizar las pruebas de operación, la cual será sentada en un acta de inicio, cualquier prueba antes de esta, no será considerada en el tiempo de prueba en vacío con simulación de su máxima carga para la recepción.



**5.12 Forma de pago**

El pago se realizará a la entrega de dos (02) informes, el cual será de la siguiente forma:

Primer Informe: el cual será a la entrega de la totalidad de los bienes, el cual será el equivalente al noventa cinco por ciento (95%) del monto del contrato, el cual deberá de anexar: (1) factura, (2) Acta de entrega del bien, (3) Guía de Remisión

Segundo informe: el cual será a la firma del acta de puesta en operación de los equipos, el cual será el equivalente al cinco por ciento (05%) del monto del contrato, el cual deberá de anexar: (1) factura, (2) Acta de puesta en operación.

**5.13 Formula de reajuste**

No corresponde.

**5.14 Otras penalidades aplicables**

La aplicación de penalidades por retraso injustificado en la entrega del bien requerido y las causales para la resolución del contrato, serán aplicadas de conformidad con los Artículos 162° y 163° del Reglamento, respectivamente.

**5.15 Responsabilidad por vicios ocultos**

El Contratista tendrá responsabilidad por la calidad de los bienes ofrecidos y por los vicios ocultos los cuales deberán ser subsanados por el proveedor en el menor plazo posible; así mismo el plazo máximo de responsabilidad del contratista es por un (01) año, contabilizados a partir de la conformidad otorgada.

**5.1. ITEM III – REHABILITACIÓN CON MANTENIMIENTO DEL POZO**

**5.1.1. Importancia del Mantenimiento del Pozo**

El mantenimiento del pozo, es una labor indispensable que garantiza el máximo rendimiento del pozo y la prolongación de su vida útil.

- El mantenimiento adecuado del pozo puede aumentar su productividad, reducir al mínimo los requisitos de energía y los costos de bombeo del pozo.
- Dada la importancia del pozo como fuente de abastecimiento público de una comunidad, este debe mantenerse en óptimas condiciones para que garantice el suministro de agua en forma confiable y segura.

**5.1.2. Causas de la disminución del rendimiento de un pozo**

- La obstrucción de los filtros y los alrededores del pozo con incrustaciones químicas, bacteriológicas y mecánicas.
- Descenso excesivo del nivel de bombeo por interferencias de pozos cercanos y veranos prolongados.
- Desgaste de la bomba por envejecimiento, mala calidad de los materiales o instalación deficiente.
- Corrosión de la tubería o filtros que pueden producir el derrumbamiento del pozo y pérdida total de las instalaciones sino es corregida a tiempo.



**5.1.3. Rehabilitación con mantenimiento del Pozo**

**5.1.3.1. Desinstalar la Bomba**

Antes de proceder con la desinstalación de la bomba la EPS EMAPICA debe realizar las coordinaciones para comunicar el desabastecimiento de agua y abastecer con cisterna a los sectores a los que abastece el Pozo Santa Maria, los días que dure la programación de la limpieza del Pozo.

La desinstalación de la bomba se debe realizar con el equipo necesario y el personal técnico con experiencia para evitar accidentes así como dejar ir la bomba al pozo que es lo más común.

**5.1.3.2. Tomar el video del Pozo**

Se tomará el video del pozo a fin de poder observar el estado estructural del pozo y las incrustaciones que tengan los filtros, también es posible encontrar los filtros sin incrustaciones, con el video podremos observar que filtros están más incrustados que otros y que tipo de incrustaciones tienen. El video como herramienta nos permitirá programar el tratamiento químico y mecánico del pozo y detectar cualquier desgaste por corrosión que pueda tener la tubería de revestimiento del pozo.

- Tratamientos para la Incrustación

Para eliminar estas incrustaciones existen dos tipos de tratamiento

a) Tratamiento Químico

Consiste en el empleo de productos químicos para eliminar las incrustaciones de minerales, bacterias y arcilla que se depositan en las ranuras de los filtros y alrededor del pozo.

Estos productos son: ácidos, polifosfatos y cloro.

Vienen en diferentes formas de presentación: líquidos o granulares, algunos de estos deben ser previamente preparados antes de aplicarlos.

Para que un tratamiento químico sea efectivo, es fundamental que la aplicación de los químicos se realice en los filtros que estén incrustados, obligándolos a que penetren bien dentro de los acuíferos.

Un químico mal aplicado equivale en la mayoría de los casos a un mantenimiento INEFECTIVO.

**PRODUCTOS QUIMICOS DESINCRUSTANTES, APLICACIÓN, DOSIS Y TIEMPO DE CONTACTO EN EL POZO**

DESINCRUSTANTES	TIPOS MAS UTILIZADOS	PRESENTACIÓN	TIPOS DE INCRUSTACIONES QUE ATACAN	DOSIS	TIEMPO DE CONTACTO (HORAS)
ACIDOS	Muriatico	Líquido	Todos los minerales	1.5 Volúmenes de agua contenida en los filtros del pozo	2
	Sulfánico	Granular	Carbonatos y óxidos de hierro	1.5 Volúmenes de agua contenida en los filtros del pozo	12



- ✓ Se vierte el ácido, polifosfato o hipoclorito por medio de la tubería plástica a través de un embudo al cual se conecta una manguera que hace las veces de sifón con el recipiente que contiene el ácido o donde se preparen previamente los químicos a utilizar.
- ✓ El químico baja por gravedad, como tiene mayor densidad que el agua desciende sin problemas aunque es recomendable inyectarle agua o aire para forzarlo a que penetre bien en los acuíferos.
- ✓ Luego se agita vigorosamente con el pistón para que su efecto sea completo en los filtros, el filtro de grava y en los acuíferos.
- ✓ Se deja en reposo durante el tiempo necesario (tiempo de contacto) para que el desincrustante ejerza su acción.
- ✓ Finalmente se bombean con compresor o bomba los químicos utilizados y las incrustaciones disueltas hasta que el agua salga completamente limpia, sin sabor y sin olor.
- ✓ Recomendaciones cuando se usan ácidos
- ✓ La velocidad a la que el ácido retira la incrustación está relacionada con su PH. Entre más bajo sea el PH, más rápido funcionará el ácido.
- ✓ Siempre utilice anteojos, protectores y guantes impermeables.
- ✓ Vierta el ácido lentamente en el agua. NUNCA vierta el agua en el ácido.
- ✓ Trabaje con ácido, solo en espacios bien ventilados
- ✓ Bombee todo el ácido aplicado después de que ejerza su acción.

#### b) Tratamiento Mecánico

El tratamiento mecánico se aplica cuando las incrustaciones están constituidas por arcilla, limo o arena o por que el pozo esté produciendo mucho arrastre de arena y finos en suspensión.

Este tratamiento consiste en pistorear cada filtro del pozo vigorosamente inyectando aire comprimido con un compresor en forma simultánea para evacuar los sólidos, es la misma labor que se ejecuta cuando se desarrolla un pozo nuevo. Se realiza hasta que agua salga limpia sin sedimentos en suspensión. En estos casos casi siempre el filtro de grava se mueve, es decir, desciende para ocupar el espacio que deja la arena o los finos que saca la bomba.

Esta grava se debe ir completando por el oído de alimentación localizado en la superficie, en la base del pozo y debe ser de características y tamaño similar a la que tiene el pozo. Para esto, siempre se debe disponer de grava en la caseta del pozo, para el caso en que esta descienda bruscamente y a gran profundidad, sino se completa rápidamente, el pozo se puede derrumbar.

Lo mismo puede ocurrir cuando el pozo está produciendo mucha arena y el filtro de grava no baja, se puede formar una "caverna" dentro del pozo hasta producir su derrumbamiento. Por todo lo anterior es necesario programar el mantenimiento del pozo cuando el arrastre de arena sea anormal, luego de 10 minutos después de iniciado el bombeo.

#### 5.1.3.3. Revisión del filtro de grava

Si el pozo presenta fuertes incrustaciones, la aplicación de los químicos debe disolverse alrededor del pozo, haciendo que el filtro de grava se mueva y descienda en la medida que se extraigan los sedimentos o incrustaciones.

Si la grava no se mueve, es señal de que la incrustación es demasiado fuerte, luego lo más probable es que el tratamiento no sea muy efectivo. ES IMPORTANTE



HACER MOVER EL FILTRO DE GRAVA, es una señal definitiva del éxito del mantenimiento. La grava se debe completar con otra similar a la que tiene el pozo. La gravedad debe estar disponible todo el tiempo durante la operación y el mantenimiento del pozo almacenada en una caneca de 55 galones para conservarla limpia. También se acostumbra a aplicar químicos por el oído del filtro de grava cuando la incrustación es muy fuerte para obligarla a bajar.

**5.1.3.4. Chequeo final del pistoneo**

Finalmente se deben chequear todos los filtros, uno por uno, con el pistón y el compresor para verificar que el agua esté saliendo limpia de cada uno de ellos sin finos o arena en suspensión y de que el filtro de grava se haya estabilizado nuevamente

**5.1.3.5. Toma de video de comprobación**

Una vez terminado el mantenimiento del pozo a satisfacción se tomará un vídeo final de comprobación para verificar la efectividad de los tratamientos realizados, observando el estado en que quedó la tubería y los filtros.

**5.1.3.6. Instalación de la bomba**

La bomba y el motor serán remplazados, por lo que este será realizado por un personal especializado quien lo ensamblará y llevará al pozo para su instalación. Antes de instalar la bomba se debe hacer un inventario completo de ella y anotarlo en la hoja de reporte de mantenimiento. Cuando se compruebe que está completa y en perfecto estado se puede autorizar su instalación. Durante la instalación del equipo de bombeo se debe verificar que la bomba baje libremente y bien nivelada, que los tubos de conducción y ejes queden bien alineados y apretados.

La bomba nunca debe quedar recostada sobre la tubería del pozo, debe quedar totalmente vertical y libre, para garantizar su alineamiento y buen funcionamiento.

Hay que aprovechar el tiempo durante el cual se realice el mantenimiento para revisar todos los equipos, tuberías y conexiones del pozo. El mantenimiento de un pozo puede tardar entre una (1) y dos (2) semanas, siendo este uno de los principales problemas por lo que la ejecución de este componente debe ser previamente programado de tal manera que no se pueda dejar desabastecida a la población.

**5.1.3.7. Desinfección del pozo**

La desinfección es una labor obligatoria que se debe realizar al pozo de abastecimiento de agua potable para eliminar las bacterias coliformes que pueden estar presentes, especialmente las fecales, que afectan la salud humana. La desinfección se debe hacer como fase final en cada mantenimiento que se programe a los que estén en operación y en lo posible cada que se extrae la bomba para su mantenimiento o reparación.



**5.1.4. Análisis y Pruebas de Control del Pozo**

**5.1.4.1. Análisis Físico Químico para el control de calidad de agua**

Se considerará las actividades de realizar análisis de control de calidad al agua producida

Para la medición de esta partida se utilizará como la unidad de medida "glb" concordante a la estructura de los costos unitarios.

Análisis físico de agua en laboratorio (determinación del color, olor, turbiedad, pH, residuo fijo, conductividad, dureza, calcio, magnesio, alcalinidad, sulfato, nitrato, nitrito, amonio, cloro residual y oxidabilidad)

Análisis Químico de agua (monitoreo químico de fluoruros, arsénico y nitratos, PH, Cloro. Presencia de: alcalinidad o dureza (calcio, magnesio, etc.), cloruro, oxígeno disuelto, niveles de carbono orgánico (DBO, COD, TOC), agroquímicos (pesticidas o fertilizantes específicos), o contaminantes industriales/mineros (p. ej., bifenilos policlorados, cianuro). Por último, los metales pesados como el plomo, el mercurio, el cobre, el cromo, etc.)

Análisis Bacteriológico (bacterias heterotróficas, coliformes fecales, coliformes totales i otros patógenos)

El pago se hará de acuerdo al avance logrado en la ejecución de esta partida, cuantificando mediante la unidad de medida antes referida, aprobado por la supervisión, multiplicado por el costo unitario de la actual partida.

**5.1.4.2. Pruebas de Verticalidad y alineamiento del pozo rehabilitado**

Consiste en la presentación del informe por parte del personal que realizó la inspección y toma del video final que sirvió para verificar la efectividad de los tratamientos realizados. Informándose el estado del alineamiento y verticalidad del pozo rehabilitado.

**5.1.5. Trabajos Complementarios**

**5.1.5.1. Limpieza y disposición final y eliminación de lodos**

Se considera las actividades de eliminación de los lodos provenientes de las aguas eliminadas desde la etapa de evacuar los sólidos de desincrustar las paredes del pozo.

Para la medición de esta partida se utilizará como la unidad de medida "glb" concordante a la estructura de los costos unitarios

El pago se hará de acuerdo al avance logrado en la ejecución de esta partida, cuantificando mediante la unidad de medida antes referida, aprobado por la supervisión, multiplicado por el costo unitario de la actual partida.

