



PERFIL DE PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

Código Único del Proyecto:

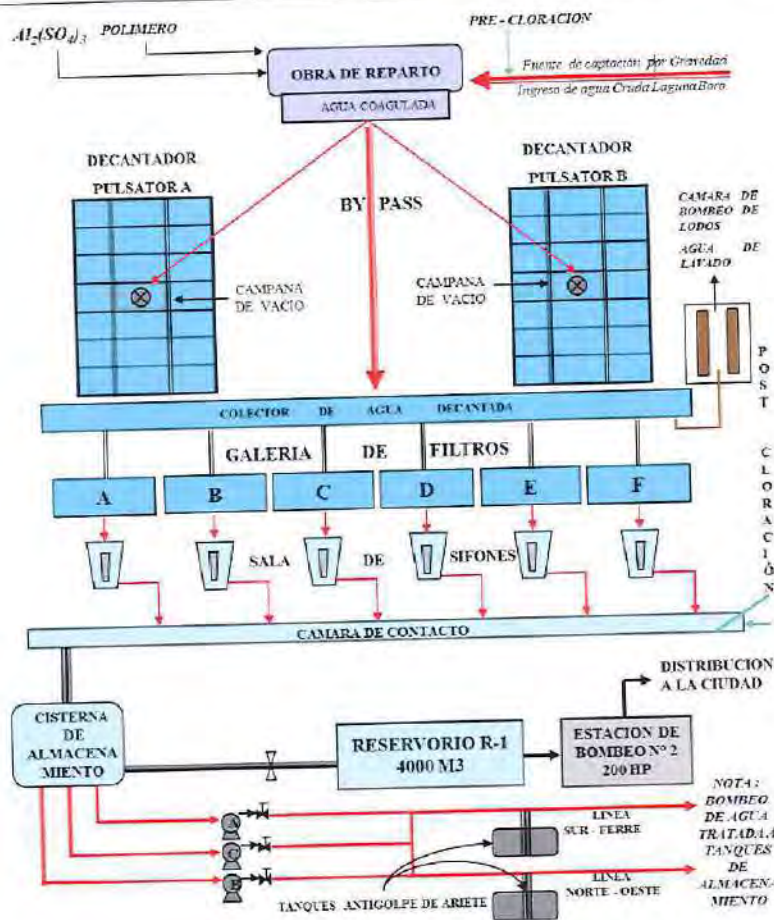
Revisión:
C

Páginas:
1 de 189

Especialidad:
SANEAMIENTO

Proyecto: **AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

Título: PERFIL DE INVERSIÓN PÚBLICA



NOTA:
BOMBEO DE AGUA TRATADA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

CONTROL DE REVISIONES

Rev	Fecha	Elaborado		Revisado		Verificado		Descripción del cambio
		Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	
B	21/10/2016	M.C						Presentación a CLIENTE

Tabla de contenido

CAPITULO I	6
RESUMEN EJECUTIVO	6
A. NOMBRE DEL PROYECTO	6
B. OBJETIVO DEL PROYECTO	6
C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DEL SERVICIO DEL PIP	6
D. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA DEL PIP	7
E. COSTOS DEL PIP	10
F. EVALUACION SOCIAL	10
G. IMPACTO AMBIENTAL	11
H. CONCLUSIONES	12
I. RECOMENDACIONES	12
CAPITULO II	13
ASPECTOS GENERALES	13
2.3.2 Unidad Ejecutora del Proyecto	16
2.3.3 Capacidad técnica Operativa y Financiera de LA Unidad Ejecutora	17
2.3.4 Organización encargada de la Administración, Operación y Mantenimiento en la etapa de operación	19
2.4 Marco de referencia	19
2.4.1 Antecedentes del proyecto	19
CAPITULO III	24
IDENTIFICACIÓN	24
3.1 Diagnóstico de la situación actual	24
3.1.1 Área de estudio y área de influencia	24
3.1.2 La Unidad Productora de servicios (UP)-Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) – PTAP N°2	44
3.1.3. Los involucrados en el PIP	101
3.2 Definición del problema, sus causas y efectos	114
3.3 Planteamiento del proyecto	116
3.3.1. Objetivo Central del Proyecto	116
3.3.3 Alternativas de Solución	119
3.3.3.1 Sistema de agua potable (Alternativa única)	119
CAPITULO IV	132
FORMULACIÓN	132
4.1. DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO	132
4.2. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA - DEMANDA	133
4.2.1 Análisis de la demanda	133
4.2.3 Análisis de la Oferta de cada servicio	144
4.2.4 Balance Oferta Demanda	145
4.3 ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	147
4.3.1 Sistema de Agua Potable Alternativa Única	147



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

4.4	COSTOS A PRECIOS DE MERCADO	150
4.5	COSTOS EN LA SITUACIÓN "SIN PROYECTO"	150
4.6	COSTOS EN LA SITUACIÓN "CON PROYECTO"	150
CAPITULO V		157
EVALUACIÓN		157
5.	EVALUACIÓN	157
5.1	EVALUACIÓN SOCIAL	157
5.1.1	BENEFICIOS SOCIALES	164
5.1.2	COSTOS SOCIALES	167
5.1.3	INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO	172
5.1.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	174
5.2	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	174
5.2.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	174
5.2.1.1	COSTOS A PRECIOS DE MERCADO	174
a.	Costos de Inversión, reposición y ampliaciones	174
b.	Costos de operación y mantenimiento	175
c.	Tarifa Promedio de Operación y Mantenimiento	179
5.3	IMPACTO AMBIENTAL	179
5.3.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	179
5.3.2	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	181
5.3.3	MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS	185
5.3.4	COSTOS DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE	185
5.3.5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	188
5.4	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	189
CAPITULO VI		189
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Tabla de Cuadros

Cuadro N° 1 Balance Oferta-Demanda	6
Cuadro N° 2 Costos de inversión a precios de mercado para la PTAP N°2: Alternativa Única.....	10
Cuadro N° 3 Evaluación social: Alternativa Única	11
Cuadro N° 4 Código de Ubicación geográfica de los distritos del área de influencia de la PTAP N°2	13
Cuadro N° 5 Área de Influencia y Perímetro	25
Cuadro N° 6 Población beneficiada por distrito	26
Cuadro N° 7 Ocupación del Territorio (Urbano).....	29
Cuadro N° 8 Población Económicamente Activa (PEA)	31
Cuadro N° 9 Indicadores Básicos de Pobreza	31
Cuadro N° 10: ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR SALUD	32
Cuadro N° 11: CASOS REGISTRADOS POR LA GERENCIAREGIONAL	33
Cuadro N° 12 CAUSAS DE MORBILIDAD	34
Cuadro N° 13 INDICADOR PARA MEDIR VARIABLE ESTRATÉGICA.....	35
Cuadro N° 14 Porcentaje de viviendas con servicios de agua potable por red pública dentro de la vivienda 2077 - 2014	36
Cuadro N° 15 Porcentaje de viviendas con servicios de desagüe por red pública dentro de la vivienda 2007 - 2014	37
Cuadro N° 16 principales actores variable estratégica	38
Cuadro N° 17 Tasa de Analfabetismo.....	38
Cuadro N° 18 Escala Richter	40
Cuadro N° 19 Escala Mercalli	40
Cuadro N° 20 Parámetros para diseños	41
Cuadro N° 21 Estructura tarifaria de EPSEL S.A.....	94
Cuadro N° 22 Riesgo de afectación a los componentes de Agua Potable.....	96
Cuadro N° 23 Análisis de vulnerabilidad y estimación de riesgos	96
Cuadro N° 24 Análisis de generación de vulnerabilidad por Exposición, Fragilidad.....	97
Cuadro N° 25 Matriz de vulnerabilidad de la PTAP N°2	98
Cuadro N° 26 Valoración de Vulnerabilidad de los Indicadores de Medición	98
Cuadro N° 27 Matriz de valoración de la vulnerabilidad de la PTAP N°2	99
Cuadro N° 28 Cuadro de calificación por componente o estructura.....	99
Cuadro N° 29 Nivel de grado de vulnerabilidad del proyecto	99
Cuadro N° 30 Criterios de evaluación del nivel de riesgo del proyecto	100
Cuadro N° 31 Medidas de Mitigación	100
Cuadro N° 32 Matriz de involucrados	103
Cuadro N° 33 Estructura de Población Total.....	105
Cuadro N° 34 Estructura de Población Afectada.....	106
Cuadro N° 35 Instituciones Beneficiarias en los PP.JJ.	108
Cuadro N° 36 Tiempo que viven en la casa	109
Cuadro N° 37.....	109
Cuadro N° 389 Perdidas por distritos.....	138



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 390 Período Óptimo de Diseño..... 139

Cuadro N° 6143 Estructura de Costos por componentes y factores de corrección para la estimación de precios sociales 164

Cuadro N° 442 Costos de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable a precios sociales – Sin proyecto 165

Cuadro N° 452 Costos de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable a precios sociales – con proyecto ¡Error! Marcador no definido.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

**CAPITULO I
RESUMEN EJECUTIVO**

A. NOMBRE DEL PROYECTO

Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque.

B. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal o propósito principal del proyecto, es la población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque acceden a un servicio de agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos.

C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DEL SERVICIO DEL PIP

Teniendo en cuenta las proyecciones de la demanda de agua potable con proyecto y la oferta actual; se efectúa el Balance Oferta, el que se muestra a continuación:

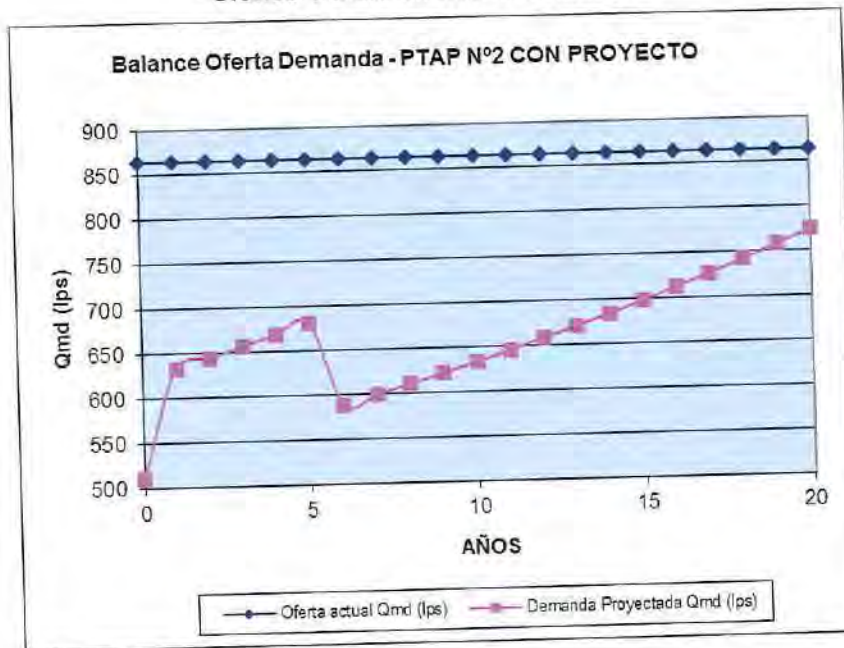
Cuadro N° 1 Balance Oferta-Demanda

Balance Oferta-Demanda					
Planta de Tratamiento de Agua Potable					
Año	Oferta actual Qmd (Ips)	Oferta Con Proyecto Qmd (Ips)	Demanda Proyectada Qmd (Ips)	Balance Qmd (Ips) Sin Proyecto	Balance Qmd (Ips) con Proyecto
0	567.00	864.00	553.10	13.90	310.90
1	567.00	864.00	685.72	-118.72	178.28
2	567.00	864.00	698.04	-131.04	165.96
3	567.00	864.00	710.82	-143.82	153.18
4	567.00	864.00	724.39	-157.39	139.61
5	567.00	864.00	737.82	-170.82	126.18
6	567.00	864.00	637.63	-70.63	226.37
7	567.00	864.00	649.27	-82.27	214.73
8	567.00	864.00	661.40	-94.40	202.60
9	567.00	864.00	673.62	-106.62	190.38
10	567.00	864.00	686.38	-119.38	177.62
11	567.00	864.00	699.57	-132.57	164.43
12	567.00	864.00	713.08	-146.08	150.92
13	567.00	864.00	726.91	-159.91	137.09
14	567.00	864.00	741.39	-174.39	122.61
15	567.00	864.00	756.32	-189.32	107.68
16	567.00	864.00	771.76	-204.76	92.24
17	567.00	864.00	787.41	-220.41	76.59
18	567.00	864.00	803.87	-236.87	60.13
19	567.00	864.00	820.68	-253.68	43.32
20	567.00	864.00	838.19	-271.19	25.81

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 1 Balance Oferta-Demanda



D. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA DEL PIP

Se ampliará la producción de agua potable a 864.00 litros por segundo en la PTAP N°2.

A. LINEA DE CONDUCCION

- Mejoramiento de las 4 válvulas de aire en la tubería de H°D° Ø 1000mm
- Instalación de un sistema anti-vórtice al inicio de la línea de conducción.



B. OBRA DE REPARTO

- Mejoramiento punto de aplicación de coagulante sulfato de aluminio granular, polímero catiónico (instalaciones de conexiones con tuberías de PVC en el punto de dosificación de los insumos químicos las mismas que deben situarse de extremo a extremo en el resalto hidráulico).
- Mejoramiento del punto de aplicación de cloro como pretratamiento (mejora en la inyección de cloro como pretratamiento, así como el mejoramiento de toda la línea de alimentación de cloro desde la sala de cloradores y línea de impulsión de agua).
- Instalación de válvula mariposa Ø800mm con actuador eléctrico.
- Instalación de 2 válvulas mariposa Ø600mm con actuador eléctrico hacia cada pulsator.
- Instalación de 2 medidores de caudal electromagnético hacia cada pulsator.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

C. DECANTADORES A Y B

Se mejorará los decantadores mediante la modificación de la decantación del manto de lodos hacia un sistema clásico (Caudal esperado 950l/s), para lo cual ejecutará las siguientes acciones:

- Remoción de tubería y accesorios dentro del Pulsator.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator A.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator B.
- Instalación de 8 floculadores mecánicos por cada unidad.
- Instalación de 2 decantadores de régimen laminar por cada unidad.
- Instalación de tolvas de lodos.
- Ampliación de las cámaras de recepción de lodos.

D. UNIDADES DE FILTRACIÓN (A-F)

- Mejoramiento del sistema de lavado mediante la Instalación de bombas de lavado con caudal total de 470 l/s y sistema de tuberías y válvulas de entrada a la mitad de cada filtro. (camada x camada)
- Instalación de un sistema de compresores de aire.
- Instalación de canaletas de recolección de agua de lavado en cada mitad de los filtros.
- Mejoramiento de la cama de filtración simple mediante la inclusión de arena + antracita.
- Mejoramiento de las tuberías de agua de lavado.
- Adecuación del sistema de lavado de cada filtro en 2 partes.



E. EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

Se mejorará el sistema de automatización de los diferentes equipos que conforman el edificio de bombeo de agua tratada.

Se reemplazara 02 Bladers (Membranas) de 5,000 lt.

Se retira el presente PIP la adquisición de 03 nuevas electrobombas de mayor potencia debido a que estas se encuentran contempladas dentro de la Resolución Directoral N°047-2017-OTASS/DE, el cual consiste en la transferencia financiera por parte de la OTASS a favor de la EPS EPSEL S.A. el cual incluye la adquisición de 03 electrobombas F-22-EPSEL-OPER. El cual se aclara en el Oficio N°940-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0.

F. EDIFICIO DE OPERACIÓN

Mejoramiento del sistema de lavado de mayor caudal de 0.47 m³/seg, mediante la instalación de electrobombas con sus respectivos tableros de mayor potencia.

G. EDIFICIO DE REACTIVOS

Mejoramiento integral de los tanques de sulfato de aluminio A, B y C, así mismo se requiere la adquisición de electro agitadores tanto para la mezcla del sulfato de aluminio como para los polímeros catiónico 1 y 2.

H. SALA DE CLORO

Mediante el mejoramiento el sistema de pre-cloración instalando 02 electrobombas con su respectivo tablero de mayor potencia, con su respectivo equipo de cloración (equipo clorador al vacío de control manual, Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío, Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K, Detector de Fugas de Cloro.).

- 02 bombas de agua motriz pre-cloración
 - ✓ Bombas de alta presión
 - ✓ Sello mecánico tipo cartucho
 - ✓ Chamber stack para bomba CR 5-4
 - ✓ Tablero Eléctrico Mural
- 02 equipamiento para sistema de cloración
 - ✓ Equipo clorador al vacío de control Manual
 - ✓ Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío
 - ✓ Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro
 - ✓ Adquisición de 4 rotámetros
 - ✓ Manómetro dial 4",
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro

I. SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS

Mejoramiento del sistema de bombeo de lodos mediante la instalación de 04 electrobombas sumergibles de mayor potencia.

J. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL MANEJO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Actividades de administración, operación y mantenimiento.
- Actividades de capacitación en operación y mantenimiento.
- Actividades de monitoreo y evaluación.

3.3.3.1.2. Capacitación Técnica - Administrativa personal EPSEL S.A.

Alternativa única	Acción 2.1: Actividades de administración, operación y mantenimiento. Acción 2.2: Actividades de capacitación en operación y mantenimiento. Acción 2.3: Actividades de monitoreo y evaluación.
-------------------	--



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

E. COSTOS DEL PIP

El resumen del monto total del Proyecto a precios privados de la alternativa 1, se observan en el cuadro siguiente (Alternativa Única):

Cuadro N° 2 Costos de inversión a precios de mercado para la PTAP N°2: Alternativa Única

ITEM	COMPONENTE	INVERSION INICIAL (Nuevos Soles)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	166,650.49
01.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	50,740.00
01.03	OBRA DE REPARTO	296,911.52
01.04	DECANTADORES A Y B	1,899,913.46
01.05	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,787,048.83
01.06	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	155,773.88
01.07	EDIFICIO DE OPERACIÓN	703,713.31
01.08	EDIFICIO DE REACTIVOS	907,337.03
01.09	SALA DE CLORO	207,130.96
01.10	BOMBEO DE LODOS	214,170.00
COSTO DIRECTO DE OBRA		6,389,389.48
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	1,405,665.68
CD + GG+ U		7,795,055.16
INTANGIBLES		
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	282,118.13
D	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL EPSEL S.A..	55,899.97
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	44,719.98
F	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO:	22,359.99
G	SUPERVISION:	562,916.94
H	PUESTA EN MARCHA PTAP	96,731.43
	SUB-TOTAL INTANGIBLES	1,064,746.44
SUB-TOTAL COSTO FIJO		8,859,801.60
TOTAL COSTOS DE INVERSION		8,859,801.60

Fuente: Elaboración propia

F. EVALUACION SOCIAL

El tipo de intervención amerita el uso de la metodología costo beneficio a precios sociales, puesto que los beneficios se pueden expresar en términos monetarios.

Los beneficios del proyecto a precios sociales, en términos de bienestar que genera el proyecto a la sociedad, se miden a través de los ahorros de recursos, así como por la disposición a pagar por el mayor consumo de agua, que permite la implementación del presente proyecto. La estimación de los beneficios por familia mes de un proyecto de agua potable, diferenciando si se trata de antiguos o nuevos usuarios, estos cálculos se muestran en el siguiente cuadro para la Alternativa única.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 3 Evaluación social: Alternativa Única

AÑOS	POBLACION TOTAL (N° de Hab)	POBLACION CONECTADA (%)	COSTOS INCREMENTALES (PRECIOS SOCIALES)				FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES	FACTOR DE DESCUENTO (8.0%)	VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES
			INVERSIONES INICIALES (S/.)	INVERSIONES FUTURAS (S/.)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)			
0			7,265,703	0	0	7,265,703	-7,265,703	1.000	-7,265,703
1	223,114	100.0%		0	16,235,825	16,235,625	10,022,633	0.926	9,280,958
2	227,085	100.0%		0	16,527,662	16,527,662	11,750,086	0.857	10,069,824
3	231,172	100.0%		0	16,830,320	16,830,320	13,528,277	0.794	10,741,452
4	235,376	100.0%		0	17,151,525	17,151,525	15,322,733	0.735	11,262,209
5	239,703	100.0%		0	17,469,542	17,469,542	17,199,599	0.681	11,712,927
6	244,157	100.0%		0	15,097,295	15,097,295	26,170,171	0.631	16,513,378
7	248,746	100.0%		0	15,373,006	15,373,006	32,980,941	0.584	19,260,870
8	253,472	100.0%		0	15,660,177	15,660,177	39,964,680	0.541	21,620,892
9	258,345	100.0%		0	15,949,337	15,949,337	47,164,389	0.501	23,629,359
10	263,366	100.0%		0	16,251,514	16,251,514	54,524,330	0.464	25,299,289
11	268,546	100.0%		0	16,563,830	16,563,830	62,114,447	0.430	26,709,212
12	273,889	100.0%		0	16,883,673	16,883,673	69,903,821	0.398	27,821,721
13	279,402	100.0%		0	17,211,085	17,211,085	77,897,995	0.369	28,744,360
14	285,095	100.0%		0	17,554,158	17,554,158	86,111,234	0.342	29,450,042
15	290,971	100.0%		0	17,907,606	17,907,606	94,565,589	0.317	29,977,292
16	297,043	100.0%		0	18,273,138	18,273,138	103,225,821	0.294	30,348,391
17	303,315	100.0%		0	18,643,761	18,643,761	112,143,631	0.272	30,503,068
18	309,799	100.0%		0	19,033,399	19,033,399	121,316,272	0.252	30,571,701
19	316,502	100.0%		0	19,431,409	19,431,409	130,715,268	0.233	30,456,657
20	323,436	100.0%		0	19,845,882	19,845,882	140,405,180	0.216	30,327,519
VAN SOCIAL (S/.)									447,035,416.62
TIR SOCIAL									154.87%

Fuente: Elaboración del Consultor

G. IMPACTO AMBIENTAL

Sismicidad

En cuanto a la zonificación sísmica el área en estudio se encuentra en una zona tipificada como Zona 1, a la cual le corresponde una sísmicidad alta. La información corresponde al mapa de Zonificación Sísmica del Perú, presentado en el Reglamento Nacional de Construcciones, tanto el año 1997 como el 2003.

Por otro lado, el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas, preparado por Alva y otros en 1984, presenta las curvas que integran determinadas áreas con igual intensidad sísmica. A la zona de José Abelardo Ortiz y alrededores, le corresponde una intensidad de VI según la escala de Mercalli.

De acuerdo a la zona sísmica y el tipo de suelo se tiene los siguientes factores:

- ✓ Factor de Tipo de Suelo, S= 1.09



HU
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

H. CONCLUSIONES

- El nombre del Proyecto es: "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque"
- De acuerdo con los resultados de evaluación social, análisis de sensibilidad, sostenibilidad e impacto ambiental se puede concluir que la Alternativa única es la más rentable y la que presenta mejores indicadores siendo viable desde el punto de vista técnico como económico y por lo cual se recomienda su implementación; teniendo como resultados los siguientes indicadores de costo Beneficio.

ALTERNATIVA UNICA		INDICADORES
Costo Beneficio	Valor Actual Neto (VAN)	447,035,416.62
	Tasa Interna de retorno (TIR)	154.87%
	Valor Anual Equivalente (VAE)	45,531,544.61
Costo Eficiencia	Valor Actual de Costos (VAC)	172,765,715.64
	Costo Anual Equivalente (CAE)	-
	Costo por capacidad de producción	-
	Costo por beneficiario directo	643.14

- La inversión para el presente proyecto asciende a un monto total de S/. 8,859,801.60 a precios privados, una vez realizada la conversión tiene un costo de S/. 7,265,703.21 a precios sociales.
- El Proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico, social, institucional y ambiental.
- La sostenibilidad del Proyecto institucionalmente está garantizado durante la vida útil del Proyecto por EPS EPSEL S.A.

I. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar la viabilidad al presente estudio (previa evaluación), para concluir con la siguiente fase de inversión, ya que el presente estudio a nivel de pre inversión, es el primer paso a seguir en el ciclo de inversiones.
- Se recomienda la ejecución del proyecto por su viabilidad técnica, económica y social.



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

CAPITULO II ASPECTOS GENERALES

2.1 Nombre del Proyecto

"AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

2.2 Localización

El proyecto se ubica en la planta de tratamiento de agua potable de EPSEL (PTAP N°2) SEDE CENTRAL PLANTA EPSEL S.A. Dirección: Av. Carlos Castañeda N°100 – José Leonardo Ortiz. Tiene una extensión de 160,23 Km² y se encuentra a una altura promedio de 31 msnm.

El área de influencia del proyecto son los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel de la Provincia de Chiclayo y del distrito de San José de la provincia de Lambayeque del Departamento de Lambayeque.

Cuadro N° 4 Código de Ubicación geográfica de los distritos del área de influencia de la PTAP N°2

Provincia	Distrito	UBIGEO
Chiclayo	José Leonardo Ortiz	140105
Chiclayo	Pimentel	140112
Lambayeque	San José	140311

Límites del distrito José Leonardo Ortiz

Por el Norte : Distritos de Lambayeque y Picsi.
Por el Sur : distritos de Picsi y Chiclayo
Por el Este : con el distrito de Chiclayo
Por el Oeste: con el distrito de Pimentel.


Límites del distrito Pimentel

Por el Norte : Distrito de Chiclayo.
Por el Sur : Con el distrito de Santa Rosa
Por el Este : Océano pacifico
Por el Oeste: Con el distrito de Monsefu.

Límites del distrito San José

Por el Norte : Distrito de Cieneguilla.
Por el Sur : Con el distrito de Lurín
Por el Este : Prov. de Huarochiri
Por el Oeste: Con los distritos de La Molina y Villa María del Triunfo.
En gráficos siguientes se presenta la localización del proyecto.




DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Gráfico N° 1 Provincia de Chiclayo y Lambayeque (Distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José)



Departamento de Lambayeque



Provincias del departamento de Lambayeque





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Gráfico N° 2 Localización del Proyecto y de los distritos del área de influencia del proyecto José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José



[Signature]
DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



2.3 Institucionalidad

2.3.1 Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública

Es la unidad responsable de designar la formulación del proyecto, realizando las coordinaciones necesarias y requeridas a nivel de pre inversión para lograr garantizar la viabilidad del mismo.

UNIDAD FORMULADORA	
Sector	Gobiernos Locales
Piiego	Municipalidad Provincial de Chiclayo
Nombre de Unidad Formuladora	Unidad formuladora – Sub Gerencia de Estudios y Proyectos - Gerencia de Infraestructura Pública-
Persona Responsable de la Unidad Formuladora	Econ. MARIA ESTHER LUCUMI PAUCAR.
Cargo	Jefe de la Unidad Formuladora.
Persona responsable de formular el PIP Menor	Ing. Civil Gustavo R. Vasquez Carrasco Ing. Mec elect Henry A. Gayoso Valdera
E-mail	mariaesther_lucumi@hotmail.com
Dirección	Calle San José 1394 Chiclayo

La Unidad Formuladora es una Unidad Orgánica de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, que tiene capacidad y competencia para formular este Proyecto. La Municipalidad Provincial de Chiclayo, además de su competencia funcional establecida por ley, cuenta con capacidad administrativa, operativa y el liderazgo necesario para ejecutar con eficiencia el presente proyecto.

Desde el punto de vista administrativo, la Municipalidad Provincial de Chiclayo es un Gobierno Local, con personería jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Su finalidad es brindar servicios básicos a su población y promover el desarrollo integral y equilibrado de la Provincia.



2.3.2 Unidad Ejecutora del Proyecto

Después de su aprobación y declaración de viabilidad del proyecto por la Oficina de Programación e Inversión de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, la encargada del proceso de licitación para la elaboración del expediente técnico y posterior ejecución sería la Municipalidad Provincial de Chiclayo, bajo la Gerencia de Infraestructura Pública, detallada a continuación:

UNIDAD EJECUTORA RECOMENDADA	
Sector:	Municipalidad Provincial de Chiclayo
Responsable de la Unidad Ejecutora:	Ing. David Cornejo Chinguel.
Cargo:	Alcalde la Municipalidad Provincial de Chiclayo

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

E-mail:	dcornejo@munichiclayo.gob.pe
Dirección	Calle Elías Aguirre N° 240 [Ex. Mutual Chiclayo]
Teléfono Fijo/Teléfono Móvil:	989709184

La Municipalidad Provincial de Chiclayo se constituye como la Unidad Ejecutora, quien tiene la capacidad instalada para la ejecución de este tipo de proyectos, cuenta con autonomía técnica, económica y administrativa enmarcada en los lineamientos legales y normativos del Estado y territorio Peruano, tiene como objeto promover el desarrollo integral de su Provincia, además cuenta con amplia experiencia, toda vez que hace varios años se viene realizando diversos tipos de intervenciones en el ámbito de la Provincia, además de lo mencionado tendrá como soporte a la Sub Gerencia de Obras y Convenios con la finalidad de establecer una administración racional y eficiente de los recursos del estado, es necesario mencionar que se encuentran en concordancia con las competencias del Gobierno Local enmarcada en la Nueva Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, que estipula lo siguiente: Ejecutar directamente o proveer la ejecución de obras de infraestructura urbana o rural que sean indispensables para el desenvolvimiento de la vida del vecindario, la producción, el comercio, el transporte y la comunicación en el distrito, tales como pistas o calzadas, vías, puentes, parques, mercados, canales de irrigación, locales comunales, y obras similares.

2.3.3 Capacidad técnica Operativa y Financiera de LA Unidad Ejecutora

Con disposición de la Municipalidad Distrital de Chiclayo el Órgano Técnico está a cargo de la Gerencia de Infraestructura Pública.

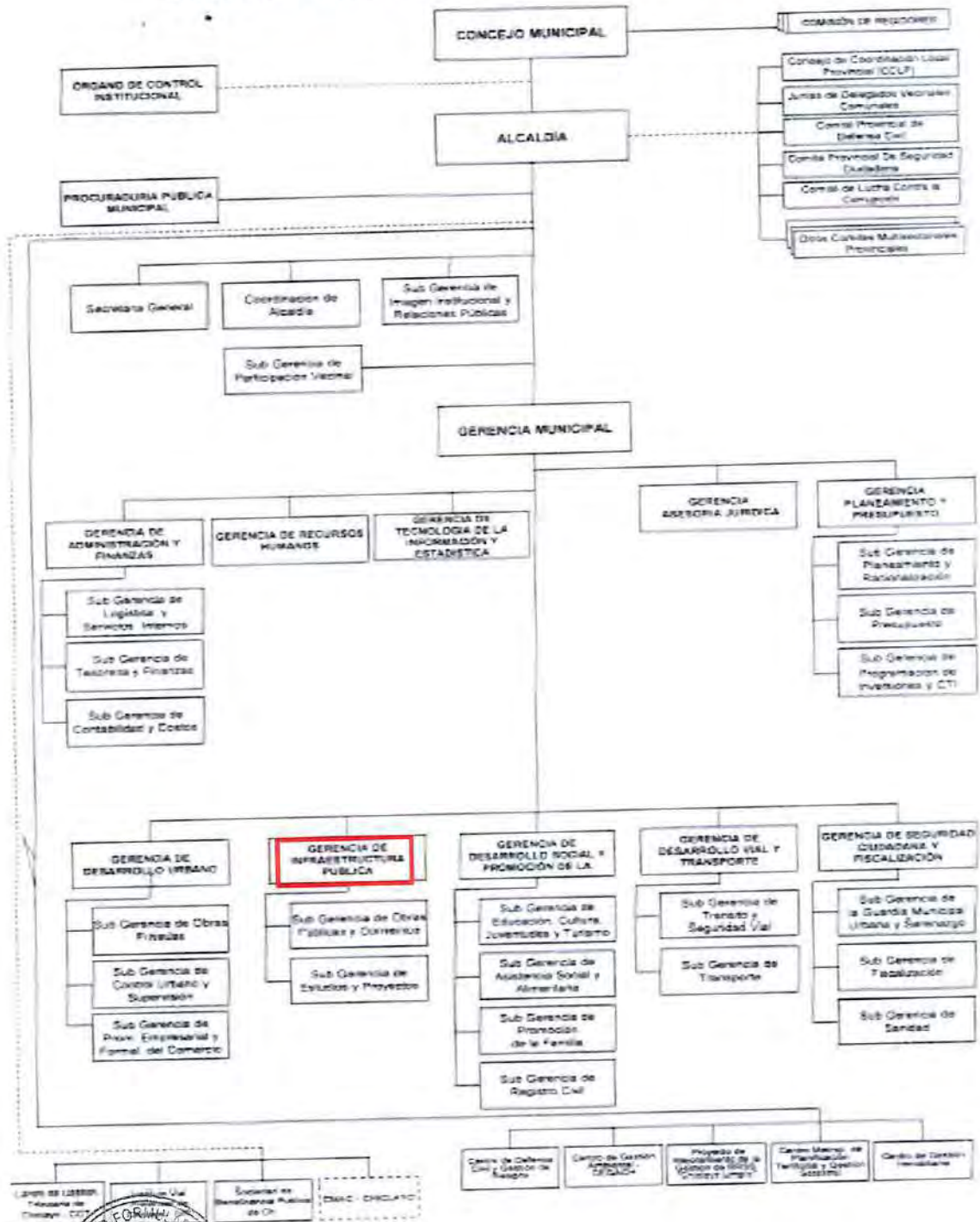
ORGANO TÉCNICO DE EJECUCION

Sector	Gobiernos Locales
Pliego Presupuestal	Municipalidad Provincial de Chiclayo
Persona Responsable	Ing. Wilson Cubas Vásquez
Cargo	Responsable de Gerencia de Infraestructura Pública
Dirección	Calle San José 1394
Teléfono	989727011
Correo	wvasquez@munichiclayo.gob.pe



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ORGANIGRAMA DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO 2015
 APROBADO O.M. N° 008-2015-MPCH (28.04.2015) MODIFICADO O.M. N° 005 -2016-MPCH



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

2.3.4 Organización encargada de la Administración, Operación y Mantenimiento en la etapa de operación

La operación y mantenimiento del proyecto estará a cargo de EPSEL S.A. mediante la Subgerencia de Producción a través del departamento de Planta Chiclayo y sus diversos equipos de operación y mantenimiento.

2.4 Marco de referencia

2.4.1 Antecedentes del proyecto

En los últimos años se viene presentando un crecimiento poblacional en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José. Agravado con la falta de renovación de los equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 2 – Chiclayo fue construida y operada desde los años 1998 y 1999 (noviembre), siendo su tecnología de tratamiento de Patente DEGREMONT (francés). Hace que la producción de agua potable baje de 750 lps a 567 lps.

Los Pueblos Jóvenes: PP.JJ. Villa Hermosa, PP.JJ. La Explanada, PP.JJ. Milagro de Dios, PP.JJ. Javier Castro, PP.JJ. Santa Lucia, PP.JJ. 04 de Julio, PP.JJ. Los Claveles, PP.JJ. Nazareno Cautivo, PP.JJ. Nuevo Horizonte, PP.JJ. San Borja y HU. Estancia del Valle del distrito de Jose Leonardo Ortiz y las H.U. Predio Vista Alegre, H.U. Predio Casa Blanca, H.U. Lider, H.U. Wescom, y Hu. Ensenadas de Chiclayo del distrito de Pimentel. Tienen problemas para satisfacer el servicio de abastecimiento de agua potable; teniendo que recurrir en mínima parte para solucionar el problema de abastecimiento de agua a la instalación de piletas o la extracción de agua mediante pozos tubulares con una serie de consecuencias para la población, como: el aumento de enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades del sistema digestivo y enfermedades del sistema respiratorio.

El año 2011, a través de las gestiones de la junta directiva de la asociación se realizó la concretización de la construcción de la red y sistema de bombeo y almacenamiento en un tanque de 1000 m³, a través del Gobierno Regional de Lambayeque y el Programa del Ministerio de Vivienda Agua para Todos, logrando concretizarse una inversión de 21 millones de nuevos soles para esta inversión. Sin embargo, al poco tiempo de haberse hecho la entrega de esta obra a la Empresa Prestadora de Servicios EPSEL, se detectó que las aguas subterráneas que surtian de agua a los hogares de estos pueblos jóvenes, no eran aptas para el consumo humano, por lo que se tuvo la necesidad de parar el bombeo subterráneo.

A inicio del año 2013, la nueva junta directiva de la asociación, realizó gestiones con la Empresa Prestadora de Servicios EPSEL, de manera que se cuente con el servicio de agua domiciliaria, siendo la respuesta de la empresa, el dotar de agua a través de una red que conecte a la red de la asociación, dotándoseles de agua tratada de la planta PTAP-2 (Planta de tratamiento de agua potable), distante a un kilómetro de los pueblos jóvenes.

Entre los distritos que presentan un crecimiento importante se encuentra el de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José. Gran parte de la población de estos distritos, comprendida dentro del área de estudio, se ve expuesta a contraer enfermedades de origen hídrico, al no contar con servicios adecuados de agua potable al contar con tan solo 5 horas de servicio diario y falta de presión de agua potable, por falta de producción de agua potable por parte de la planta de tratamiento de agua

INFORME PRINCIPAL

19 de 189

Código de Proyecto: 2341058

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

potable (PTAP), específicamente por la PATP N°2. Los Pueblos Jóvenes: Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y La Explanada; realizan su abastecimiento de agua potable a través de redes domiciliarias con y sin micro-medición construidas y puestas al servicio después de múltiples gestiones de los pobladores ante EPSEL S.A.

Como se pudo observar durante la visita a estos pueblos jóvenes y a las habilitaciones urbanas de la Estancia del Valle, la frecuencia de dotación del recurso hídrico es insuficiente (solamente dos horas efectivas al día), en comparación a la necesidad de estos sectores a los que se les brinda el servicio, siendo el horario actual de abastecimiento al día: De 5:00 am a 6:00 am, una hora; De 12:00 pm a 12: 30 pm, media hora; y de 6:00 pm a 6:30 pm, media hora más.

Por ello, con la finalidad de mitigar los efectos de dichas enfermedades y mejorar las condiciones de vida de la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras contrarrestar este problema.

Entonces, el presente proyecto contempla incrementar la producción de agua potable de tal manera que mejore las condiciones de vida y salud a la población de los distritos de Jose Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, a través de la "Ampliación y Mejoramiento de La Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2". EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras contrarrestar este problema.

2.4.2 Motivos que generaron la propuesta del proyecto

El Proyecto está orientado a dar cumplimiento a la responsabilidad u objeto social de EPSEL S.A. establecido en el Estatuto (Artículo 2° (a)) que es el sistema de producción de agua potable para la población de Lambayeque. Por esta razón el proyecto planteado es compatible con las políticas de la empresa y su Plan Maestro optimizado, garantizando de esta forma una prestación de servicios de calidad en la medida de las necesidades de los beneficiarios.

En ese contexto, EPSEL S.A. considera prioritaria la ejecución de las Obras de MEJORAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO 2 EPSEL CHICLAYO, por los siguientes motivos:

Mitigar enfermedades gastrointestinales y de contaminación ambiental en la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, en su esfuerzo por prestar un mejor servicio a dichos distritos, viene elaborando estudios y ejecutando obras en la mayoría de los distritos y centros poblados de Lambayeque, para de que esta forma la población pueda mantener o acceder a los adecuados servicios básicos de agua potable, mejorando su calidad de vida.

2.4.3 Características del problema que se intenta solucionar con el proyecto

Entre los distritos que presentan un crecimiento importante se encuentra el distrito de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José. Ante este crecimiento poblacional y expansión demográfica urbana se hace evidencia la necesidad de mejorar los servicios básicos de agua potable.

Considerando la población beneficiada con la situación descrita, se planea efectuar un trabajo objetivo del Área Social en coordinación con el área Técnica para diagnosticar y presentar las alternativas de solución para un eficiente servicio de agua potable.

2.4.4 Pertinencia del Proyecto con los Lineamientos de Política Sectorial

Los lineamientos de política sectorial, en los que se enmarca el proyecto, son los que se muestran en el siguiente cuadro:



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	LINEAMIENTO ASOCIADO
a. POLÍTICA SECTORIAL A NIVEL INTERNACIONAL	
<u>OBJETIVO DEL MILENIO</u> Objetivo 7: Garantizar el sustento del medio ambiente.	Reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento
b. POLÍTICA SECTORIAL A NIVEL NACIONAL	
<u>ACUERDO NACIONAL</u> Política de Estado 4: Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado	Política de Estado sobre los recursos hídricos
<u>PLAN BICENTENARIO</u> Objetivo Estratégico: Acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad	Decreto Supremo N° 054-2011-PCM - Aprueban el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado: PLAN BICENTENARIO: El Perú hacia el 2021
<u>PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO:</u> Objetivo Estratégico: Tener acceso a servicios de saneamiento en condiciones adecuadas de calidad y precio a través de unidades prestadoras de servicios eficientes regulados por el Estado en base a políticas de desarrollo sectorial ordenadas y ambientalmente sostenibles	Lineamientos de acuerdo a la Ley General de los Servicios de Saneamiento Ley N° 26338 y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 09-95 PRES y sus modificatorias Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015 "Agua es Vida" - Decreto Supremo N° 007-2006-Vivienda Ley 26338 - Ley General de Servicios de Saneamiento y sus normas modificatorias (Ley N° 28696, publicada el 22 marzo 2006 y Ley 28870, publicada el 12 agosto 2006) Declara a los servicios de saneamiento como servicios de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente. El literal a) del artículo 11 del Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005- VIVIENDA, dispone que corresponde al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento formular, normar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar la política nacional y acciones del sector en materia de saneamiento y evaluar permanentemente sus resultados, adoptando las correcciones y demás medidas que correspondan. El artículo 2 de la Ley N° 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, señala que es competencia del Ministerio formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento; para lo cual, dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento. El artículo 32 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento dispone que corresponde a la Dirección Nacional de Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, proponer los




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	LINEAMIENTO ASOCIADO
	lineamientos de política, planes, programas y normas concernientes a los servicios de saneamiento básico.
c.	Política de la EPS
<u>PLAN MAESTRO OPTIMIZADO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EPSEL S.A</u>	Actualmente la empresa presenta un déficit de infraestructura que no permite brindar un servicio de calidad a los usuarios, expresado en indicadores como de cobertura, continuidad, presión, calidad del agua potable, tratamiento de aguas servidas, entre otros.

2.4.5 Instrumentos con los que se ha asignado Prioridad Al Proyecto de Inversión Pública

El presente proyecto de inversión pública está enmarcado dentro de los lineamientos de política funcional del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), normada por la Ley N° 27293: Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, de fecha 28/07/2000, modificada por las Leyes N° 28522 (25/05/2005), N° 28802 (21/07/2006), por el Decreto Legislativo N° 1005 (03/05/08) y N° 1091 (21/06/2008); el Decreto Supremo N° 102-2007-EF: Reglamento del SNIP, en vigencia desde el 02/08/2007 y modificado por Decreto Supremo N° 038-2009-EF (15/02/2009); Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 mediante el cual se aprueba la Directiva General del SNIP – Directiva N° 001-2011-EF/68.01 y sus últimas modificatorias mediante R.D. N° 008-2013-EF/63.01 del 31/10/13 y R.D. N° 005-2014-EF/63.01 del 20/05/14.

2.4.6 Requerimientos Legales para Lograr la Viabilidad del PIP:

Para obtener la viabilidad del proyecto, se requiere la aprobación del mismo, según lo normado en la Ley N° 27293: Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, de fecha 28/07/2000; modificada por las Leyes N° 28522, N° 28802, por el Decreto Legislativo N° 1005 y N° 1091.

2.4.7 Aspectos legales y de gestión

La formulación y los contenidos del PIP, se enmarcan en la normatividad vigente del Sistema Nacional de Inversión Pública y las leyes y dispositivos que se indican a continuación:

Los requisitos de tipo legal a los que están obligados son:

- Ley N° 30225, que aprueba la nueva Ley de Contrataciones del Estado.
- D.S. N° 184-2008-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, modificado mediante D.S. N° 138-2012-EF, D.S. N° 080-2014-EF y D.S. N° 261-2014-EF.
- Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública – Ley N° 27293, modificado por la Ley 28552 y 28802 y por el Decreto Legislativo N° 1005 y 1091.
- Decreto Supremo N° 102-2007-EF que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, en vigencia desde el 02/08/2007 y modificado por Decreto Supremo N° 038-2009-EF.
- Guía: Identificación, Formulación y Evaluación Proyectos de Inversión Pública – SNIP.
- Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 que aprueba la Directiva N° 001-2011-EF/68.01, correspondiente a la nueva Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP y sus modificatorias mediante R.D. N° 002-2011-EF/63.01, R.D. N° 003-2012-EF/63.01, R.D. N° 008-2012-EF/63.01, R.D. N° 003-2013-EF/63.01, R.D. N° 004-2013-EF/63.01, R.D. N° 005-2013-EF/63.01, R.D. N° 008-2013-EF/63.01 y R.D. N° 005-2014-EF/63.01.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

- Ley Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446 y su modificación Ley Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - DL N° 1078
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Resolución Ministerial N° 157-2011-MINAM publicada el 21 de julio de 2011, aprueban Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA.
- Resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM publicada el 08 de marzo de 2012, aprueban Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
- Texto Único de Procedimiento Administrativo – TUPA del MVCS.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley 29783.
- Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. N° 005-2012 TR.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado mediante D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, que aprueba las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacional de Calidad Ambiental (ECA) para agua.
- Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas al alcantarillado sanitario.
- Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM que aprueba los Estándares de Calidad ambiental (ECA) Suelo.
- Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, Guía para el muestreo de suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.
- Ley de Obras por impuestos, Ley N°29230 – Ley que Impulsa la Inversión Pública Regional y Local con Participación del Sector Privado




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

CAPITULO III
IDENTIFICACIÓN

3.1 Diagnóstico de la situación actual

3.1.1 Área de estudio y área de influencia

a. Determinación del área de estudio y el área de influencia del proyecto

Área de Estudio, es el espacio geográfico que comprende el área de influencia (espacio geográfico donde se localiza los beneficiarios directos del proyecto: población de J.L.O, San José y Pimentel) y adicionalmente el área donde se encuentran ubicados los sistemas de producción de agua potable específicamente la PTAP N° 02 es de patente DEGREMONT, construida entre los años 1998 y 1999, y puesta en operación en el mes de noviembre de 1999; tiene una capacidad de tratamiento de 757 l.p.s. Comprende los siguientes procesos: Pre-cloración, coagulación, floculación-decantación, filtración y post-cloración. Posteriormente, el agua así tratada es derivada a la cisterna de bombeo sala de 400 K.w., la misma que se encuentra interconectada con el Reservorio N°02 de 4,000 m³ de capacidad, así como el Reservorio N°01 de 3500 m³ el cual compensa el volumen de agua requerido para el bombeo.

Esta estructura funciona durante las 24 hrs. del día y su operación de bombeo es de 16 hrs. al día con abastecimiento directamente a los Reservorios Elevados Sur (3,000 m³), Ferré (2,000 m³) y Norte (3,000 m³); además al Reservorio Apoyado Oeste de 5,000 m³. Actualmente su producción es de 567 lps, tiene los siguientes componentes:

- 01 unidad de reparto.
- 02 unidades de decantación en manto de lodos A y B (PULSATOR)
- 06 unidades de filtración A, B, C, D, E y F (AQUAZUR V)
- 01 cisterna y edificio de bombeo de agua tratada.
- 01 edificio de operación
- 01 edificio de reactivos.
- 01 edificio de cloración.
- 01 estación de bombeo de lodos y aguas.

La PTAP N° 02, es abastecida de agua cruda desde la laguna de BORÓ mediante una línea de conducción de 9,782 metros de hierro dúctil con un diámetro de 1.00m.

A la salida de la PTAP N° 02 el agua tratada va a una cisterna, desde donde se bombea el agua mediante dos líneas de impulsión, una de ellas hacia el reservorio oeste y con una derivación al reservorio norte, y la segunda línea de impulsión hacia el reservorio sur con derivación al reservorio denominado FERRE.

De la cisterna de bombeo existe una conexión al reservorio enterrado (4,000m³) donde también viene el agua de la PTAP N°01 y desde donde también existe una estación de bombeo a diferentes puntos.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Gráfico N° 3 Área de estudio del proyecto



Área de influencia, es el área donde se ubica la población que será beneficiada con el proyecto, o el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del presente proyecto. La población beneficiaria está distribuida en tres distritos del departamento de Lambayeque, el mismo que se detallan a continuación:

Cuadro N° 5 Área de Influencia y Perímetro

Departamento	Provincia	Distrito	Área (km2)
Lambayeque	Chiclayo	José Leonardo Ortiz	66.53
		Pimentel	28.22
	Lambayeque	San José	43.73

Elaboración: Propia



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 6 Población beneficiada por distrito

Departamento	Provincia	Distrito	Pueblo Joven/A.H/UPIS
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ	PP.JJ. Villa Hermosa
			PP.JJ. Los Claveles
			PP.JJ. La Explanada
			PP.JJ. Milagro de Dios
			PP.JJ. Javier Castro
			PP.JJ. Santa Lucía
			PP.JJ. 04 de Julio
			PP.JJ. Nazareno Cautivo
			PP.JJ. Nuevo Horizonte
			PP.JJ. San Borja
			Habilitación urbana Las Estancias
			Hab. Urbana Felix Maximino Díaz Muñoz
			H.U. El Obelisco
			Urb. San Eugenio
			Urb. Carlos Stein Chavez
			Upis San Miguel
			P.J. Ramiro Priale
			P.J. Alberto Fujimori
			U.P. Miraflores
			A.H. Santa Beatriz
			Fundo Santa Ana
			Lotización San Vicente
			U.P. Miraflores
			H.U. Sin Nombre 016
			P.J. Santa Ana Sector II
			H.U. Sin Nombre 017
			S.T. Barrio Culpon
			A.H. Nuevo Culpon
			S.T. Fundo El Salitral
			A.H. Indoamerica
			Urb. progresiva "Santa Margarita"
			H.U. J..H.C.
			Urb. Las Flores
			UPIS San Jose Obrero - 1° de Mayo
			A.H. Los Lirios Sagrado Corazón de Jesús
			H.U. Sin Nombre 021
			H.U. Progresiva Maria del Carmen
			Asociación los Patos Sub Lote 1
			Asociación los Patos Sub Lote 2
			H.U. Sin Nombre 018
H.U. Sin Nombre 22			
H.U. La Parada			
H.U. Jesús de nazareno			
A.H. virgen de Guadalupe			
P.J. Santa Ana			
H.U. Sin Nombre 020			



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

		H.U. Popular Cruz de Chalpon
		Urb. El Ingeniero II
		Urb. Salamanca
		A.H. San Lorenzo
		Urb. Santa Maria
		A.H. Sin Nombre 024
		A.H. Nuevo San Lorenzo
		Adv. de la Univ. Pedro Ruiz Gallo
		A.H. Las Palmeras
		UPIS Artesanos Independientes
		A.H. 12 de Octubre
		H.U. Sin Nombre 019
		Complejo Moshoqueque
		Urb. Ampliación San Carlos
		Urb. Francisco Bolognesi
		H.U. Sin Nombre 004
		P.J. Garces
		Urbanización La Tina
		Urb. P.M.V. Leonardo Ortiz-San Carlos
		H.U. Sin Nombre 014
		H.U. Sin Nombre 001
		P.J. Jose Francisco Cabrera
		UPIS Atusparias
		H.U. Sin Nombre 007
		P.J. Micaela Bastidas
		P.J. Las Mercedes
		P.J. Nuevo San Lorenzo
		Urbanización Popular Casablanca - II Sector
		A.H.. San Lorenzo - IV Sector
		P.I. Urbanización Popular Casa Blanca
		Urbanización Popular Casablanca - II Sector
		Fundo Casablanca
		UPIS 1ro.de Mayo S5-Víctor Raul Haya
		UPIS 1ro de Mayo Alan Garcia Sector VII
		P.J. Encarnación
		A.H. Ampliación Lujan
		P.J. Santa Ana Sector I
		P.I. Lujan
		P.J. Nuevo San Lorenzo
		P.I. Urbanización Barsallo
		P.J. 1ro. de Mayo sector 3
		UPIS 1ro. de Mayo Sector 4 Villa el Sol
		UPIS 1ro. de Mayo-Sector 2
		UPIS. 1ro. de Mayo Sector 6 Jorge Chavez
		H.U. Sin Nombre 015
		UPIS 1ro.de Mayo Sector 1
		P.J. Parraguez - Sector 1
		A.H. Parraguez
		P.I. Urbanización Urrunaga (1° sector)
		P.I. Urbanización Urrunaga Sector: 26



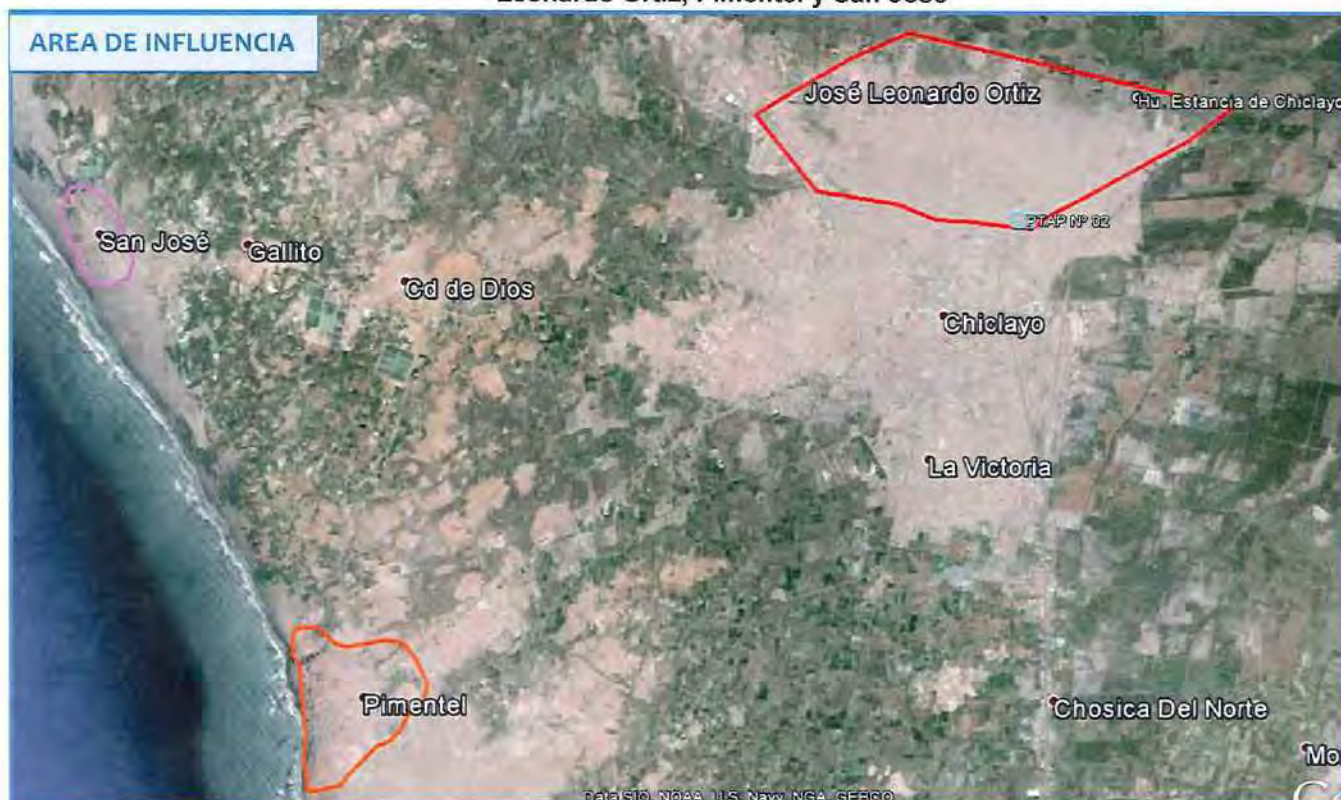
Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

		P.I. Urbanizacion Carlos Stein Chavez - Sector 4	
		P.I. Urbanizacion Carlos Stein Chavez Sector 3	
		P.I. Urb. Carlos Stein Chavez Sector 2	
		P.I. Urb. Carlos Stein Chavez Sector 1	
		P.I. Urbanizacion Urrunaga Sector 4º Sector	
		PJ Jose Santos Chocano	
		P.J. Medio Mundo	
		UPIS Maria Parado de Bellido - Sector 01	
		Habilitacion Urbana Sin Nombre 011	
		Ampliacion UPIS Maria Parado de Bellido	
		UPIS Maria Parado de Bellido (parcela 1)	
		PIMENTEL	Urb. La Marina
			Cercado Pimentel
	Asociacion Provivienda Vda. De DallOrso		
	AA.HH. 7 de Junio		
	AA.HH. Tupac Amaru		
	Sector Alto Peru		
	Urbanizacion S/N Cercado		
	Urbanizacion La estacion		
	Urb. Victor Raul Haya de la Torre		
	Urb. La Molina de Pimentel		
	H.U. 7 de Agosto		
	Urb. Ficus		
	Conj. Hab. F. Avila M.		
	Urb. Los Pinos		
	Fundo Pampas de Pimentel Sur		
	Cond. Res. Santa Monica		
	Cond. Res. San Agustin		
	Cond. Res. Las Garzas		
	CC.PP. San Agustin		
	CC.PP. La Hacienda		
	Cond. Alameda Country Club		
	CC.PP La garita		
Habilitación urbana Ensenadas			
Habilitación urbana Casa Blanca			
Habilitación urbana Predio Vista Alegre			
Habilitación urbana Lider			
Habilitación urbana Wescom			
LAMBAYEQUE	SAN JOSE	Ciudad de Dios	
		San José	
		Juan Tomis Stack	
		Juan Velasco Alvarado	



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Grafico N° 4 Localización del área de influencia del proyecto: distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José



Dinámica de Uso y Ocupación de Territorio

De acuerdo a las dinámicas de uso y ocupación del territorio, el área habitada y la densidad poblacional a nivel distrital de las poblaciones beneficiadas con el presente proyecto son como se muestra a continuación, de acuerdo al censo 2007 del INEI:

Cuadro N° 7 Ocupación del Territorio (Urbano)

Distrito	Censo 2007 (hab)	Densidad hab/Km ²
José Leonardo Ortiz	161,110	2,430.74
Pimentel	27,759	1,146.20
San José	10,781	276.19



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

b.1 Características físicas

• **Clima**

El clima en el área de influencia del proyecto por estar situada en una zona tropical, cerca del Ecuador, el clima debería ser caluroso, húmedo, y lluvioso; sin embargo su estado es sub-tropical, de temperatura agradable, seca y sin lluvias; esto se debe a los fuertes vientos denominados "ciclones" que bajan la temperatura ambiental a un clima moderado durante casi todo el año, salvo en los meses veraniegos en los cuales la temperatura se eleva. Periódicamente, cada 7, 10, 15, años se presentan temperaturas elevadas que pueden pasar los 35° debido al Fenómeno del Niño, con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos. Durante el Fenómeno del Niño del año 1998, en el Mes de Febrero, se registraron 100 mm de Lluvia por día, ocasionadas por las tormentas más poderosas jamás registradas en esta ciudad. Normalmente su clima varía entre 15° y 23°.

• **Geología¹**

La geología de la zona, La formación de la geología en el departamento de Lambayeque, en el cual están comprendidos los distritos del área de influencia del proyecto, ha estado vinculada a ciclos de sedimentación y orogénesis propias de un geosinclinal, que dio como resultado una estructura fallada y plegada, acompañada de una intensa actividad magmática. Los procesos naturales de intemperización, meteorización actuaron sobre las rocas de los relieves y el consecuente transporte de los detritos hacia las cubetas, donde se permitió el desarrollo de la acreción sedimentaria en un ambiente: marino, continental, lacustre, etc. Eso se muestra en las formaciones litológicas rocosas que afloran en superficie y las que están soterradas por las recientes. Esas unidades litológicas corresponden al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. La actual superficie del departamento de Lambayeque en su gran parte está cubierta por depósitos del cuaternario (del pleistoceno y holoceno), formando amplias planicies paralela a la línea de la costa marina, la planicie está constituida por depósitos detríticos de diversos orígenes: marino, eólico, fluvial, aluvial y depósitos de origen denudacional, así también la intercalación de los mismos. Hacia el este del departamento, en la zona de la región de colinas y montañas están constituidas por macizos rocosos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. Los procesos geológicos que han dado como resultado las formas de relieve actual se encuentran activos (la Neotectónica y geodinámica). En los siguientes capítulos se hará una descripción de la historia geológica del departamento, luego la descripción y análisis detallado de las unidades lito-estratigráficas y su disposición estructural, teniendo en cuenta sólo la información relevante para los objetivos del proyecto y finalmente una descripción de los aspectos tectónicos y de la geología económica.

• **Relieve y topografía**

El suelo del área de influencia es mayoritariamente llano, con suave pendiente que se va elevando de Oeste a Este. Aquí se distinguen ligeras ondulaciones y elevaciones formadas por continuas acciones aluviales, de los vientos o el hombre. Los terrenos de cultivo han sido objeto de una intensa labor de nivelación para facilitar el riego.

⁷¹ Fuente: ESTUDIO GEOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE AÑO 2013 - GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE.



b.2 Características socioeconómica de la población

b.2.1 Situación socio-económica de la población

• **Población Económicamente Activa**

Los indicadores económicos básicos de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, de acuerdo al censo 2007 se presentan en cuadro siguiente.

Cuadro N° 8 Población Económicamente Activa (PEA)

Distrito	PEA Ocupada (%)	PEA Desocupada (%)	No PEA (%)
José Leonardo Ortiz	42.86	1.80	55.34
Pimentel	40.15	2.07	57.79
San José	31.84	2.60	65.57

Fuente: Censo, Población y Vivienda, INEI 2007

• **Nivel de pobreza de la población**

Los indicadores económicos básicos de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, de acuerdo al Censo 2007 se presentan el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9 Indicadores Básicos de Pobreza

Concepto	José Leonardo Ortiz	Pimentel	San José
Pobreza Monetaria			
Incidencia de pobreza total	35.3%	27.4%	44.20%
Incidencia de pobreza extrema	5.10%	3.4%	6.8%
Gastos per cápita en nuevos soles	319.00	373.9	266.3
Pobreza No Monetaria			
Población con al menos una Necesidad Básica Insatisfecha	28.5%	25.6%	37.5%
Población con 2 o más Necesidades Básicas Insatisfechas	4.3%	6.3%	10.3%
Hogares en vivienda con hacinamiento	16.9%	9.4%	13.8%
Hogar			
Sin agua, ni desagüe, ni alumbrado eléctrico	0.9%	3.5%	5.2%
Sin agua, ni desagüe de red	1.9%	5%	8.9%

Fuente: INEI – Indicadores de Pobreza Censo del 2007

En lo referente a las actividades económicas predominantes para los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, se puede encontrar la agricultura, la ganadería, la apicultura y actividades industriales con respecto a materiales de construcción.

Tiene un incremento de actividades, recreativas privadas y de vías de transporte.

b.3. Salud

Los servicios de Salud muestran una estadística proporcionada por el Seguro Social de Salud – EsSalud, por la Gerencia Regional de Salud de Lambayeque y Hospital Provincial Docente Belén También se incluye información procedente de los Registros Administrativos



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

de los servicios de salud brindados en los Hospitales: Regional de Chiclayo II Región Policia Nacional del Perú y Hospital Regional de la Fuerza Aérea del Perú con sede en Chiclayo. El Seguro Social de Salud - EsSalud, brinda información sobre el número de establecimientos bajo su administración, recursos humanos, consultas externas, servicio odontológico ejecutado en cada hospital, policlínicos, centros de atención primaria, centros médicos, también se incluye información de los servicios de salud prestados en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, como son: Consultas externas, hospitalización, exámenes radiológicos, atenciones en el servicio de emergencia, análisis de patología, entre otros.


La Gerencia Regional de Salud de Lambayeque, entrega información referente al número de establecimientos que brindan servicios de salud y que están bajo su administración; también presentan datos referentes a: Inmunizaciones, morbilidad, número de atenciones, mortalidad, casos de tuberculosis, casos de VIH/SIDA, entre otras variables.

Cuadro N° 10: ESTABLECIMIENTO DEL SECTOR SALUD

Tipo	2012		2013		2014	
	N° de Establecimientos	N° camas	N° de Establecimientos	N° camas	N° de Establecimientos	N° camas
Total	18	561	18	561	18	561
Hospitales	4	561	4	561	4	561
Policlínicos	1	-	1	-	1	-
Centro de Atención Primaria	12	-	12	-	12	-
Centros médicos	1	-	1	-	1	-

FUENTE: SEGURO SOCIAL DE SALUD LAMBAYEQUE





CTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

CASOS REGISTRADOS POR LA GERENCIA REGIONAL DE SALUD DE INFECCIONES Y PARASITARIAS A NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS, POR PROVINCIA, 2014

Cuadro N° 11: CASOS REGISTRADOS POR LA GERENCIA REGIONAL

Provincia	Total	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Total	63 778	5 568	4 171	4 789	6 462	4 936	4 335	4 018	4 106	4 586	6 782	7 310	6 715
Menor de 2 meses	2 960	284	243	283	342	194	174	185	151	174	279	332	319
De 2 a 11 meses	18 292	1 772	1 281	1 497	1 913	1 331	1 118	1 022	1 094	1 202	1 925	2 145	1 982
De 1 a 4 años	42 526	3 512	2 637	3 009	4 207	3 411	3 043	2 811	2 861	3 210	4 578	4 833	4 414
Provincia de Chiclayo	28 875	2 724	2 081	2 293	3 342	2 227	1 624	1 527	1 558	1 841	3 149	3 516	2 993
Menor de 2 meses	1 565	167	140	155	203	113	85	78	67	71	147	184	157
De 2 a 11 meses	9 010	996	700	805	1 060	642	487	424	465	492	935	1 062	939
De 1 a 4 años	18 300	1 559	1 241	1 332	2 079	1 472	1 052	1 027	1 026	1 278	2 057	2 270	1 897
Provincia de Ferreñafe	9 940	658	528	623	699	785	967	821	723	857	1 065	1 167	1 047
Menor de 2 meses	474	32	32	40	31	22	37	46	31	31	50	63	59
De 2 a 11 meses	2 643	171	121	163	179	202	240	197	192	237	320	319	308
De 1 a 4 años	6 817	455	375	420	489	561	690	578	500	589	685	785	680
Provincia de Lambayeque	24 963	2 186	1 562	1 873	2 421	1 924	1 744	1 670	1 825	1 888	2 568	2 627	2 675
Menor de 2 meses	921	85	71	88	108	59	52	63	53	72	82	85	103
De 2 a 11 meses	6 633	603	470	528	674	487	391	401	437	473	670	764	735
De 1 a 4 años	17 409	1 498	1 021	1 257	1 639	1 378	1 301	1 206	1 335	1 343	1 816	1 778	1 837

Fuente: Gerencia Regional de Salud Lambayeque

MORBILIDAD

Las enfermedades que producen morbilidad son generadas por las principales causas que son las enfermedades del sistema respiratorio, sistema digestivo, enfermedades infecciosas y parasitarias y enfermedades del sistema genito urinario, los últimos tres años los casos de morbilidad han sido provocados por las principales enfermedades las cuales han ido evolucionando de manera prolongada, la cual el proyecto se emerge en prevenir las enfermedades infecto parasitarias.



[Signature]
CTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

**Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO -
LAMBAYEQUE**

Cuadro N° 12 CAUSAS DE MORBILIDAD

Principales causas	Total	Mujer	Hombre
2013	752 006	505 568	246 438
Enfermedades del sistema respiratorio	208 710	120 244	88 466
Enfermedades del sistema digestivo	93 763	65 612	28 151
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	73 214	47 466	25 748
Enfermedades del sistema genito urinario	65 000	52 000	13 000
Embarazo, parto y puerperio	49 760	49 760	-
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	49 632	35 971	13 661
Enfermedades del sistema osteomuscular	42 985	30 601	12 384
Traumatismos envenenamientos	27 897	14 780	13 117
Enfermedades de la piel y tejidos subcutáneo	26 149	14 621	11 528
Enfermedades del sistema circulatorio	21 717	14 538	7 379
Enfermedades del ojo y sus anexos	20 541	13 061	7 480
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y laboratorio	19 821	12 382	7 439
Otras enfermedades	52 817	34 522	18 295
2014	813 951	551 458	262 493
Enfermedades del sistema respiratorio	182 601	103 938	78 663
Enfermedades del sistema digestivo	114 366	79 155	35 230
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	76 368	49 529	26 859
Enfermedades del sistema genito urinario	67 137	54 366	12 771
Embarazo, parto y puerperio	53 965	53 965	-
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	73 690	52 982	20 708
Enfermedades del sistema osteomuscular	51 366	36 682	14 674
Traumatismos envenenamientos	29 449	15 317	14 132
Enfermedades de la piel y tejidos subcutáneo	26 797	15 490	11 307
Enfermedades del sistema circulatorio	20 093	13 271	6 822
Enfermedades del ojo y sus anexos	22 797	14 279	8 518
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y laboratorio	26 784	16 940	9 844
Otras enfermedades	66 498	45 533	22 965

Fuente: Gerencia Regional de Salud Lambayeque



➤ **Cobertura en los servicios de agua y saneamiento**

Los servicios de agua y saneamiento son servicios de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente. Por lo tanto, la calidad de estos servicios es la prestación adecuada de los servicios de agua potable apta para el consumo humano en hogares, disposición sanitaria de excretas y alcantarillado (sistema de recogida, transporte y vertido o tratamiento de aguas residuales), que permiten garantizar condiciones de vida mínimas. (Fuente: Decreto Supremo N.º 002-2012-VIVIENDA. Crean el Programa Nacional de Saneamiento Rural en el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Diario Oficial El Peruano, Lima, 6 de enero de 2012.

INDICADORES PARA MEDIR LA VARIABLE ESTRATÉGICA

Cuadro N° 13 INDICADOR PARA MEDIR VARIABLE ESTRATÉGICA

VARIABLE ESTRATÉGICA: COBERTURA EN LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO	
INDICADORES	JUSTIFICACIÓN
Porcentaje de viviendas con servicios de agua potable por red pública dentro de la vivienda	En el Departamento de Lambayeque existe un déficit de cobertura de viviendas con servicio de agua potable de calidad, con énfasis en sectores urbanos marginales y rurales. Por lo que esperamos que en los próximos años este indicador evolucione positivamente. En cuanto a calidad aún no presta las condiciones óptimas esperadas por lo que es una preocupación de la población usuaria debido a su gran influencia en la salud. Una de las formas de medir la calidad de los servicios de agua, será a través del porcentaje de viviendas con el servicio.
Porcentaje de viviendas con servicios sanitarios de desagüe por red pública dentro de la vivienda	Al igual que el servicio de agua potable, en el departamento de Lambayeque existe un déficit de cobertura de viviendas sin los servicios sanitarios de desagüe; además las condiciones de calidad del servicio no es lo adecuado (infraestructura y mantenimiento). Una de las formas de medir los servicios de agua, es a través del porcentaje de viviendas que cuentan con dicho servicio.

Fuente: Gerencia Regional de Salud Lambayeque

DIAGNÓSTICO DE LA VARIABLE ESTRATÉGICA, SEGÚN INDICADORES.

Indicador: Porcentaje de viviendas con servicios de agua potable por red pública dentro de la vivienda.



Este indicador en el departamento de Lambayeque refleja el estado del comportamiento situacional, cobertura del servicio de agua potable por red pública dentro de la vivienda para el periodo 2007 – 2014, cuyo estado de su influencia ha sido importante en la variable.

En este periodo, según ENDES este indicador ha tenido una tendencia favorable avances importantes en su crecimiento, mostrando los mayores picos en los años del 2011 y 2014 con el 79,3 % y 84,1 % respectivamente, muy por encima del promedio nacional (69,8% y 75,7% respectivamente); en tanto que, en los años 2007 y 2008 fueron menores por debajo del promedio nacional.

El impulso de las políticas del sector de la población que no tienen acceso a este servicio, la brecha de cobertura es del 15,9% (respecto al 2014); siendo mayor en los sectores urbanos marginales y rurales de las provincias principalmente de Ferreñafe y Lambayeque, en donde las coberturas son bajas y las condiciones de calidad son deficientes, por lo que esperamos que los próximos años este indicador evoluciones positivamente

Cuadro N° 14 Porcentaje de viviendas con servicios de agua potable por red pública dentro de la vivienda 2007 - 2014



Fuente: ENDES

Indicador: Porcentaje de viviendas con servicios sanitarios de desagüe por red pública dentro de la vivienda.

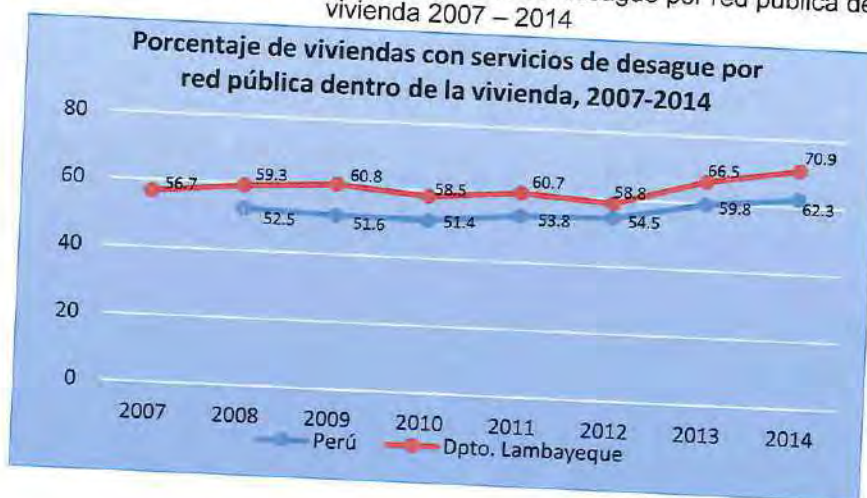
El comportamiento de este indicador en el periodo 2007 - 2014 ha tenido una evolución histórica favorable con un crecimiento sostenido, registrándose los mayores crecimientos durante los años 2009, 2013 y 2014 con el 60,8%, 66,5% y 79,9% respectivamente; en tanto que los 2007 (56,7%) y 2010 (58,5%) fueron menores; es de resaltar que en el periodo todas las tasas anuales fueron superiores al promedio nacional, dado a las prioridades de políticas del sector implementadas.

Sin embargo, existen sectores de población que no cuentan con este servicio, cuyo déficit en el departamento es del 29,1% (al 2014); siendo mayor en los sectores urbanos marginales y rurales de las provincias principalmente de Ferreñafe y Lambayeque, en donde las condiciones de calidad no son los más adecuadas, por lo que esperamos que los próximos años este indicador evoluciones positivamente.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 15 Porcentaje de viviendas con servicios de desagüe por red pública dentro de la vivienda 2007 – 2014



ANÁLISIS CAUSAL DE LA VARIABLE ESTRATÉGICA

Las variables con mayor grado de influencia, sobre la cobertura de los servicios de agua y saneamiento son las siguientes:



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

PRINCIPALES ACTORES QUE INFLUYEN EN LA VARIABLE ESTRATÉGICA

Cuadro N° 16 principales actores variable estratégica

Actores que influyen sobre la variable estratégica	Variable Estratégica	Actores afectados (positiva o negativamente)
<p>Sector Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y Programas Nacionales de Vivienda. - Instituto Nacional de Defensa Civil Perú - Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS). - Gobierno Regional Lambayeque, a través de la Gerencia Ejecutiva de Vivienda y Saneamiento, Oficina Ejecutiva de Defensa Nacional, Civil y Seguridad Ciudadana. - Gerencia Regional de Salud - Municipalidades provinciales y distritales. - EPSEL - FONCODES - Autoridad Nacional del Agua (ANA) - La Administración Local del Agua (ALA) <p>Sector Privado (incluye Sociedad Civil) y Otras fuentes de Cooperación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colegios profesionales (Ingenieros y Arquitectos). - Entidades Financieras - Inmobiliarias - Sociedad Civil Organizada - Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) - Cooperación Suiza 	<p>Cobertura de los servicios de agua y saneamiento.</p>	<p>Población urbana y rural, con énfasis en situación vulnerable y de pobreza.</p>

Fuente: ENDES



b.4. Educación

• Tasa de Analfabetismo

Según el Censo 2007, en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José la tasa de analfabetismo es de:

Cuadro N° 17 Tasa de Analfabetismo

Concepto	José Leonardo Ortiz	Pimentel	San José
Incidencia de Analfabetismo Total	4.7%	3.1%	4.2%
Incidencia de Analfabetismo Femenino	7.0%	4.4%	5.9%

Fuente: INEI – Indicadores de Pobreza Censo del 2007

b.5. Accesibilidad a los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José

DISTRITO	Acceso
José Leonardo Ortiz	Se encuentra en el KM 780.50 de la Panamericana Norte a 11 h 50 min de la ciudad de Lima.
Pimentel	Se encuentra en el KM 785.40 de la Panamericana Norte a 11 h 44 min de la ciudad de Lima.
San José	Se encuentra en el KM 789.00 de la Panamericana Norte a 11 h 46 min de la ciudad de Lima.

c. Identificación y caracterización de los peligros (Tipología, frecuencia, severidad) en la zona donde se ubica la planta de tratamiento de agua potable PTAP (PTAP N°2) del PIP.

La evaluación del peligro en el área donde se ubicara el proyecto, es esencial para estimar la vulnerabilidad y los posibles daños de los componentes en riesgo. Esencialmente un desastre, que puede ser un evento natural o antrópico, el cual se presenta en un espacio y tiempo determinado y que causa interrupción de los patrones cotidianos de vida.

También llamado amenaza, es un evento que por su magnitud y características puede ocasionar daños. Tiene las siguientes características: probabilidad de ocurrir; capacidad de producir daños físicos, económicos y ambientales; su origen puede ser natural, socio-natural o tecnológico; con intensidad, localización y tiempo; puede afectar adversamente a las personas, infraestructura, producción, bienes y servicios. Los peligros pueden agruparse en natural: asociado a fenómenos meteorológicos, geotécnicos, biológicos, de carácter externo y fuera de lo normal; socio-natural: corresponde a una inadecuada relación hombre-naturaleza; está relacionado con procesos de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas. Se expresa en el aumento de la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales o puede dar origen a peligros naturales donde no existían antes y reducir los efectos mitigantes en los ecosistemas naturales; tecnológicos o antrópicos: está relacionado a procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o la importación, manejo y manipulación de desechos o productos tóxicos. Todo cambio tecnológico, así como la introducción de tecnología nueva o temporal, puede tener un papel en el aumento o disminución de otros




 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

c.1 Identificación y Características de los Peligros

Fenómenos Naturales

Los principales peligros naturales identificados en el área en estudio, están asociados a procesos geodinámicos externos e internos como sismos, tsunamis, deslizamientos e inundaciones.

Para sismos

En el caso que se desarrolle un movimiento sísmico con una importante cantidad de daños personales y materiales (muertos, heridos, etc.) generando así mismo otro tipo de eventos o emergencias como incendios, robos, asfixias, pánico y desorientación en las personas.

Escalas de medición

Escala de Richter

La medida cuantitativa de la energía liberada por un sismo, se denomina magnitud. La escala que permite determinar los sismos de acuerdo a su capacidad energética se denomina Escala de Richter.

Cuadro N° 18 Escala Richter

Magnitud	Efectos del Terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 – 5.4	A menudo se siente, pero sólo causas daños menores
5.5 – 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 – 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 – 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

(NOTA: Esta escala es “abierta”, de modo que no hay límite máximo teórico, salvo el dado por la energía total acumulada en cada placa, lo que sería una limitación de la Tierra y no de la Escala)



Escala de Mercalli

La medida cualitativa de los efectos de un sismo, se denomina intensidad. La escala generalizada para medir una intensidad sísmica, se denomina Mercalli (MM), que consta de doce (12) grados.

Cuadro N° 19 Escala Mercalli

Grados escala de Mercalli (MM)	Descripción de afectación
(1) Imperceptible	Registro instrumental, debajo del límite de la percepción humana.
(2) Apenas perceptible.	Sentido por algunas personas en pisos altos, ligera oscilación de objetos suspendidos.
(3) Débil observado parcialmente.	Sentido por muchas personas dentro de las viviendas. Puede confundido con las vibraciones por el paso de un camión
(4) Observado a escala moderada	Sentido por muchas personas dentro de las viviendas y por muy pocos en la calle durante el día. Percibido dentro de vehículos detenidos
(5) Las personas despiertan	Sentido por casi todos. En la noche las personas despiertan. Los edificios vibran notoriamente

H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

(6) Las Personas se asustan.	Sentido por todos. Muchos corren hacia las calles. Ligeros daños en algunas paredes, los muebles se mueven.
(7) Daños en Edificios.	Casi todos corren hacia las calles. Ligeros daños en estructuras débiles. Percibidos por personas manejando autos
(8) Destrucción de Edificios	Susto y pánico incluyendo a los conductores de autos. Daños y algunos colapsos. Destrucción parcial de edificaciones de adobe
(9) Pánico General	Daños considerables aún en estructuras diseñadas. Edificios seriamente dañados y algunos en colapso. Los animales se asustan y gritan.
(10) Destrucción Total de Edificios	Destrucción generalizada de edificios. Edificaciones sismo-resistentes sufren daños irreparables.
(11) Catástrofe	Pocas paredes de pie, puentes destruidos, tuberías subterráneas de servicio completamente destruidos. Desprendimientos de rocas
(12) Cambio en el paisaje	Destrucción casi total. Cambio radical en la superficie terrestre con abundantes grietas y extensos desplazamientos horizontales y verticales. Cambios importantes en el régimen de cursos de pozos de agua

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (Zona 3), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes para las obras no lineales como son la PTAP, y obras menores, según los siguientes parámetros:

Cuadro N° 20 Parámetros para diseños

TIPO DE SUELO	Z	S	T _p (S)
Arcillas, arenas con gravas o gravas arenosas	0.4	1.4	0.9
Roca ígnea volcánica y sedimentaria	0.4	1.00	0.40

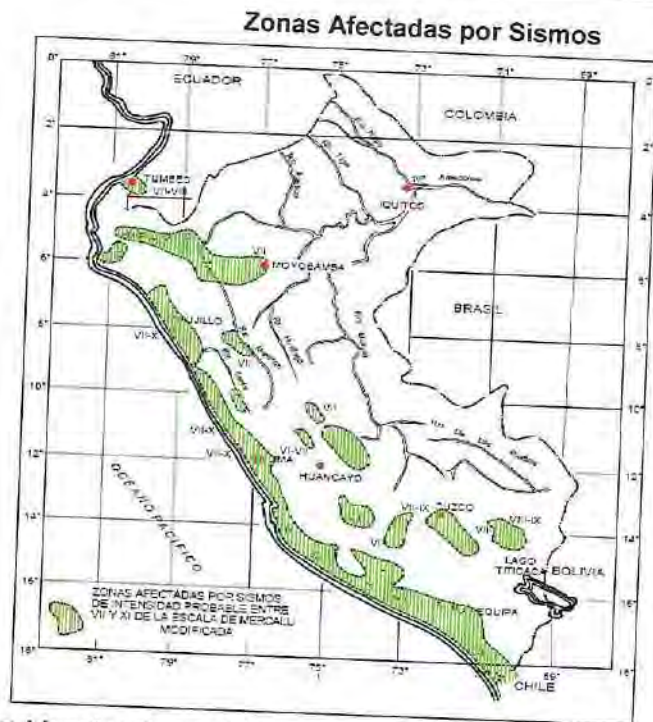
(Z) Factor de zona

(S) Factor de amplificación del suelo

(T_p) Periodo que define la Plataforma del espectro



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



d. Sitios y evidencias Arqueológicas².

Al encontrarse ubicada, el área del proyecto "Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque", sobre casco urbano, y áreas estériles (sin intervención alguna) le corresponde, de acuerdo a la normativa vigente, la ejecución de dos procedimientos diferentes: **Plan de Monitoreo sobre infraestructura existe y la ejecución de un Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).**

Plan de Monitoreo Arqueológico

Es la intervención arqueológica destinada a implementar medidas para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar los posibles impactos negativos sobre vestigios prehispánicos, históricos o paleontológicos y demás bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, en el marco de la ejecución de obras de infraestructura y servicios, así como en el desarrollo de proyectos productivos y extractivos, que impliquen obras bajo superficie u otras que puedan afectar el patrimonio cultural. El desarrollo del monitoreo se realiza de acuerdo al Plan de Monitoreo Arqueológico autorizado.

El Plan de Monitoreo Arqueológico se deriva de: i) Proyectos de Investigación Arqueológica (PIA), cuando se necesite infraestructura relacionada con la gestión del monumento, en cuya resolución directoral que aprueba el PIA así lo indique, ii) Proyectos de Evaluación Arqueológica, en cuya resolución directoral que aprueba el informe final así lo indique, iii) Proyectos de Rescate Arqueológico, cuando el monumento no haya sido rescatado en su totalidad tanto en la dimensión horizontal como en la vertical, iv) Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), y v) **proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente que impliquen remoción y / o alteración de suelos.**

² Fuente: Informe CSL-155300-SA-AR-01 en el anexo II Sitios y Evidencias Arqueológicas
INFORME PRINCIPAL

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Los objetivos principales de un Plan de Monitoreo Arqueológico en cualquiera de sus derivaciones son:

- Preservar, proteger y conservar el patrimonio arqueológico, histórico o paleontológico identificado en el área autorizada, en el marco del cumplimiento de la legislación vigente.
- Ejecutar la metodología adecuada para responder en forma oportuna y eficaz ante la ocurrencia de un hallazgo arqueológico, reportando todos los eventos e incidencias que se puedan presentar.
- Cumplir las medidas de prevención y mitigación para prevenir, evitar, controlar y reducir la incidencia e impactos negativos sobre los vestigios que podrían hallarse de manera fortuita en el área del proyecto, durante las diversas etapas de la obra que impliquen remoción de suelos.
- Coordinar las acciones necesarias con el inspector que designe el Ministerio de Cultura, a fin de llevar a buen término el PMA de la obra.

Plan de Monitoreo Arqueológico sobre Infraestructura Pre-Existente

La definición del plan de monitoreo sobre infraestructura preexistente descansa sobre la R.M. N° 253-2014-MC, la cual puntualiza lo siguiente: "Definase como infraestructura pre-existente para los proyectos de inversión pública y privada, a todo tipo de construcción, obra, servidumbre y/o derecho de vía de carácter permanente que se encontrara edificado o instalado en el suelo o subsuelo. Asimismo, a los bienes y servicios esenciales para la ejecución de estos proyectos, exceptuándose de dicho concepto a las instalaciones que de acuerdo a las características del proyecto se consideren temporales (canteras, depósitos de material excedente, campamentos etc.). El área o longitud de la servidumbre y/o derecho de vía deberán restringirse a las dimensiones estrictamente necesarias para el mantenimiento de dicha infraestructura, previa verificación técnica del Ministerio de Cultura".




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3.1.2 La Unidad Productora de servicios (UP)-Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) – PTAP N°2

En las instalaciones de EPSEL, se encuentran las instalaciones de la PTAP N°01 y PTAP N°02, cada una de ellas diseñada para tratar 750 l/s, haciendo un caudal total de diseño de 1,500 l/s. Ambas son abastecidas independientemente desde la Laguna BORO (I y II). Las lagunas BORO I y II son abastecidas del proyecto de irrigación de la cuenca Chancay, que comprende el trasvase de la vertiente del atlántico hacia el pacífico, (75m³/s) teniendo como volumen de regulación el reservorio de TINAJONES (320 MMC), destinándose para el tratamiento para consumo humano hasta 2,500 l/s.

- 01 unidad de reparto.
- 02 unidades de decantación en manto de lodos A y B (PULSATOR)
- 06 unidades de filtración A, B, C, D, E y F (AQUAZUR V)
- 01 cisterna y edificio de bombeo de agua tratada.
- 01 edificio de operación
- 01 edificio de reactivos.
- 01 edificio de cloración.
- 01 estación de bombeo de lodos y aguas.



La PTAP N° 02, es abastecida de agua cruda desde la laguna de BORÓ mediante una línea de conducción de 9,782 metros de hierro dúctil con un diámetro de 1.00m.

A la salida de la PTAP N° 02 el agua tratada va a una cisterna, desde donde se bombea el agua mediante dos líneas de impulsión, una de ellas hacia el reservorio oeste y con una derivación al reservorio norte, y la segunda línea de impulsión hacia el reservorio sur con derivación al reservorio denominado FERRE.

De la cisterna de bombeo existe una conexión al reservorio enterrado (4,000m³) donde también viene el agua de la PTAP N°01 y desde donde también existe una estación de bombeo a diferentes puntos.

Los principales problemas advertidos son:

1. Presencia de aire en la línea de conducción por el mal funcionamiento de las válvulas de aire.
2. No hay un registro de caudales en vista que el medidor de caudal no está físicamente, además de no existir una válvula de control de caudal – la que existía (monobar) ha sido desmontada porque estaba inoperativa -. Se han realizado mediciones de caudal con un caudalímetro portátil de ultrasonido - debidamente calibrado – encontrándose caudales muy por debajo del caudal nominal.
3. Debido a la configuración del partidor, este no garantiza el reparto equitativo de los caudales hacia los decantadores.
4. Existe una inadecuada dosificación del coagulante en el partidor.
5. No existe controles de proceso. En el análisis efectuado, se ha encontrado niveles altos de aluminio residual a la salida de la planta., muy probablemente a exceso de dosificación del coagulante.
6. La configuración de los filtros probablemente esté ocasionando presiones negativas en su parte inferior.

7. Deterioro de los equipos de la campana de vacío lo que hace que no se forme el manto de lodos.
8. Debido al no funcionamiento de esta tecnología – manto de lodos – la caja que alberga todo este sistema (pulsator) funciona como un recipiente de paso, acumulándose los lodos de manera errática en toda el área, excepto en las tolvas de lodos lo que hace que sea difícil su mantenimiento. Cada cierto tiempo, el decantador se paraliza y se extraen los lodos, esta operación demora más de 3 días.
9. Se han realizado pruebas de lavado de los filtros según el manual de operación y mantenimiento de la planta, sin embargo, visualmente se ha podido constatar que no se logra una adecuada remoción de los finos.
10. Existe una descompensación en la salida de la planta de tratamiento: El caudal nominal de la planta es de 750 lps, sin embargo, en la salida del equipo de bombeo, las electrobombas de agua tratada tienen un caudal nominal de 600 lps con una configuración de trabajo de 2 en marcha y 1 en emergencia., configuración que está ocasionando problemas operativos.

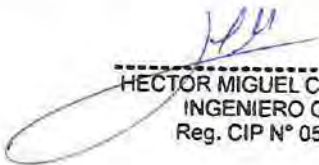
CRITERIOS QUE DETERMINAN LA CAPACIDAD DE 567 LPS QUE INCLUYE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION POR CADA SUBPROCESO:

La capacidad actual de 567 l/s, se ha verificado haciendo mediciones de caudal tanto en la entrada como en la salida de la PTAP N°02. Estas limitaciones se deben a varios factores:

- En la línea de conducción: Existe dificultad de operación de la línea de conducción, esto debido a la presencia de aire en la línea de conducción. Los operarios deben manipular las 4 válvulas de aire para lograr la eliminación del aire atrapado.



- En el Decantador Pulsator:
Los sistemas de las campanas de vacío, se encuentran inoperativas.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



- No se cuentan con las planchas tranquilizadoras:



- No se forman los mantos de lodos. Los lodos se forman en distintos lugares forzando la limpieza manual.



- Extracción y limpieza manual del decantador PULSATOR:


Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



Las deficiencias descritas anteriormente – respecto del decantador – y al usar el sulfato de aluminio como coagulante, trae como consecuencia el incremento del aluminio residual:

- Aluminio antes de la Planta de tratamiento:

"Caracterización de la calidad de agua tratada para Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones en DIGESA, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE




Metales Totales por ICP-MS

Metales Totales ICP-Masa					
PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	LAGUNA BORÓ II	OMS	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.
Aluminio	Al	mg/L	0.2007	0.2	0.2
Antimonio	Sb	mg/L	<0.00020	0.02	0.020
Arsénico	As	mg/L	<0.00050	0.01	0.010

- Aluminio a la salida de la PTAP:

"Caracterización de la calidad de agua tratada para Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones en DIGESA, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



Fluoruro	0.002	mg/L	0.098
Nitrato	0.009	mg/L	0.2
Nitro	0.007	mg/L	<0.007
Sulfato	0.08	mg/L	34.6

LD: Límite de detección

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA*

Metales Totales por ICP-MS

Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Aluminio	0.0025	mg/L	0.3090
Antimonio	0.0002	mg/L	<0.00020
Arsénico	0.0005	mg/L	0.00242
Bario	0.00015	mg/L	0.03394
Berilio	0.00015	mg/L	<0.00015

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

- En el sistema de filtración: Es insuficiente el caudal de agua/aire utilizados para el lavado de los filtros. En el siguiente cuadro, se muestran las características de diferentes filtros, así como las velocidades de lavado necesarios (Fuente: Teoría y práctica de la purificación de agua – Jorge Arboleda Valencia) Se muestra también – resaltado – la velocidad resultante en el lavado del filtro de la PTAP N°02 de Chiclayo.

Características	Filtro Rápido con Lecho Mixto (Arena y Antracita)				Filtro Rápido con Lecho simple				Filtro lento con Lecho simple		
	gpm/p ²	4	6	10	1.5	2	2.91	3	0.12	0.16	0.24
Rata o carga superficial de filtración	m ³ /m ² /d	235	352	587	88	117	171	176	7.05	9.40	14.10
	m ³ /m ² /h	9.8	14.7	24.5	3.7	4.9	7.1	7.3	0.3	0.4	0.6
Velocidad de filtración	cm/seg	0.27	0.408	0.680	0.102	0.136	0.198	0.204	0.0082	0.0109	0.0163
Profundidad del lecho filtrante	30 - 40 cms de grava 45 - 60 cms de antracita 15 - 30 cms de arena				30-45cm de grava 60-75cm de arena		5cm de grava 95cm de arena		30 cms de grava 90 - 110 cms de arena		
Drenaje	Falsos fondos o similares				Tuberías metálicas perforadas o placas porosas, falsos fondos, etc.				Tuberías perforadas de grés o cemento		
Lavado	Invirtiéndolo el flujo con agua proveniente de un tanque elevado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.6 - 1.00 m/min = 0.6-1 m ³ /m ² /min				Invirtiéndolo el flujo a presión con agua proveniente de un tanque de lavado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.80 - 1.20 m/min ó 0.80 - 1.2 m ³ /m ² /min		Con bomba de lavado con 2 bombas llega a una velocidad de 0.27 m/min		Raspando la superficie de la arena		
Pérdida de carga	De 20 cms hasta 2.70 m, máx.				De 30 cms hasta 2.70 m, máx.				De 16 cms hasta 1.20 m, máx.		
Tiempo entre limpiezas	12 - 48 horas				24 - 48 - 72 horas				20 - 30 - 60 días		
Penetración del floc	Profunda				5 cm superiores (mayor cantidad)				Superficial		
Cantidad de agua usada en el lavado	1 - 3% de agua filtrada				1 - 6% de agua filtrada				0.2 - 0.6% de agua filtrada		
Tratamiento previo del agua	Coagulación, floculación y sedimentación				Coagulación, floculación y sedimentación				Ninguno o prefiltración (rara vez floculación y sedimentación)		
Costo de construcción	Más bajo que el de los filtros rápidos de arena				Más bajo que el de los filtros lentos				Alto		
Costo de operación	Igual al de los filtros rápidos de arena				Más alto que el de los filtros lentos				Bajo		
Área ocupada por los filtros	1/2 a 1/5 de la de los filtros rápidos de arena				Menor que el de los filtros lentos				Más grande que la de los filtros rápidos de arena		
Turbiedad y color del afluente	< 10 UT 80% del tiempo. < 20 U.C				< 5 UT 80% del tiempo. < 10 U.C				< 20 UT 80% del tiempo. < 10 U.C		

Fuente: Teoría y práctica de la purificación del agua (Jorge Arboleda Valencia)

Como consecuencia de este mal lavado, se generan – después de la cloración – los trihalometanos:



INFORME PRINCIPAL

48 de 189

Código de Proyecto: 2341058

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág 5/10

	Ensayo	LE	Unidad	Resultados
Trihalometanos	Bromodichlorometano	0.02	ug/L	11.734
	Bromotri-	0.029	ug/L	43.029
	Cloroformo	0.017	ug/L	31.173
	Dibromochlorometano	0.024	ug/L	2.855

DIAGNOSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTORA POR SUBSISTEMAS Y COMPONENTES:

A. FUENTE DE ABASTECIMIENTO

A.1 CAPTACIÓN DE AGUA CRUDA LAGUNA BORO N° II

La Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 2 – Chiclayo, tiene su origen en la captación de agua cruda a través de tomas de alimentación desde la Laguna Boró N° II, contigua a Boró N° I de alimentación para la Planta N° 1, hasta la obra de reparto de la Planta N° 2.

La Laguna Boró I tiene una capacidad de almacenamiento de 500 000 m³., un espejo de agua de 19 hectáreas, periodo de retención de 8 días y cota de operación promedio de 49,30 m.s.n.m. La Laguna Boró II cuenta con una capacidad de almacenamiento de 1 500 000 m³, un espejo de agua de 57 hectáreas, periodo de retención de 23 días, y cota de operación promedio de 49,30 m.s.n.m.

Fig. 5 Lagunas Boro I y Boro II en condiciones adecuadas de operación




 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



Al momento de la inspección, se observaron serias deficiencias en la capacidad de almacenamiento y contaminación de la fuente por la proliferación de las algas producto de crecimiento excesivo de la vegetación de la zona. Ver Anexo 3 Informe de Calidad de Agua Cruda.

Fig. 6 Laguna Boro I y Boro II



Fig. 7 Punto N° 8 y Las Torres



A.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y MEDICIÓN DE CAUDAL

Tiene las siguientes características:

Longitud : 9,791 m.
Diámetro : 1 m.
Material : H.D. (PONT- A – MOUSSON)
Antigüedad : 20 años.
Válvulas de aire: 04 (de triple función)



Fig. 8 Cámara subterránea e implementación de Caudalímetro electromagnético



En vista de que la alimentación del agua hacia Planta N° 2, puede darse desde la Laguna Boro N° 2, incluso cuando se requiera paralelamente desde la Laguna Boro N° 1 y debido a que estas se convergen en los diferentes tramos, tal es la situación de las Torres, se planteó la necesidad de implementar la instalación de 01 caudalímetro en la cámara subterránea antes del ingreso a la Planta N° 2, a fin de que se tenga 02 mediciones de caudal en la misma tubería para cuantificar pérdidas de agua de haberlo. De esta manera el control del caudal sería en la captación del agua cruda y antes del ingreso a la obra de reparto de la Planta N° 2.

Sin embargo en la contrastación realizada in situ, se concluyeron los siguientes:

No se puede realizar la implementación con 01 caudalímetro del tipo electromagnético o intrusivo, debido a que la ubicación no es recomendable, actualmente existe una válvula de regulación manual, que genera distorsión, siendo el efecto de la señal de captura de velocidad muy distorsionada.

Fig. 9 Medición de caudal con equipo portátil



REGISTRÓ DE MEDICIÓN DE CAUDAL DE AGUA CRUDA

En la cámara subterránea en el trayecto horizontal de la tubería de $\varnothing=1$ m, de hierro fundido antes del ingreso a la obra de reparto de la Planta, aproximadamente 20 m, se cuenta con un equipo de medición de caudal ultrasónico de las siguientes características:

Caudalímetro ultrasonido equipado con un transmisor

- Tipo: DATAM FLUTEX DFE 10
- Capacidad: 0-850 l/s
- Diámetro: 1 m
- Tensión: 220V, 60Hz
- Potencia: instrumento
- Especificación: SP208

Fig. 10 Caudalímetro ultrasonido y display



De acuerdo a la prueba de contrastación de velocidad realizada en campo con el equipo portátil, se observó que existe una distorsión de 190 L/s aproximadamente entre las mediciones del equipo instalado en la tubería con el equipo de contrastación, tal variación se reflejó incluso, cuando disminuyó el caudal y el margen de distorsión se mantuvo.



Fig. 11 Comparación de medición de caudal equipo portátil y caudalímetro instalado



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

En base a los resultados de medición de caudal con el equipo de contrastación se recomienda cambio de los transductores del caudalímetro instalado o en su defecto un ajuste de calibración en el equipo actual, considerando la variación de medición como factor constante, dependiendo el requerimiento del cliente.

A.3 HABILITACIÓN DE SISTEMA DE PURGA DE LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA CRUDA

En el momento de la inspección y de acuerdo a lo indicado por el Operario Especializado de la Planta, se observó que no existe volante de apertura y cierre de la válvula de purga de lodos de la tubería de alimentación de agua cruda, antes del ingreso a la obra de reparto, debido a una mala manipulación no se cuenta con la volante, incluso no se tiene señalado el punto adecuado para la rehabilitación con caja de registro. Urge la reactivación de este punto, puesto que no se está evacuando los finos asentados en la tubería, lo que posiblemente ha generado el deterioro de la válvula MONOVAR y que la válvula mariposa no pueda aperturar o cerrar adecuadamente.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA,
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 12 No operatividad del sistema de purga de tubería de alimentación de agua cruda



A.4 ALIMENTACIÓN DE AGUA CRUDA

La alimentación del agua cruda se realiza a través de un conducto de tubería de 1 m de la misma que es regulada antes del ingreso a la Planta de Tratamiento por medio de una válvula mariposa (de acuerdo al diseño inicialmente se contaba con una válvula MONOVAR, que permitía romper la carga del fluido, regulación de la misma a la entrada, disponibilidad de la medición y el porcentaje de variación en los tableros eléctricos en la aplicación de cloro, insumos químicos, filtración y otros).

Actualmente la válvula MONOVAR esta inoperativa y en remplazo se trabaja con una válvula mariposa convencional, la que no es regulada con efectividad, puesto que no se encuentra sincronizada con el variador de caudal y banco de baterías en caso de corte de fluido eléctrico.

Fig. 13 Tubería de ingreso a obra de reparto de la Planta



En la figura 11, se observa que la válvula MONOVAR está fuera de la tubería y en su reemplazo se ha colocado una brida como junta de tubería de alimentación, más a la

derecha se encuentra ubicada una válvula mariposa convencional, la cual trabaja aparentemente de manera estrangulada, lo que genera disminución del caudal al ingreso de la Planta de Tratamiento.

Se recomienda la adquisición de una válvula MONOVAR de las mismas características u otra de rendimiento similar, que permita la regulación del agua de entrada a la Planta y que garantice adecuada operación de los caudales en el tratamiento.

Sistema "MONOVAR" compuesto por:

- 01 "trampa de cantos" 01X01 (manual)
- 01 válvula manual de aislamiento 01V01
- 01 válvula de regulación GEC-MONOVAR 01MV01



B. OBRA DE REPARTO

Estructura que se encuentra al final de la línea de conducción, está provisto de válvulas de operación y regulación, es donde actualmente se hace el pre-cloración, inserción del sulfato de aluminio y los polímeros.

Tiene la función de poner a presión atmosférica teniendo como referencia la cota 32.00 m.s.n.m., además de derivar el caudal total en dos, direccionándolos hacia los dos decantadores.

Tiene una cámara donde va un medidor de caudal que está conectado a una válvula – MONOVAR cuya función es de regular – de manera automática – el caudal de ingreso a la planta.

Cuenta además de un vertedor de demasías.

Sale de esta estructura, una línea de BY-PASS que está diseñado para que – estacionalmente – se puedan derivar las aguas hacia los filtros, sin pasar por los decantadores.

(Referencia: Lámina N° 2)

B.1 PUNTO DE APLICACIÓN DE COAGULANTE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR, POLÍMERO CATIÓNICO.

El agua por tratar procede de un conducto de fundición de 1 m de Ø, la misma que conduce el flujo hacia la obra de reparto funcionando como cámara rompe presiones (unidad de puesta en comunicación con el aire del agua a presión y reparto mediante vertederos entre ambos Pulsators)

La aplicación de sulfato de aluminio se efectúa encima de la primera cámara de la unidad de reparto y la inyección de polímero catiónico se efectúa al fondo de cada cámara de alimentación de los decantadores en la unidad de reparto.

Las inyecciones de polímero se efectúan al fondo de cada cámara de alimentación de los decantadores en la unidad de reparto.

Asimismo, la Obra de Reparto cuenta con 02 válvulas murales manuales de aislamiento de los Pulsator's y 01 válvula de bypass de los Pulsator's entre sí.

Fig. 14 Punto de aplicación de Sulfato de Aluminio Granular y Polímero Catiónico



Se observa que la aplicación de Sulfato de Aluminio Granular y Polímero Catiónico en la obra de reparto se realiza de manera sumergida y no precisamente en el punto correcto que corresponde al resalto hidráulico donde el flujo se vuelve más turbulento y donde se puede obtener buena mezcla con el agua cruda. La actual de aplicación de insumos químicos no permite realizar el control adecuado y aforo necesario del consumo del producto, no conociéndose la aplicación en kilos por consumo en el tiempo.

Se recomienda mejora de las instalaciones de conexiones con tuberías de PVC en el punto de dosificación de los insumos químicos las mismas que deben situarse de extremo a extremo en el resalto hidráulico.

B.2 PUNTO DE APLICACIÓN DE CLORO COMO PRETRATAMIENTO

La aplicación de cloro como pretratamiento tiene como finalidad la destrucción de microorganismos existentes en el agua cruda, las mismas que pueden desarrollarse en los tanques de tratamiento, lecho del manto de lodos, filtros aquazur y los diversos aparatos de la instalación. La introducción del cloro en la línea de alimentación a la obra de reparto se realiza en forma de agua clorada a partir de cloro gaseoso.

La aplicación de cloro como Precloración se realiza por debajo de la válvula mariposa convencional, a través de 01 sistema de PVC de inyección de cloro con aislamiento por una válvula manual.



Fig. 15 Punto de aplicación de Cloro como Pretratamiento



Se observa que existe fuga de agua en la unión de la tubería de alimentación a la obra de reparto y el sistema de inyección de cloro como pretratamiento, lo que puede producir fugas del cloro comprometiendo la salud del trabajador y el stock del producto.

Se recomienda de manera prioritaria la mejora en la inyección de cloro como pretatamiento, así como el mejoramiento de toda la línea de alimentación de cloro desde la sala de cloradores y línea de impulsión de agua.

C. DECANTADORES A Y B

Son dos estructuras de 23.75 x 20.50 m., haciendo un área por unidad de 486.87 m² y una altura de 4.85 m.

Consta de un tanque de fondo llano con una serie de tubos perforados en su base; estos tubos permiten una entrada uniforme del agua cruda en todo el fondo del decantador.

En la parte superior del aparato, una serie de tubos perforados o de canaletas permite una recolección uniforme del agua decantada; de este modo, se evita cualquier irregularidad de velocidad entre las distintas zonas del aparato.

Para alimentar el colector inferior de modo intermitente, se introduce y se almacena en carga hidráulica el agua cruda a la que se han agregado los reactivos durante cierto tiempo en la parte superior de la campana de vacío. Luego, se libera el agua (anulación del vacío) para permitir su empuje a gran velocidad dentro del decantador.

El principio consiste en realizar una depresión en la campana mediante aspiración del aire que ésta contiene. Esta operación provoca una subida progresiva del nivel del agua en esta campana. Cuando el nivel alcanza un valor comprendido entre 0,60 y 1,00 metro por encima del nivel de agua en el decantador, un contacto de nivel abre rápidamente una válvula de puesta a la atmósfera. La presión atmosférica se aplica pues inmediatamente en el agua almacenada en la campana, que se impulsa de este modo a gran velocidad hacia las tuberías de distribución.

Cuando el nivel del agua en la campana se sitúa en unos 20 cm por encima del nivel del agua en el decantador, se cierra la válvula de puesta a la atmósfera y se repite el ciclo. El lecho de lodos que se encuentra en la parte inferior del decantador tiene movimientos verticales intermitentes, y se pone en expansión durante la descarga, que se realiza a gran velocidad durante un tiempo corto (de 5 a 10 segundos); luego, se comprime durante el tiempo de aspiración que dura de 20 a 40 segundos, cuando la velocidad es baja. El volumen de este lecho aumenta gradualmente a consecuencia de las impurezas introducidas por el agua y los reactivos de floculación. Por consiguiente, su nivel sube de modo regular y los lodos se vierten en los concentradores que constituyen zonas en donde la velocidad es nula. De estos concentradores, se extraen los lodos a intervalos regulares y a un caudal fijado de modo que la cantidad de materias en suspensión (MeS) extraída corresponda a la que penetra en el decantador (agua cruda + reactivos).

El aparato no incluye ningún sistema mecánico de agitación. Es el propio lecho de lodos, siempre en movimiento mientras se produce agua, se asegura:

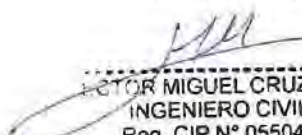
- 1) la formación completa y rápida del flóculo mediante el contacto con los lodos ya formados,
- 2) la filtración de este flóculo, durante su ascensión en el lecho de lodos.

Gracias a la concentración elevada del lecho de lodos y a su acción "amortiguadora", un ajuste defectuoso de la dosis de tratamiento o una variación brutal del pH no tiene consecuencias perjudiciales inmediatas. En tal caso, se nota una variación lenta de la turbiedad del agua decantada, lo que deja al operador un tiempo suficiente para actuar en consecuencia.

Referencia: Lámina N° 3

C.1 PUNTO DE APLICACIÓN DE COAGULANTE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR, POLÍMERO CATIONICO




VICTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

El agua cruda abastece dos Pulsator's de 486 m² cada uno (campana de 11,8 m²). Las compuertas murales permiten aislar un decantador o derivar la decantación. Los lodos se envían, mediante bombas al canal Cois. Ambos Pulsator's son idénticos, referenciándose por las letras A ó B. Describimos el funcionamiento de uno de los Pulsator's Electromecánicos:

- 1 ventilador

. PID.....	02(A) C01
. Tipo.....	FOU HD51B EA ADX RO LGG
. Proveedor.....	ABB
. Capacidad.....	850 Nm3h
. Presión.....	650 mCE
. Potencia.....	8,6 Kw
. Amperio.....	14,7 A
. Velocidad.....	3480 RPM
. Protección.....	IP55
. Tensión.....	440 V - 60 Hz - 3 fases
. Aislamiento.....	clase F
. Especificación.....	SP202

- 1 contacto flotador 02A LSL01

- 2 válvulas de mariposa de mando neumático DN 200 02AV01A / 02AV01B equipada cada una con una electroválvula de 4 canales 02AYV01A / 02AYV01B para poner la campana en comunicación con la atmósfera.

- 4 válvulas de mariposa de mando neumático DN 125 02AV02A, B, C, D, equipadas cada una con una electroválvula de 4 canales 02AYV02A,B,C,D para la extracción del lecho de lodos.

Eléctricos:

- 1 caja 02E01A de acero pintado instalado en el local de cada Pulsator, que incluye:

- . 1 interruptor 3X50A con mando manual
- . Protección motor y conmutador marcha/parada por el ventilador
- . 1 conmutador marcha/parada por las válvulas de evacuación de los lodos
- . 1 conmutador marcha/parada por las válvulas de comunicación con la atmósfera
- . 1 distribuidor 8 direcciones 403
- . 1 crono contacto 402
- . 2 transformadores auxiliares (220 V y 24 V)



C.1.1 OPERACIÓN DE DECANTADORES PULSATOR A Y B.

El Pulsator es un decantador de lecho de lodos, que consta de un tanque de fondo llano con tuberías radiales de distribución con orificios perforados, que permiten una entrada uniforme de agua cruda en todo el fondo del decantador.

Para alimentar el colector inferior de modo intermitente, se introduce y se almacena en carga hidráulica el agua cruda a la que se han agregado los reactivos durante cierto tiempo en la parte superior de la campana de vacío. Luego se libera el agua (anulación de vacío) para permitir su empuje a gran velocidad dentro del Decantador.

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

El principio consiste en realizar una depresión en la campana mediante aspiración del aire que ésta contiene. Esta operación provoca una subida progresiva del nivel del agua en esta campana. Cuando el nivel alcanza un valor comprendido entre 0,60 y 1,00 m. por encima del nivel de agua en el decantador, un contacto de nivel abre rápidamente una válvula de puesta a la atmósfera. La presión atmosférica se aplica pues inmediatamente en el agua almacenada en la campana, que se impulsa de este modo a gran velocidad hacia las tuberías de distribución.

Cuando el nivel del agua en la campana se sitúa en unos 20 cm por encima del nivel del agua en el decantador, se cierra la válvula de puesta a la atmósfera y se repite el ciclo.

El volumen del lecho aumenta gradualmente a consecuencia de las impurezas introducidas por el agua y los reactivos de floculación, por consiguiente su nivel sube de modo regular y los dos se vierten en los concentradores que constituyen zonas en donde la velocidad es nula. De estos concentradores se extraen los lodos a intervalos regulares y a un caudal fijado de modo que la cantidad de materias en suspensión extraída corresponda a la que penetra en el decantador.





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 14 Esquema Decantador Pulsator

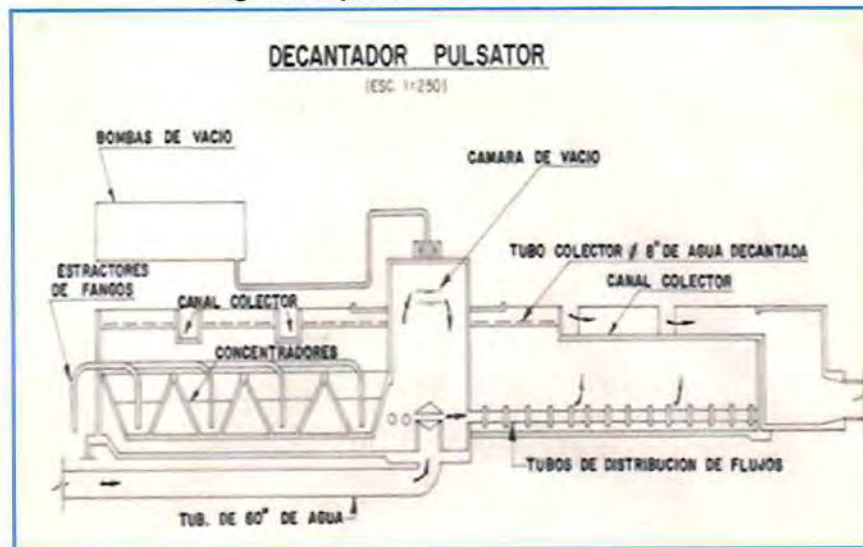


Fig. 15 Canaletas de recolección de agua decantada e infraestructura hidráulica



C.2 DIAGNÓSTICO DE DECANTADORES PULSATOR A Y B.

C.2.1 DIAGNÓSTICO DE DECANTADORES PULSOR A Y B SISTEMA MECÁNICO

Decantador "A"

1. Sistema de Pulsaciones:

Estado Actual:

- Motor eléctrico: Buen estado, requiere sostenimiento preventivo.
- Ventilador: Desbalanceado.
- Chumaceras: Falta de lubricación, alineamiento y regulación en acoplamiento.
- Válvula de Rompe vacío #1: Actuador neumático con fuga de aire por los cilindros, y válvula Mariposa en mal estado.
- Electroválvulas y bobinas en mal estado.
- Válvula de Rompe vacío #2: Actuador neumático y válvula mariposa en mal estado.
- Válvula de Regulación: en mal estado

Fig. 16 Sistema de Pulsaciones Decantador A



2. Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Entrada:

Estado Actual:

- 2 actuadores Neumáticos: Requieren reparación actualmente inoperativos.
- 2 válvulas Mariposa: Requieren cambio.
- 2 electroválvulas y bobinas: Mal estado.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 17 Sistema de Purgas entrada al Decantador A



3. Sistema de Purgas o Galeria de Extracción de lodos-Salida:

Estado Actual:

- 2 actuadores Neumáticos: No existen en el lugar.
- 2 válvulas Mariposa: Requieren cambio.
- 2 electroválvulas y bobinas: No existen en el lugar.



Fig. 18 Sistema de Purgas salida del Decantador A



DECANTADOR "B"

1. Sistema de Pulsaciones:

Estado Actual:

- Motor eléctrico: Sonido de vibración en el motor.
 - Chumaceras: Falta de lubricación, alineamiento, existe demasiada holgura en acoplamiento.
 - Ventilador: Desbalanceado
 - Válvulas de Rompe vacío #1:
 - Actuador neumático y válvula mariposa inoperativo.
- Niple de hierro con malla de protección rota de la válvula Rompe vacío.
-Electroválvulas y bobinas en mal estado, se encontró agua en la canaleta de la bobina.

- Válvulas de Rompe Vacío#2: Actuador neumático y válvula mariposa inoperativo.
- Válvula de Regulación: inoperativo.

Fig. 19 Sistema de Pulsaciones Decantador B




2. Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Entrada:

Estado Actual:

- 2 actuadores Neumáticos: Requieren reparación actualmente inoperativos.
- 2 válvulas Mariposa: Requieren cambio.
- 2 electroválvulas y bobinas: Mal estado.

Fig. 20 Sistema de Purgas entrada al Decantador B




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3. Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Salida:

Estado Actual:

- 2 actuadores Neumáticos: Requieren reparación actualmente inoperativos.
- 2 válvulas Mariposa: Requieren cambio.
- 2 electroválvulas y bobinas: Mal estado.

Fig. 21 Sistema de Purgas Salida del Decantador B



C.2.2 SISTEMA ELÉCTRICO ELECTRÓNICO
DECANTADOR "A"



1. Sistema de Decantación:

Estado Actual y Solución del problema del sistema de Decantación:

En la actualidad el Decantador mencionado, se encuentra INOPERATIVO, no cumpliendo la función para la cual fue creada, a pesar de contar con sistemas eléctricos y equipos necesarios para hacerlo. El problema principal es la falta de inspecciones que debería realizarse para lograr la continuidad y confiabilidad de todos los quipos.

En la inspección realizada en campo, se detallan los siguientes:

- Motor eléctrico sin placa de datos, de marca ABB, trifásico, voltaje de trabajo 440 voltios, consumo de corriente según pinza amperimétrica 10Amp. Sentido de giro del motor correcto, en buen estado de conservación. Se sugiere una prueba de Aislamiento con ayuda de un Megohmetro.
- Tablero o Caja Pulsador Alimentado con Tensión de Entrada de 440v trifásico, para motor eléctrico, 220v para mando de bobinas y 24v para señalización. Crono-contactador y distribuidor operativos. Con presencia de humedad y polvo.

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

- Se encontró fusibles encapsulados de 20Amp. aM reparados (tres en total) para motor eléctrico. Se sugiere cambio por otros nuevos.
 - Presencia de 06 fusibles de vidrio de 2amp. en buen estado para bobinas solenoides de válvulas de purgas y descarga a la atmósfera.
 - Balancín con swicht en buen estado junto con la boya, cuerda y contrapeso.
 - Bobinas solenoides de 220v. para electroválvulas de descarga a la atmósfera con presencia de humedad. Es necesario cambiar electroválvulas debido antigüedad de las mismas.
 - Iluminación de Caseta en pésimo estado. Se sugiere aumentar equipos fluorescentes para
- mejorar iluminación.
 - En purgas de Decantador (salida), no se encontró 02 actuadores para válvula y 02 electroválvulas, bobinas solenoides sueltas al aire. Iluminación deficiente.
 - En purgas de Decantador (Entrada), no apertura válvulas por falta de cambio de éstas pues
 - se encuentran atascadas.
 - Acometida de 440voltios para Decantador desde Sala de Operador, no tiene fusibles de 32Amp. Se sugiere estudio de cargas para determinar el cambio de estas por una llave termo magnética y evitar fogonazos o descargas.
 - Realizar prueba de aislamiento del motor eléctrico. Realizar cambio de fusibles nuevos,
 - mejorar la iluminación. Se deben tomar las acciones inmediatas para su pronto restablecimiento de sistema de decantación y mejorar la calidad de agua a la población de Chiclayo.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 22 Cronocontacto y bobina de selenoide



DECANTADOR "B"

1. Sistema de Decantación:

Estado Actual:

En la actualidad el Decantador mencionado, se encuentra INOPERATIVO, no cumpliendo la función para la cual fue creada, a pesar de contar con sistemas eléctricos y equipos necesarios para hacerlo. El problema principal es la falta de inspecciones que debería realizarse para lograr la continuidad y confiabilidad de todos los quipos.

En la inspección realizada en campo, se detallas los siguientes:

- Motor eléctrico sin placa de datos, de marca ABB, trifásico, voltaje de trabajo 440voltios, consumo de corriente según pinza amperimétrica 12Amp. Sentido de giro del motor correcto, Presenta ruido extraño al momento de trabajar por espacio de 01 minuto de prueba de arranque. Se sugiere revisar los rodajes y acoplamientos, una prueba de Aislamiento con ayuda de un Megohmetro.
- Tablero o Caja Pulsator Alimentado con Tensión de Entrada de 440v trifásico, para motor eléctrico, 220v para mando de bobinas y 24v para señalización. Cronocontactor y distribuidor operativos. Con presencia de humedad y polvo en los componentes eléctricos.
- Se encontró fusibles encapsulados de 20Amp. gG reparados (tres en total) para motor eléctrico. Se sugiere cambio por otros nuevos.
- Presencia de 06 fusibles de vidrio de 2amp. en buen estado para bobinas solenoides de válvulas de purgas y descarga a la atmósfera.
- Balancín con swicht en buen estado junto con la boya, cuerda y contrapeso.
- Bobinas solenoides de 220v. para electroválvulas de descarga a la atmósfera con presencia de humedad. Es necesario cambiar electroválvulas debido antigüedad de las mismas.
- En purgas de Decantador (salida), no apertura las válvulas por encontrarse atascadas.
 - Iluminación deficiente.
- En purgas de Decantador (Entrada), no apertura válvulas por falta de cambio de éstas pues se encuentran atascadas. Iluminación deficiente.


- Es necesario realizar una prueba de aislamiento de motor eléctrico para determinar su verdadero estado o en su defecto cambiar por uno nuevo, pues se percibe ruido extraño al
 - momento de trabajar. Cambiar fusibles nuevos, iluminación, etc.
- Acometida de 440voltios para Decantador desde Sala de Operador, presenta 03 fusibles de 32Amp. Se sugiere estudio de cargas para determinar el cambio de estos por una llave termo magnética y evitar fogonazos o descargas.

Fig. 23 Motor eléctrico y tablero de pulsaciones



C.3 DECANTADORES PULSATOR A Y B

En la actualidad el Decantador A y B, se encuentra INOPERATIVO, no cumpliendo la función para la cual fue creada, a pesar de contar con sistemas eléctricos y equipos necesarios para hacerlo. El problema principal es la falta de inspecciones que debería realizarse para lograr la continuidad y confiabilidad de todos los quipos.


HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

C.4 OBRAS CIVILES EN DECANTADORES PULSATOR A Y B

El número por unidad hidráulica 6 canaletas longitudinales de concreto armado de 0,50 x 0,20 m de bases y 0,40 m de altura para los módulos A y B respectivamente. Los cuales se encuentran rajados con el acero a la intemperie en proceso de oxidación.

Fig. 24 Canaletas de recolección de agua decantada en mal estado



D. UNIDADES DE FILTRACIÓN (A-E)

Son seis filtros rápidos de arena de tasa constante, patentados como "Aquazur V" que consta:

- de un tanque rectangular de hormigón provista de un falso fondo. En este, se fijan anillos en donde se atornillan boquillas de ranura fina y de cola larga D 20 (50 boquillas por m²); por encima de las boquillas, se encuentra una cama de 10 cm de piedra y una masa de arena homogénea;

- de una distribución de aire de lavado a través de un canal de concreto situado debajo de una de las canaletas de lavado que reparte el aire bajo el falso fondo;

- de los equipos siguientes:

- o diafragma y vertedero a partir de la canaleta de agua a filtrar que permite repartir el caudal total de agua a filtrar entre todos los filtros,

- o válvulas de salida de agua filtrada, de entrada de aire de lavado, de entrada de agua de lavado, de evacuación de las aguas de lavado,

- o de una canaleta de recuperación de las aguas de lavado: vertederos a 50 cm por encima del lecho filtrante,

- o de una canaleta en "V" con numerosos orificios que permiten obtener el barrido de superficie a partir de la canaleta de llegada de agua a filtrar, durante el lavado del filtro;

- o de una regulación de nivel llevada a cabo por un sifón parcializado controlado por una caja de parcialización con flotador que mantiene un nivel constante por encima de la arena (1,20 m);

- de un indicador de atascamiento.

- de un indicado de alto presión abajo de los boquillas

Características

Se caracteriza el filtro AQUAZUR "V" por:

- una filtración en una capa alta de arena homogénea,

- una gran altura de agua, que asegura una presión positiva en todos los puntos del filtro, lo que permite evitar la desgasificación en el lecho filtrante,

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

• un lavado por retorno simultáneo de aire y de agua, con un barrido superficial. Este barrido, que se realiza mediante introducción de agua a filtrar por orificios situados en la base de la canaleta de alimentación, asegura la evacuación a la alcantarilla de las impurezas, eliminando cualquier punto de velocidad horizontal nula en donde las partículas desprendidas podrían volver a sedimentarse.

Ciclo de funcionamiento

Este ciclo consta de 2 fases: filtración y lavado

• Filtración:

El agua penetra en cada célula filtrante por una apertura que desemboca en la canaleta lateral en forma de "V" que asegura la alimentación en toda su longitud. El agua filtrada que ha atravesado la arena y entrado en las boquillas, se recoge bajo el falso fondo por la tubería de salida de agua filtrada y es encaminada por el sifón hacia la cisterna de agua filtrada

• Lavado:

Se lava la capa de arena después de evacuada la capa de agua superior. Se emplea al mismo tiempo un flujo de aire a presión y de agua filtrada, seguido por un aclarado con agua filtrada.

Referencia: Lámina N° 4

D.1 OPERACIÓN DE FILTROS AQUAZUR (A, B, C, D, E, F).

Corresponde a la última etapa física del tratamiento en la que se retienen las partículas en suspensión en el agua, sean las existentes en el agua cruda o las formadas por una coagulación previa. La retención de las materias sólidas contenidas en el agua provoca una obstrucción progresiva de los intersticios existentes entre los elementos que componen la materia filtrante lo que conlleva al atascamiento del filtro. A medida que se desarrolla este atascamiento aumentan las pérdidas de carga sufridas por la corriente de agua que atraviesa los filtros.

La rapidez del atascamiento depende de la naturaleza de las aguas, del caudal por unidad de superficie filtrante, velocidad de filtración y de la granulometría de la materia filtrante, cuando ésta sea menor mayor será el atascamiento.

La adecuada operación de los filtros Aquazur se realiza de acuerdo a su Filtración y Lavado. Filtración corresponde al sumergimiento del agua en la célula filtrante por una apertura que desemboca en la canaleta lateral en forma de V que asegura la alimentación en toda su longitud.

El agua filtrada que ha atravesado la arena y las toberas, se acumula a nivel de la losa de falso fondo por una tubería de agua filtrada y conducida por el sifón hacia la cisterna de agua filtrada.

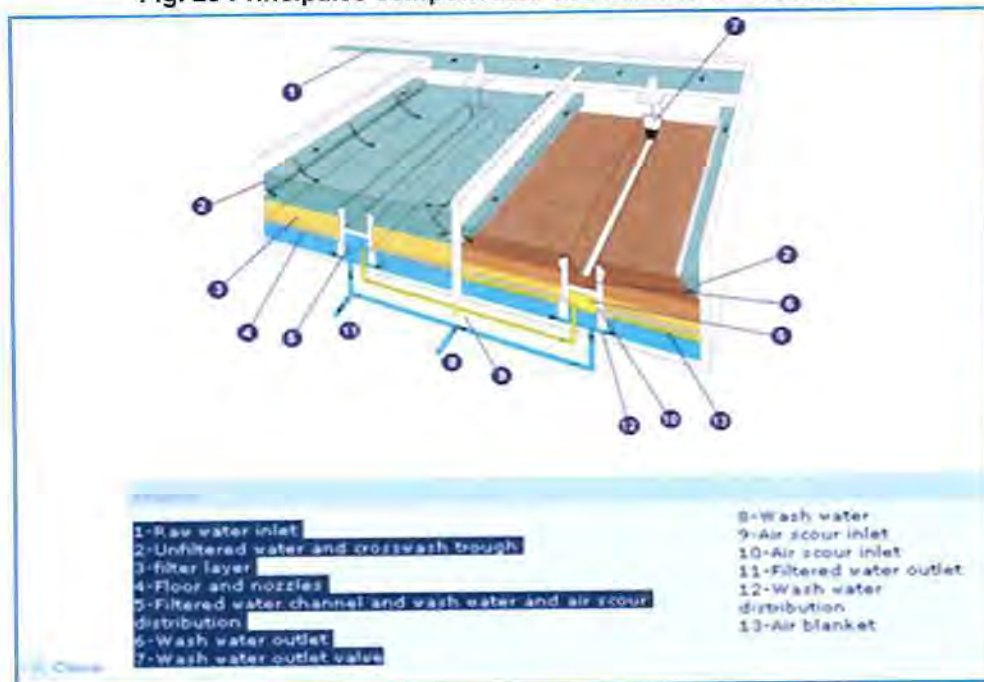
Lavado depende de la naturaleza del agua a filtrar, generalmente se toma en consideración la pérdida de carga hidráulica con la condición que el caudal sea constante (1,8 m), siendo las secuencias de lavado:

- Parada de la filtración
- Soplado de aire (recomendable según Manual de Operación 1')
- Soplado de aire y agua (recomendable según Manual de Operación 5 a 7')
- Lavado con agua (recomendable según Manual de Operación 5 a 7')

El criterio del lavado de la unidad hidráulica de filtración es la obtención de agua clarificada en la salida de los filtros de acuerdo a normas establecidas DS 031-2010-SA

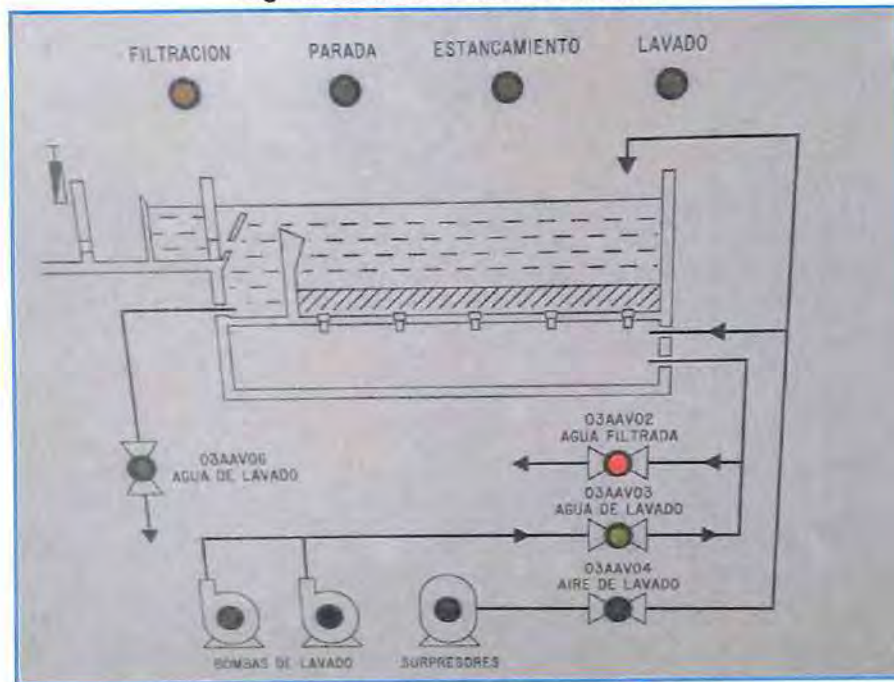
De acuerdo a la inspección realizada el 31 de julio del 2015, se observó serias deficiencias de operación a nivel de la filtración y el lavado en sí. En el caso de la filtración las compuertas hidroneumáticas que regulan el ingreso a los filtros presentan fugas de agua por la no hermetización permitiendo así la pérdida de agua tratada. Los niveles de arena se encuentran con niveles de lecho variables (0,80 – 0,78 – 0,72 m), debido a que posiblemente por la antigüedad las toberas se encuentren deterioradas, obstruidas o ausentes a lo largo de la losa de falso fondo, como rotura de las losas por la presiones de la filtración y lavado en contracorriente por aire y agua, por debajo de lo establecido en el Manual de Operación (0,80 m), los tiempos de lavado de filtro no se realizan de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Operación (soplado de aire = 1'; soplado de aire y agua = 5' y lavado con agua = 5'), asimismo las carreras de filtración no están en función a la pérdida de carga (1,80 m), efectuándose los lavados en un período de 24 horas y en horario nocturno, lo que compromete la calidad del agua filtrada a nivel calidad (turbiedad, cloro y pH) y cantidad (caudal de producción).

Fig. 25 Principales componentes de la unidad de filtración



[Firma]
 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fig. 26 Sistema de lavado del filtro



D.1.1 CILINDROS NEUMÁTICOS DE COMPUERTAS DE ALCANTARILLA

Estado Actual:

- Falta sistema de autolubricación.



Fig. 27 Cilindros hidroneumáticos



D.1.2 ELECTROVÁLVULAS DE ACCIONAMIENTO A LOS ACTUADORES DE AGUA DE LAVADO, AIRE, FILTRACIÓN Y VÁLVULA DE ATMÓSFERA

Estado Actual:

- No existe sistema de autolubricación.

[Firma]
 DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fig. 28 Electroválvula de accionamiento Filtros



Fig. 29 Cambio de conectores M10



D.1.3 PUPITRES (ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO)

En el interior de pupitres de lavado se observó la presencia de 04 electroválvulas con sus bobinas solenoides (AV02, AV03, AV04 Y AV05), estas trabajan con presión de aire, siendo muy peligroso de existir agua en las líneas de aire; esto afectaría el sistema eléctrico que se encuentra en dichos pupitres, ocasionando daños materiales y/o personales.

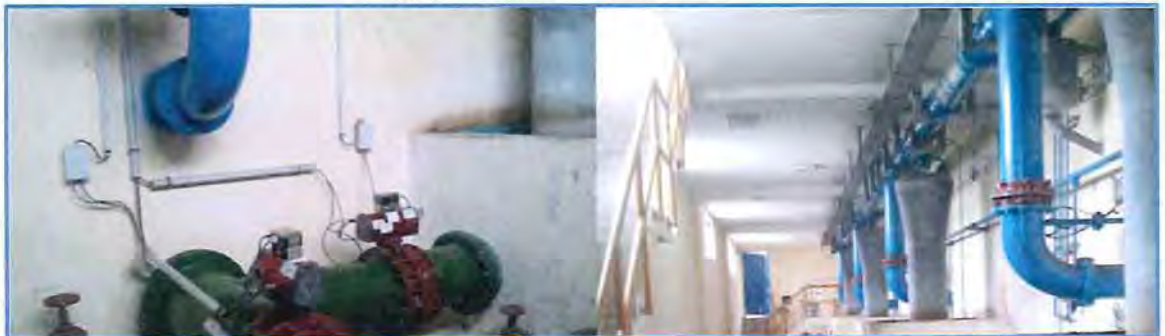
Fig. 30 Sala de Pupitres Filtros (A-F)




D.1.4 SISTEMA DE LÍNEAS PIEZOMÉTRICAS (PERDIDA DE CARGA Y NIVEL DE AGUA) DE CADA FILTRO.

Con la finalidad de llevar un mejor control de la operación de las unidades hidráulicas de filtración en función a su carrera de filtración y pérdida de carga, es necesaria la implementación de un buen control para la obtención del grado de saturación de todos los componentes de filtración, a través de la instalación de líneas piezométricas de pérdida de carga (abajo del filtro) y nivel del agua (arriba del filtro)

Fig. 31 Galería de filtración




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

D.1.5 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ARENA (ANTRACITA, SILÍCEA O CUARZO) Y CAMBIO POR ANTIGÜEDAD

Fig. 32 Extracción de arena Filtros (A-F)



De acuerdo a los resultados obtenidos, respecto al análisis granulométrico efectuado a la arena del filtro B de Planta 2 de Chiclayo, se indican los siguientes:

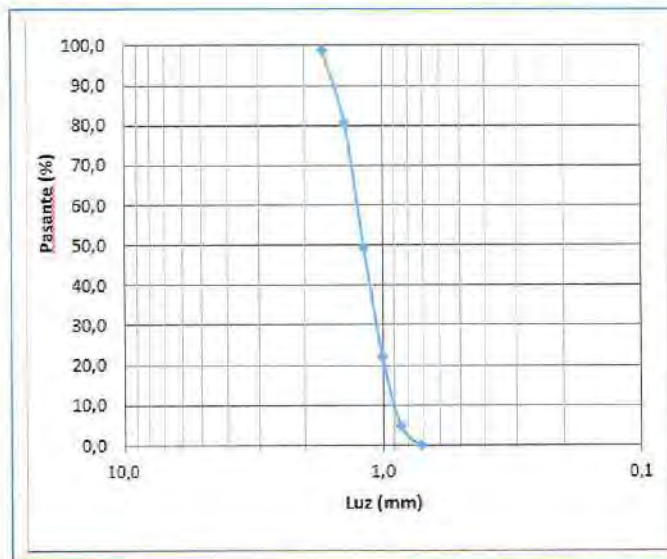
- El acumulado del porcentaje retenido se encuentra en un 99,90%, considerando mallas entre los números 12 – 50, por lo tanto el tipo de arena antracita a la fecha cumple con la función de diseño.

Malla	Luz (mm)	% Retenido	% Pasante Acumulado
12	1,70	0,60	98,7
14	1,40	18,00	80,7
16	1,18	31,40	49,3
18	1,00	27,20	22,1
20	0,85	17,30	4,8
25	0,71	4,80	0,0
30	0,60	0,50	-0,5
40	0,42	0,10	-0,6
50	0,30		-0,6



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



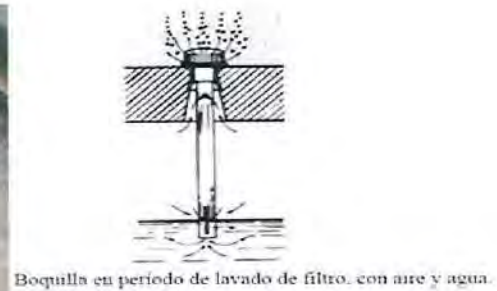
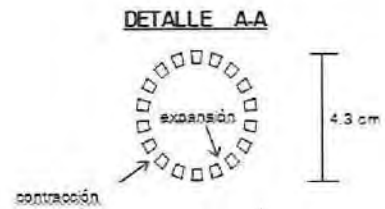
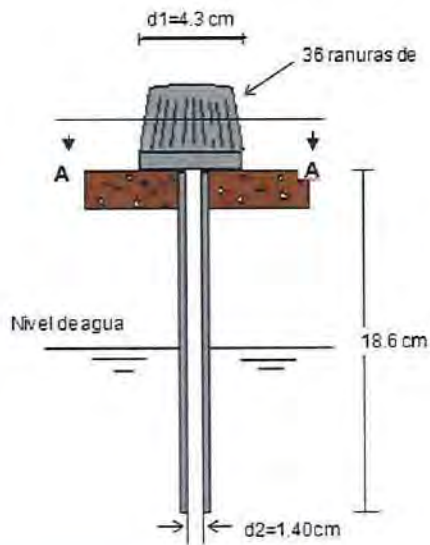
Por lo tanto, del resultado obtenido, se recomienda realizar el lavado de la arena, en forma programada, a fin de que no se sature y pierda la función de permeabilidad como lecho filtrante. En lo sucesivo, se deberá prever la compra de arena del tipo antracita, silícea o cuarzo, siendo el volumen total (filtros A-F) 300 m³.

Especificación técnica, de acuerdo a la especificación técnica de la arena, en el caso de la arena silícea, se recomienda la adquisición según las siguientes características:

ARENA SILÍCEA	
I.-	DESCRIPCIÓN AMPLIADA: ARENA SILÍCEA
II.-	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: EL DISPOSITIVO SE EMPLEARÁ EN LAS UNIDADES DE FILTRACIÓN DE LA PLANTA LA ATARJEA CON MEDIO FILTRANTE CLASIFICADO DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: -ARENA *TIPO : SILÍCEA *DIÁMETRO EFECTIVO D10 : 0,25 MM *COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD : 1,40 *POROSIDAD : 0,40 *PESO ESPECÍFICO : 2,65 GR/CC *SOPORTE DE GRAVA DEL MEDIO FILTRANTE DE 1 CM *ALTURA DEL MEDIO FILTRANTE : 1,00 A 1,30 M *TASA DE FILTRACIÓN : 240 A 280 M ³ /M ² *TASA DE RETROLAVADO : 20 A 25 M ³ /M ² /H *ALTURA DE AGUA ENCIMA DEL MEDIO FILTRANTE: 1,00 A 2,00 M
III.-	PRESENTACIÓN: - SERÁ ENTREGADO EN BOLSAS DE FIBRA DE NYLON QUE GARANTICEN LA CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO, A LA HUMEDAD Y DEL DETERIORO DE LA CALIDAD. - CADA BOLSA DEBE CONTENER 40 kg DE PESO NETO CON TOLERANCIA +- 2% - CADA BOLSA INDICARÁ EN FORMA LEGIBLE, LO SIGUIENTE: * NOMBRE DEL PROVEEDOR * NOMBRE DEL PRODUCTO * PESO NETO EN KILOGRAMOS
IV.-	USO: PARA SER EMPLEADO COMO MEDIO FILTRANTE EN LAS DE FILTRACIÓN
V.-	GARANTÍA DE CALIDAD: DEBERÁN PRESENTAR: - CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PRODUCTO POR UNA EMPRESA CERTIFICADORA, EN EL PROCESO DE COMPRA - CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PRODUCTO POR EL PROVEEDOR DURANTE LAS ENTREGAS



D.1.6 TOBERAS DEGREMONT (ANTIGÜEDAD, OBSTRUCCIÓN DE RANURAS DE FILTRACIÓN, INCREMENTO DE HF EN ACCESORIOS)



Especificación técnica



[Handwritten Signature]
 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

TOBERA

- I. DESCRIPCIÓN MINIMA
TOBERA DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN DE AGUA FILTRADA
- II. DESCRIPCIÓN AMPLIADA
TOBERA DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN DE AGUA FILTRADA
- III. TIPO DE MATERIAL
SUMINISTRO DIVERSO
- IV. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- TIPO: D20 O SU EQUIVALENTE
 - MATERIAL: POLIPROPILENO COPOLIMERO NATURAL (INDUJO)
 - PESO : 58 GRAMOS (CABEZA Y COLA)
 - FORMA : TUBO HUECO ALARGADO CON CABEZAL (FILTRO)
- TUBO:-
*DIÁMETRO INTERNO: 14 mm
*DIÁMETRO EXTERNO: 19 mm
*LONGITUD : 296.5 mm
*ROSCA : 1" UNITHORT
*RAMURAS : 3 RAMURAS DE 19mm X 21mm
*PERFORADOR SUPERIOR: 2-2 mm +/-0.1mm
TUBO RECTO SIN CURVATURA.
- CABEZAL:-
*FORMA : PIRAMIDAL CIRCULAR O SU EQUIVALENTE
*DIÁMETRO SUPERIOR: 43 mm
*DIÁMETRO INFERIOR: 53 mm
*ORIFICIOS : 36 ORIFICIOS TIPO RAMURA RECTANGULAR DE 0.6 X 21 mm.
DISTRIBUCIÓN DE ORIFICIOS UNIFORME.
- *ANCHO DE RAMURA: 063 mm +/-0.05 mm
*MOMENTO DE TORSIÓN PARA MONTAJE: 0.5 KG-M/5 N-M
- AJUSTE Y SELLADO:
CADA TOBERA DEBE DE TENER UN ELASTOMERO.
EL ESPESOR DEL ELASTOMERO O EMPAQUEADURA SERA EN UN RANGO 0.15 mm A 3mm. EL CUAL DEBERA GARANTIZAR EL AJUSTE Y SELLADO Y EVITAR EL AFLOJAMIENTO EN EL INSTANTE DE SU INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE FILTRACIÓN. EL MATERIAL DEBE DE SER DE NEOPRENE O SUPERIOR.
- EL DISPOSITIVO DE RECOLECCIÓN "TOBERA" DEBE SER RESISTENTE A LOS INSUMOS QUÍMICOS QUE SE EMPLEAN EN EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN: SULFATO DE ALUMINIO (SOLUCIÓN, GRANULADO) CLORURO FERRICO, POLÍMERO CATIONICO, SULFATO DE COBRE, HIPOCLORITO DE CALCIO.
- V. GARANTIA DE CALIDAD
-DEBE PRESENTAR CERTIFICADO DE CALIDAD EMITIDO POR EL FABRICANTE DE LAS TOBERAS QUE INDIQUE QUE LOS MATERIALES USADOS PARA LA FABRICACION DE LAS TOBERAS CUMPLEN NORMAS NACIONALES O INTERNACIONALES DE CALIDAD ALIMENTARIA.
-DEBE DE PRESENTAR UN INFORME TECNICO SUSTENTATORIO BASADO EN LOS CONTROLES Y ANALISIS: FISICOS, QUÍMICOS, MECANICOS E HIDRAULICOS DEL DISPOSITIVO DE FILTRACIÓN PROPUESTO, LOS CUALES SE BASARAN EN NORMAS TECNICAS EXISTENTES EN EL PAIS DE ORIGEN Y LAS EVALUACIONES REALIZADAS POR EL POSTOR EN EL PAIS DE ORIGEN QUE SUSTENTEN LA UTILIZACION DE LOS DISPOSITIVOS DE FILTRACION EN LAS UNIDADES DE FILTRACION TIPO T Y TIPO V DE LA PLANTA DE LA ATARJE.
- VI. MUESTRAS
DEBE DE PRESENTAR SEIS (6) UNIDADES DE NUESTRA PARA SU EVALUACIÓN DURANTE EL PROCESO DE COMPRA



D.1.7 LOZAS DE CONCRETO Y LOZAS DE FALSO FONDO

Fig. 33 Vista Planta Filtras (A-F)



D.1.8 UNIDADES DE FILTRACIÓN A - F

Las unidades de filtración se encuentra en estado de deterioro progresivo.

E. SALA DE REACTIVOS

La sala de reactivos consta de un ambiente de 20,70 x 10,10 x 6,00 m correspondiente a medidas interiores, en donde se recibe, almacena y se preparan los insumos químicos: Sulfato de Aluminio Granular y Polímero Catiónico.

Es un ambiente totalmente independiente que cuenta con un área destinada exclusivamente para almacenamiento con 53 865 m², además de contar con un ambiente o sala de electricidad en la que se realizan labores de control de los insumos químicos de dimensiones 2,00 x 5,50 x 6,00 m.

E.1 CARACTERÍSTICAS DE ELECTROBOMBAS Y ELECTROAGITADORES DOSIFICADORAS DE POLÍMERO CATIONICO

La aplicación de polímero cationico en el proceso de tratamiento básicamente cumple la función de ayudante para la coagulación - floculación dependiendo de las pruebas de jarras test que se realizan con el agua cruda, estas pueden ser independientes o combinadas.

Actualmente el sistema de dosificación de polímero cationico está compuesto de 02 tanques de polímeros de 1,10 m de diámetro exterior por 1,10 m de altura, los tanques se encuentran equipados con 02 agitadores, 03 bombas dosificadoras (02 para cada tanque y 01 emergencia) y 01 tablero eléctrico.

Las características de equipamiento son:

Bombas dosificadoras:

. Referencia.....	04P01A, B, (C)
. Tipo.....	DOSAPRO MILROY RA 58B (70)
. Serie.....	42980 724/5/6
. Capacidad.....	152,4 l/h
. Potencia.....	0,44 kw
. Velocidad.....	1800 r.p.m.
. Tensión.....	440 V / 60 Hz / 3 fases
. Protección.....	IP55
. Aislamiento.....	clase F
. Especificación.....	SP403

Agitadores

. Referencia.....	04A02A, B
. Tipo.....	DOSAPRO MILTON ROY
. Capacidad.....	2206 m ³ /h
. Motor.....	FLENDER
. Tipo.....	C90L4
. Serie.....	C9809120 01/02
. Potencia.....	1,5 Kw (0,8 kw abs.)
. Amperio.....	3 A



. Tensión.....	440 V / 60 Hz / 3 fases
. Protección.....	IP55
. Velocidad motor.....	1692 RPM
. Aislamiento.....	clase B
. Especificación.....	SP401

E.2 ESTADO SITUACIONAL ELECTROBOMBAS DOSIFICADORAS DE POLÍMERO CATIÓNICO

E.2.1 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA “A”:

Estado Actual:

- Equipo inoperativo
- No existe válvula Check de succión e impulsión ni líneas de succión ni Válvulas de Bola.

E.2.2 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA “B”:

Estado Actual:

- Equipo Operativo, presenta fallas durante su funcionamiento.

E.2.3 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA “C”:

Estado Actual:

- Equipo inoperativo
- No existe válvula Check de succión e impulsión ni líneas de succión ni Válvulas de Bola.



Fig. 34 Electrobombas (A-C)



E.3 ESTADO SITUACIONAL ELECTROAGITADORES DE POLÍMERO CATIÓNICO

E.3.1 ELECTROAGITADORES DE POLÍMERO CATIÓNICO N° 1 Y 2

Estado Actual:

- Equipo operativo
- Presenta fallas mecánicas al sistema de transmisión del reductor eje y paletas.

Fig. 35 Electrodosificadores (1 y2)



E.4 CARACTERÍSTICAS DE ELECTROBOMBAS Y ELECTROAGITADORES DOSIFICADORAS DE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR

La aplicación de sulfato de aluminio granular es el principal componente (materia prima) para para la coagulación - floculación de la Planta de Tratamiento N° 2 – Chiclayo, de forma similar la dosis óptima de aplicación depende de las pruebas de jar test que se realizan con los valores de turbiedad del agua cruda.

Actualmente el sistema de dosificación de sulfato de aluminio granular está compuesto de 02 tanques de 25 m³ con sus respectivas bombas dosificadoras (01 para cada tanque), 02 agitadores, 01 tablero eléctrico y compartimento de concreto armado (recepción de sulfato de aluminio granular)

Las características de equipamiento son:

2 Agitadores

. Referencia.....	04A02A, B
. Tipo.....	DOSAPRO MILTON ROY
. Capacidad.....	2206 m ³ /h
. Motor.....	FLENDER
. Tipo.....	C90L4
. Serie.....	C9809120 01/02
. Potencia.....	1,5 Kw (0,8 kw abs.)
. Amperio.....	3 A
. Tensión.....	440 V / 60 Hz / 3 fases
. Protección.....	IP55
. Velocidad motor.....	1692 RPM
. Aislamiento.....	clase B
. Especificación.....	SP401



2 bombas dosificadoras arrancadas mediante mallado de válvulas manuales

. Referencia.....	
. Tipo de bomba.....	04P02A, B
DOSAPRO MILROYAL MB 90.....	1083 90P5/9
. Serie n°.....	52 98 0209 / 52 98 0210

- . Capacidad.....1512 l/h
- . Presión máx.....5 bar
- . Tipo de motor eléctrico.....LEROY SOMMER 3 LS 100 LT
- . Serie n°.....7980 13 JE 002 / 7980 13 JE 001
- . Potencia.....1,5 kw
- . Amperio.....3.7 A
- . Velocidad..... 1200 r.p.m.
- . Tensión..... 440 V / 60 Hz / 3 fases
- . Protección..... IP55
- . Aislamiento clase F
- . Especificación..... SP402

E.5 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA DE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR A Y B

E.5.1 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA "A":

Estado Actual:

- Equipo inoperativo
- Falla en el sistema de transmisión y sistema de bombeo Solución del problema y mejoras:
- Reparación del Sistema de Transmisión y Bombeo.
- Cambio de Válvulas Check.
- Instalación de línea de lavado con sus respectivas válvulas.

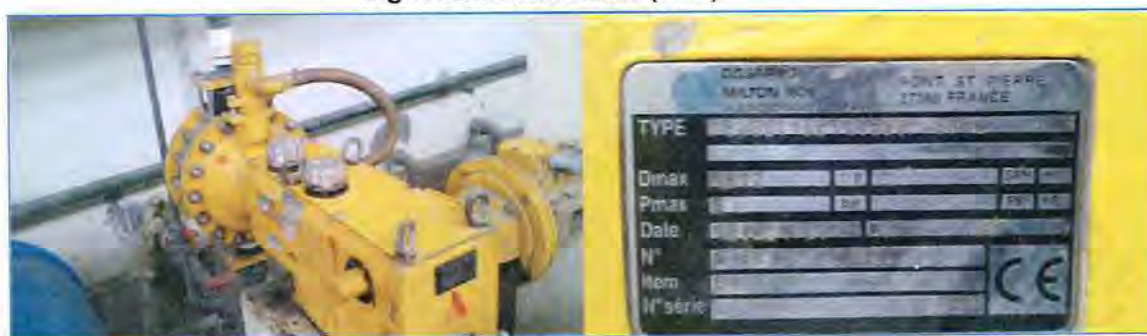
E.5.2 ELECTROBOMBA DOSIFICADORA "B":

Estado Actual:

- Equipo operativo con deficiencias mecánicas.



Fig. 36 Electrobombas (A -B)



E.6 ELECTROAGITADORES DE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR A Y B

Estado Actual:

- Equipos operativos con deficiencias mecánicas

Mejora del Sistema:

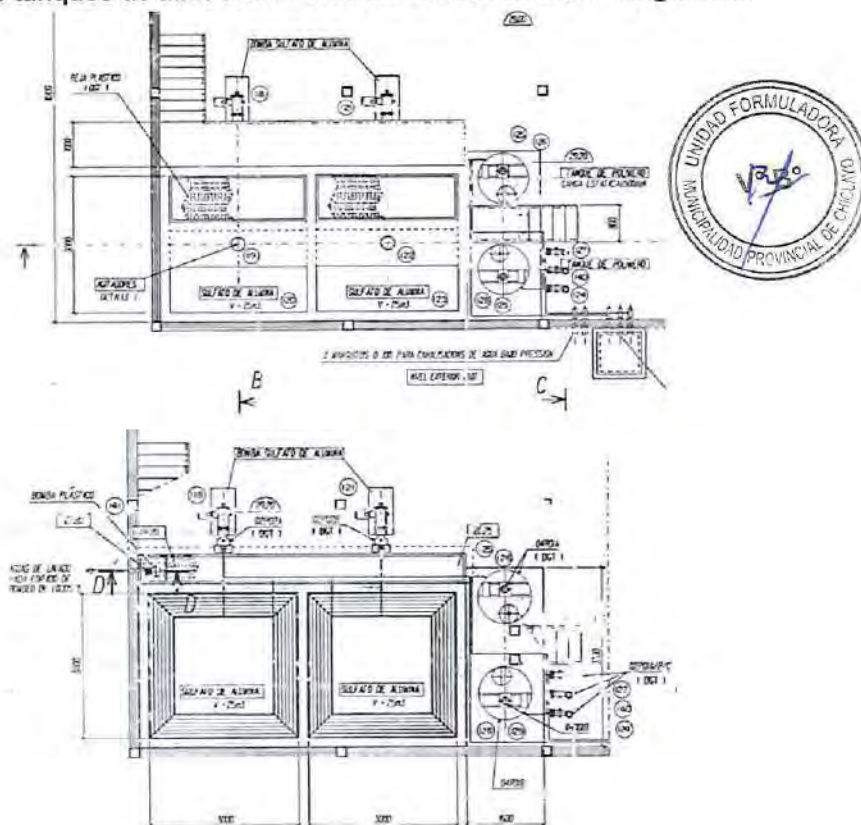
Fig. 37 Electroagitadores (A -B)



E.7 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR

La Planta de Tratamiento N° 2 – Chiclayo tiene 02 tanques de almacenamiento de sulfato de aluminio granular, cuyas capacidades individualmente son de 25 m³ (01 trabaja en stand by según se opere el otro tanque de almacenamiento).

Fig. 38 Vistas de tanques de almacenamiento de sulfato de aluminio granular



Actualmente los tanques se encuentran operativos, pero con deficiencias en las paredes, techo y fondo de la estructura hidráulica, debido al componente químico (sales e hidróxido) que contiene el producto químico sulfato de aluminio granular disuelto, asimismo, faltan tapas de protección y reacondicionamiento integral, la cual debe realizarse independientemente.

Fig. 39 Tanques de Almacenamiento de Sulfato de Aluminio Granular



F. SALA DE BOMBAS

F.1 BOMBAS CENTRÍFUGA DE LAVADO DE FILTRO

La Planta cuenta con 03 bombas de agua de Lavado de filtros, utilizado en los procesos de lavado, desatascado y enjuague al momento de la limpieza de las unidades hidráulicas de filtración ya sea por carrera o tiempo programado, las mismas que tienen las siguientes características:

. Referencia.....	03P01A, B, C (el 3º emergencia)
. Tipo.....	INGERSOLL DRESSER
.....	ME 300-300
. Capacidad	520 m3/h
. AMT.....	5,1 m
. Presión	4 bar
. Motor	LEROY SOMMER LS 160L-T
. Velocidad	1162 r.p.m.
. Potencia eléctrica	12,5 kW
. Amperaje	23,5 A
. Protección	IP55
. Tensión.....	440 V / 60 Hz
. Arranque.....	directo
. Especificación.....	SP302




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 40 Bombas Centrífugas (A,B y C)



F.1.1 BOMBA CENTRÍFUGA "A":

Estado Actual:

- Motor eléctrico y Bomba Centrífuga operativo con fallas mecánicas.
- Presenta fallas mecánicas a la Bomba de Agua. Solución del problema y mejoras:
- Requiere mejoramiento mecánico a la prensa estopa, cambio de empaquetaduras y evaluación del estado del eje del impulsor.
- Alineamiento y regulación de acoplamiento flexible y rígido.
- Lubricación de componentes del sistema de transmisión.

F.1.2 BOMBA CENTRÍFUGA "B":

Estado Actual:

- Motor eléctrico y Bomba Centrífuga operativo.
- Presenta fallas mecánicas a la Bomba de Agua.

F.1.3 BOMBA CENTRÍFUGA "C":

Estado Actual:

- Inoperativo, motor eléctrico trabado. Solución del problema y mejoras:
- Destrabado de motor eléctrico y bomba centrífuga.
- Requiere mejoramiento mecánico a la prensa estopa, cambio de empaquetaduras y evaluación del estado del eje del impulsor.
- Alineamiento y regulación de acoplamiento flexible y rígido.
- Lubricación de componentes del sistema de transmisión.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

F.2 BOMBAS DE LODOS Y AGUA DE LAVADO DE FILTROS

Actualmente sólo existe una bomba sumergible adaptada para la impulsión de lodos proveniente de los Decantadores A y B, la misma que trabaja de manera alternada cuando se tiene que impulsar el agua de lavado de las unidades hidráulicas de Filtración.

De la implementación inicial, desde la puesta en operación de la Planta N° 2 – Chiclayo, a la fecha las bombas sumergibles se encuentran desmanteladas y en la espera de repuestos en el área de mantenimiento de EPSEL. Es de suma importancia renovar estos equipos, debido a la implicancia en el bombeo de agua hacia el canal Coins (punto final de la evacuación residual) y no generar represamiento entre las estructuras de los Decantadores y Filtros, pudiendo comprometer la producción de agua en la Planta y corte del abastecimiento a la Población de Chiclayo.

La cámara de lodos que reúne el agua proveniente de los decantadores y lavado de filtros es una estructura de concreto armado de 3,95 x 5,40 x 6,00 m (medidas interiores). Esta cámara está dividido en tres compartimientos en dos de ellos se encuentran dos electrobombas por cada división (a la fecha están en el área de mantenimiento ya por más de 6 meses), la finalidad es la expulsión de las aguas residuales hacia el compartimiento central, para que finalmente del compartimiento central se evacuen estas aguas y lodos por gravedad hacia el canal Coins.

Las características de las 04 bombas sumergibles son:

. Referencia.....	02P01A, B - 03P02A, B
. Tipo.....	ITT FLIGHT
.....	KRTF150 / KRTF65
. Serial	9840237 / 38 / 39 / 40
. Capacidad	165 m3/h / 27 m3/h
. Tensión.....	440 V - 3 fases
. Velocidad	60 Hz 1745 RPM
. Amperio	10 A
. Potencia.....	5,6 kw
. Protección.....	IP55
. Especificación.....	SP201




MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 41 Bombas Sumergibles de lodos y lavado de filtros



F.3 ELECTROBOMBAS DE AGUA TIPO CARACOL PARA EL BOMBEO DE AGUA A RESERVORIOS

El agua de la Planta N° 2 – Chiclayo antes de su distribución es direccionado a una cámara de regulación que abastece a:

- Reservoirio R-1 con capacidad de 4 000 m3.
- Bombeo de agua a tanques de almacenamiento – Línea Sur Ferre y
- Bombeo de agua a tanques de almacenamiento – Línea Norte Este.



Las bombas de agua tratada (2 en marcha, 1 emergencia) se abastecen en esta cámara de regulación e inyectan por una tubería de impulsión que lleva el agua a depósitos elevados, situados en la ciudad, a unos 3 - 4 km. Las tuberías están siempre en presión y una cámara antiarriete está instalada a la salida de la planta, en cada conducto.

Debido al estado situacional actual (cumplimiento de vida útil > 15 años) y por la operación permanente, los 03 motores eléctricos y las 03 bombas de impulsión A, B y C requieren el reemplazo de estos equipos con otros de similares características.

Las características de los equipos son:

Bombas de impulsión

. Referencias	03P03A, B (C)
. Tipo	IDP 350 LNN 575
. Capacidad	2160 m3/h
. AMT	50 m
. Velocidad	1184 r.p.m.
. Tensión	440 V / 60 Hz 3 fases
. Potencia	400 kw (335 kw abs.)

[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

. Peso	2,4 T (sin motor)
. Protección	IP23
. Aislamiento.....	clase F
. Arranque	electrónico
. Cos ϕ	0,90
. Protección térmica	PTC
. Especificación	SP308

Fig. 42 Electrobombas de agua tipo Caracol (A, B y C)



F.3.1 ELECTROBOMBA A:

Estado Actual:

- Fuga de agua por prensa estopa del eje delantero de la bomba por desgaste.

F.3.2 ELECTROBOMBA B:

Estado Actual:

- Fuga de agua por prensa estopa del eje delantero de la bomba por desgaste.
- Se encuentra sin graseras de lubricación.

F.3.3 ELECTROBOMBA C:

Estado Actual:

- Fuga de agua por prensa estopa del eje delantero de la bomba por desgaste.
- Se encuentra sin graseras de lubricación. Mejora del Sistema:
- Evaluación de ejes de impulsor, cambio de empaquetaduras a la prensa estopa, regulación y ajustes.



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

G. SISTEMA DE CLORACIÓN

La cloración de los abastecimientos de agua para la Población, representa el proceso más importante usado en la obtención de agua de calidad sanitaria adecuada para el consumo humano.

La desinfección a nivel de Precloración y Postcloración significan una disminución de la población bacteriana hasta una concentración inocua; razón por la cual se le presta una cuidadosa atención a la selección de equipos de cloración así como el mantenimiento y operación de los mismos, el cloro se aplica en forma de gas y la dosificación se regula mediante los aparatos especiales llamados cloradores (en el caso de la Planta N° 2 – Chiclayo se cuenta con 04 cloradores 02 para precloración y 02 para cloración, independientemente cada uno trabaja con 04 bombas de agua para cloro ubicados en la sala de bombas)

Sobre la aplicación de cloro se lleva a cabo un estricto control en la dosificación (regulación de la SUNASS), la cual se realiza en forma proporcional al gasto de cada fuente y en bases las determinaciones de cloro residual libre tomados en los reservorios y las entregadas a la red (no mayor a 0,5 mg/l en el consumidor final).

G.1 PRECLORACIÓN

Reducción de la contaminación biológica: coliformes totales y termotolerantes que presentan valores por encima, de los máximos permisibles: 2.0000 /100ml y 4.000 UFC/100ml respectivamente de acuerdo a las regulaciones nacionales, con lo cual se logra reducir la contaminación bacteriana.

Este tratamiento permite obtener una mejor filtrabilidad ayudando a la coagulación y como mejor resultado en el pretratamiento la obtención de una mejor calidad de agua.

El cloro en la precloración es introducido en forma de agua clorada a partir de cloro gaseoso, siendo el punto de aplicación al ingreso de la obra de reparto de la Planta N° 2 – Chiclayo.

Tiene por objeto:

- La destrucción de microorganismos (algas, bacterias, plancton) existentes que pueden desarrollarse en los tanques de tratamiento y en el lecho o manto de lodos. Se obtiene así la limpieza de los decantadores y de los filtros y se evitan las elevaciones de lodos en esos decantadores;
- La destrucción de microorganismos existentes que pueden desarrollarse en los diversos aparatos de la instalación.

Para hacer activa esa precloración, hay que asegurar la presencia de una pequeña cantidad de cloro libre en el agua cruda. Si el agua posee un punto crítico (o break point), hay que aplicar una cantidad ligeramente superior. Si el agua no posee punto crítico, hay que aplicar una dosis que permita obtener 0,2 - 0,3 mg/l de cloro libre.

Fig. 48 Aplicación de cloro en Precloración





G.2 CLORACIÓN

Gracias a su gran eficacia a dosis iniciales y a su facilidad de empleo, el cloro constituye el reactivo más empleado para la desinfección de las aguas de tratamiento de agua superficial (laguna Boro II). La acción de eliminación de microbios a bajas dosis se explica por la destrucción de las enzimas necesarias para la vida de los gérmenes microbianos. Se introduce en el agua una dosis de cloro tal que permanezca un ligero excedente de cloro al final de la red de distribución. La dosis depende de los resultados de las pruebas microbiológicas.

Incluso después de un tratamiento previo como es la Precloración, la mayor parte de las aguas sigue estando contaminada por microbios peligrosos para el organismo humano, por lo tanto con la finalidad de asegurar el agua en las redes de distribución incluso en los reservorios de almacenamiento, se debe aplicar cloro y como sugerencia el residual debe encontrarse entre [0,9 y 1,3mg/l] como medida de seguridad después del proceso de tratamiento en la Planta N° 2 – Chiclayo.

El cloro en la cloración es introducido en forma de agua clorada a partir de cloro gaseoso, siendo el punto de aplicación a la salida de los filtros, distribuido a lo largo del canal de recolección de agua filtrada (filtros A- F), antes del ingreso a la cámara de regulación para la impulsión a los reservorios.





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 49 Aplicación de cloro en Cloración, salida de filtros A – F



G.3 EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN SALA DE BOMBAS

Dos grupos de dos bombas de agua motriz de cloro situadas en el edificio de operación para la precloración y la desinfección:

. Referencia.....	05P01A, B - 05P02A, B
. Tipo.....	SALMSON multi V204 FXV T
. Capacidad.....	7 m3/h
. Potencia.....	1.1KW
. Amperaje.....	2,2 A
. Velocidad.....	3450
. Tensión.....	440 V / 60 Hz 3 fases
. AMT.....	25 m
. Aislamiento.....	IP55
. Especificación.....	SP309



El contacto de nivel bajo 03LSLL01 garantiza la seguridad de estos equipos (como para las bombas de lavado)

Estas bombas están accionadas desde el tablero 03E02, por dos selectores bomba A / parada/ bomba B para la precloración y la desinfección.

[Handwritten signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fig. 50 Bombas de agua motriz Precloración y Cloración



G.4 EDIFICIO DE CLOROS

La preparación se efectúa en un edificio aislado:

- 2 líneas de tanques con inversor automático de conmutación
- 2 clorómetros de 10 kg/h cada uno (+ 2 emergenciales), en precloración y en desinfección.

El cloro se envía hasta los puntos de inyección mediante bombas de agua motriz (AMT m, 400 l/s).

Equipos:

- Inversor:
 - . Referencia..... 05Q02
 - . Tipo..... ALLDOS U185 (de válvulas motorizadas)
 - . Potencia..... 0,150 kw
 - . Tensión..... 220 V / 60 Hz
 - . Especificación..... SP501

Notas: . Las válvulas neumáticas 05AV01A, B, C, D están abiertas mediante electroválvula 05YV01 (4 canales)

. La parte eléctrica incluye también resistencias de calentamiento (60W)

- Clorómetro
 - . Referencia..... 05QC01A, B
 - . Tipo..... ALLDOS GS140

Nota: estos clorómetros están en depresión, sin riesgo de emanación de cloro y sin parte eléctrica.

- Detector de fugas de cloro:
 - . Referencia..... 05AIT01
 - . Tipo..... ALLDOS 307 - 2000
 - . Potencia..... 0,1 kw
 - . Tensión..... 220 V / 60 Hz / 1 fase

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Con un nivel de detección que alimenta la alarma 05AAH01 en el tablero general 03E02. Nota: el detector incluye su alarma integrada con una bocina externa al edificio.

Y dos sondas dispuestas una en la sala de tanques y la otra en la sala de los clorómetros:

. Referencia.....	05AE01A
. Tipo.....	sonda potenciométricaC12/C102
- Reguladores de vacío:	
. Referencia.....	05AIT01
. Tipo.....	ALLDOS GS 147-040

Funcionamiento:

Dos tanques por línea están conectados con el inversor, que alimenta los dos clorómetros accionados válvulas.

Una línea solamente está en funcionamiento, el cambio se hace automáticamente de acuerdo con el contacto (nivel bajo) del manómetro de presión.

El agua motriz (bombas situadas en el edificio de operación) se carga con cloro.

Nota: En caso de corte eléctrico, la electroválvula 05YV01 detiene el circuito de alimentación de cloro.

Fig. 51 Edificio de Cloros



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fig. 52 Sistema de Cloradores Precloración y Cloración



Fig. 53 Pilas de cilindros de cloro 907 y seguridad en su aplicación



H. Conexiones Domiciliarias

En el área de estudio se tiene un total de:

DISTRITO	CONEX. DOMESTICAS	CONEX. COMERCIALES	CONEX. INDUSTRIALES	CONEX. ESTATALES	CONEX. SOCIALES	TOTAL CONEXIONES
Jose Leonardo Ortiz	26,442	2,071	10	88	91	28,702
Pimentel	4,023	120	18	16	51	4,228
San Jose	2,690	21	0	7	2	2,720

Fuente: PLAN MAESTRO OPTIMIZADO ACTUALIZADO 2015-2019 - EPSEL S.A.

I. Micro medición

En el área de estudio cuentan con micro medición, tal como se observa en el cuadro siguiente.


DISTRITO	DOMESTICAS	COMERCIALES	INDUSTRIALES	ESTATALES	SOCIALES	TOTAL	Cobertura. Micromed.
Jose Leonardo Ortiz	37,176	2,912	14	124	128	40,354	71.13%
Pimentel	6,784	202	30	27	86	7,129	59.31%
San Jose	4,114	32	0	11	3	4,160	65.38%

Fuente: PLAN MAESTRO OPTIMIZADO ACTUALIZADO 2015-2019 - EPSEL S.A.

J. Diagnóstico de la gestión del servicio

La gestión de los servicios existentes está a cargo de EPSEL S.A.

K. Diagnostico Situación Económico Financiera


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 1200-99-SUNASS-CD publicada el 31 de Diciembre de 1999, se aprobó la estructura tarifaria de la EPS EPSEL, en el Diario Oficial El Peruano.

La única estructura de la EPS EPSEL pertenece a las localidades de: Chiclayo, Lambayeque, Ferreñafe, Pimentel, Ciudad Eten, Nueva Arica, Monsefú, Puerto Eten, Oyotún, Picsi, Reque, Zaña, Santa Rosa, Illimo, Mochumi, Motupe, Olmos, Pacora, Salas, San José, Túcume, Posope Alto, Batan Grande, Jayanca, Mocupe y Pampa Grande. En el cuadro N°10 se aprecia la estructura tarifaria correspondiente a las localidades administradas por la empresa, la cual cuenta con cinco categorías de clientes: social, doméstico, comercial, industrial y estatal. La estructura tarifaria actual reconoce la aplicación de subsidios cruzados entre las categorías de clientes.

La facturación del servicio de alcantarillado, al igual que la mayoría de las empresas de saneamiento del país, se calcula como porcentaje de la facturación del servicio de agua potable. El porcentaje a cobrar por el servicio de alcantarillado es del 45%.


Para el cliente que no tiene medidor domiciliario, la estructura tarifaria incluye el concepto de asignación de consumo, que se basa en una estimación de la cantidad de agua consumida por un usuario en m³/mes, que será facturada mensualmente de acuerdo a la categoría que pertenezca el cliente

Cuadro N° 21 Estructura tarifaria de EPSEL S.A.

CATEGORIA	ASIGNACIÓN DE CONSUMOS SIN MEDIDOR M ³ /MES	CARGO FIJO	Rango en m ³ .			Tarifa por Rangos para el Cálculo de Agua Potable			Tarifa por Rangos para el Cálculo de Alcantarillado		
			1° Rango en m ³ .	2° Rango m ³	3° Rango m ³	1° Rango Tarifa S/	2° Rango Tarifa S/	3° Rango Tarifa S/	1° Rango Tarifa S/	2° Rango Tarifa S/	3° Rango Tarifa S/
CLASE RESIDENCIAL											
SOCIAL (*)	10	Mayor a 10 m ³ 1.41	0 a 10	11 a más	-	0.363	0.693	-	0.162	0.307	-
DOMESTICA	20	1.41	0 a 8	9 a 20	21 a más	1.021	1.219	2.430	0.452	0.538	1.077
CLASE NO RESIDENCIAL											
COMERCIAL	35	1.41	0 a 35	36 a más	-	2.022	3.620	-	0.892	1.602	-
ESTATAL	40	1.41	0 a 30	31 a más	-	1.336	2.667	-	0.591	1.178	-
INDUSTRIAL	60	1.41	0 a más	0 a más	-	7.268	7.268	-	3.211	3.211	-

Fuente: EPSEL. S.A. Cuadro Tarifario según aplicación de oficio N°1058-2015-SUNASS-120




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

L. Análisis de Riesgo

En función a los antecedentes de las vulnerabilidades existentes en la planta de tratamiento de agua potable (PTAP N°2), se realiza el Análisis de Riesgo, a fin de identificar los peligros naturales que podrían afectar la zona en la que se ha previsto ejecutar el proyecto y en consecuencia afectar al proyecto mismo, para ello se utilizará como procedimiento una Lista de verificación como herramienta metodología de análisis.

Identificación de peligros naturales en la zona del proyecto.

1. ¿Existen antecedentes de peligros naturales en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?

Peligro	SI	NO	Comentarios
Inundaciones		X	
Lluvias intensas		X	
Heladas		X	
Sismos	X		INDECI
Sequías		X	
Huaycos		X	
Derrumbes		X	
Otros		X	

2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros naturales en la zona bajo análisis?

Peligro	SI	NO	Comentarios
Inundaciones		X	INDECI
Lluvias intensas		X	
Heladas		X	
Sismos	X		INDECI
Sequías		X	
Huaycos		X	
Derrumbes		X	INDECI
Otros		X	



3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos los peligros naturales durante la vida útil del proyecto?

SI	NO
X	

HM
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

4. Para cada uno de los peligros que a continuación se detallan ¿Qué características: frecuencia, intensidad, tendría dicho peligro si se presenta durante la vida útil del proyecto?

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Peligros	Si	No	Frecuencia (a)				Magnitud (b)				Resultado (c)
			Baja	Media	Alta	Sin Inf	Baja	Media	Alta	Sin Inf	c= a*b
			1	2	3	4	1	2	3	4	
INUNDACIONES		X	X				X				1
DERRUMBES		X	X				X				1
SISMO	X			X					X		6

5. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?

SI	NO
X	

Para el caso de los componentes de la PTAP N°2 dentro del área de estudio (PTAP N°2), los eventos (peligros) presentes afectan de diferente manera a dichas estructuras, como puede observarse en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 22 Riesgo de afectación a los componentes de Agua Potable

Infraestructura afectada	Inundación	Sismos / Derrumbes
PTAP N°2		X

Fuente: Elaboración Propia

Vulnerabilidad del Proyecto

Cuadro N° 23 Análisis de vulnerabilidad y estimación de riesgos

Características ¿Qué características tiene esa amenaza?	Identificación del elemento expuesto ¿Qué y a quienes afecta?	Análisis de vulnerabilidad ¿Por qué son vulnerables?	Estimación de riesgos ¿A cuántas afecta?
Sismos	Estructuras de concreto de la PTAP N°2	Colapso de la estructura.	Al 100% de la PTAP N°2.



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 24 Análisis de generación de vulnerabilidad por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el Proyecto

Preguntas	Si	No		
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (Localización)				
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros de origen natural?		X		
2. Ante la ocurrencia de un peligro natural ¿El proyecto está libre de verse afectado?		X		
3. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro ¿Es posible técnicamente cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?		X		
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)				
1. ¿La infraestructura existente ha sido construida siguiendo la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?	X			
2. ¿Los materiales de construcción utilizados consideran las características geográficas y físicas de las zonas de ejecución del proyecto?	X			
3. ¿El diseño ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X			
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X			
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X			
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y ejecución del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X			
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia				
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistema alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?		X		
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (por ejemplo, recursos financieros para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	X			
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?		X		
4. El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligro natural?	X			
5. La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que la afectarían si se produce una situación de peligro y el proyecto cuenta con medidas de reducción de riesgo?		X		
D. Intensidad de afectación del Proyecto				
Ante la ocurrencia de un peligro natural ¿Con que intensidad se vería afectado el proyecto?	Baja	Media	Alta	Sin Inf
		X		



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Los sismos, impactarán a los componentes de la PTAP N°2, con intensidad media por lo que deben tomarse medidas para controlar su impacto.

En el siguiente cuadro se presenta la vulnerabilidad de la PTAP N°2.

Cuadro N° 25 Matriz de vulnerabilidad de la PTAP N°2

INDICADORES	ESTRUCTURAS EXISTENTES DE LA PTAP
	PTAP N°2
ESTADO DE CONSERVACIÓN	Malo
TIPO DE SUELO	Compacto
PENDIENTE	Baja
MANTENIMIENTO	Regular
OBRAS DE PROTECCIÓN	Cuenta con obras
NIVEL DE ORGANIZACIÓN	Poco organizados

Fuente: Elaboración Propia

Con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad de la PTAP N°2, es necesario cuantificar la vulnerabilidad de cada uno de los indicadores de medición presentados en la matriz de vulnerabilidad del proyecto. A continuación se muestra el cuadro de valoración de vulnerabilidad.

Cuadro N° 26 Valoración de Vulnerabilidad de los Indicadores de Medición

Peso	Estado de conservación	Tipo de suelo	Pendiente	Mantenimiento del sistema	Obra de protección	Nivel de organización
1	Bueno <input type="checkbox"/>	Compacto <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Con obras de protección <input type="checkbox"/>	Organizados <input type="checkbox"/>
2	Regular <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Con obras insuficientes <input type="checkbox"/>	Poco organizados <input type="checkbox"/>
3	Malo <input type="checkbox"/>	Suelo deslizable <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>	No cuenta con obras <input type="checkbox"/>	Nada organizados <input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración Propia

A la matriz de vulnerabilidad se han dado las valoraciones correspondientes, de acuerdo al cuadro anterior, resultando la siguiente calificación de riesgo.



Hector Miguel Cruz Jara
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 27 Matriz de valoración de la vulnerabilidad de la PTAP N°2

INDICADORES	ESTRUCTURAS EXISTENTES DE LA PTAP
	PTAP N°2
ESTADO DE CONSERVACIÓN	7
TIPO DE SUELO	1
PENDIENTE	1
MANTENIMIENTO	7
OBRAS DE PROTECCIÓN	3
NIVEL DE ORGANIZACIÓN	3

Fuente: Elaboración Propia

El máximo valor de la valoración de los pozos existentes es de 11 y el mínimo es de 10 que comparada con el cuadro de calificación por componente y de acuerdo a la metodología planteada, las estructuras existentes del sistema de agua potable tienen una Mediana Vulnerabilidad.

Cuadro N° 28 Cuadro de calificación por componente o estructura

POR COMPONENTE		
CALIFICACIÓN		VALORACION
I	Alta Vulnerabilidad	+ 13
II	Mediana Vulnerabilidad	7- 12
III	Baja Vulnerabilidad	0 - 6



El siguiente cuadro define el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, a través de una valoración de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia. Los criterios para evaluar el grado de vulnerabilidad son:

Cuadro N° 29 Nivel de grado de vulnerabilidad del proyecto

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	GRADO DE VULNERABILIDAD		
		BAJO	MEDIO	ALTO
EXPOSICIÓN	A) Localización del Proyecto respecto de la condición de peligro		X	
	B) Características de terreno	X		
FRAGILIDAD	C) Tipo de Construcción	X		
	D) Aplicación de Normas de Construcción	X		
RESILIENCIA	E) Actividad Económica	X		
	F) Situación de pobreza de la zona	X		
	G) Integración institucional de la zona	X		
	H) Nivel de organización de la zona		X	
	I) Conocimiento sobre ocurrencias de desastres por parte de la población	X		
	J) Actitud de la población frente a ocurrencias de desastres	X		
	K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres	X		

De acuerdo al cuadro anterior el grado de vulnerabilidad de las estructuras proyectadas es bajo, cuentan con un grado de vulnerabilidad mediano.

Evaluación del Nivel de Riesgo

La evaluación del nivel de riesgo se obtendrá mediante la intersección entre el nivel de grado de vulnerabilidad y el nivel de grado de peligro.

Cuadro N° 30 Criterios de evaluación del nivel de riesgo del proyecto

		GRADO DE VULNERABILIDAD		
		BAJO	MEDIO	ALTO
GRADO DE PELIGRO	BAJO	Bajo	Bajo	Medio
	MEDIO	Bajo	Medio	Alto
	ALTO	Medio	Alto	Alto

Fuente: Elaboración Propia



Medidas de Reducción y/o Mitigación de los Riesgos

Para reducir el riesgo y posible afectación a la PTAP N°2 es, fundamental es la reducción de la vulnerabilidad, el cual debe ser un trabajo sostenido, mediante acciones ejecutadas de manera secuencial y coherente, tanto en obras físicas como en el fortalecimiento de las capacidades del personal que opera la PTAP N°2.

Conociendo las vulnerabilidades del sistema, es posible determinar las medidas de mitigación, tanto para los aspectos físicos como para los administrativos/ funcionales. Las medidas de mitigación para las vulnerabilidades físicas tienden a fortalecer el estado actual del sistema y sus componentes, así como a mejorar las condiciones de los mismos frente al impacto de un determinado peligro. Las medidas de mitigación para la vulnerabilidad administrativas / funcional tienden a mejorar la organización, gestión local, capacidad de operación, para fortalecer el funcionamiento del sistema en condiciones normales o frente al impacto de una amenaza.

A continuación se muestra el siguiente cuadro que relaciona grado de vulnerabilidad con medidas de reducción de vulnerabilidad y/o mitigación para el presente proyecto.

Cuadro N° 31 Medidas de Mitigación

PELIGROS	GRADO DE VULNERABILIDAD			MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Sismos	X			Para este peligro no es necesario medidas de mitigación.

[Firma]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



3.1.3. Los involucrados en el PIP

A. Instituciones Involucradas

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

El 11 de Julio de 2002 el Gobierno Promulgó la Ley N° 27779, mediante el cual crea el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), con el objetivo de formular, aprobar, ejecutar y supervisar las Políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, como ente rector, contribuyendo a la competitividad y al desarrollo territorial sostenible del país, en beneficio preferentemente de la población de menores recursos y tiene como Visión el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población.

Tiene como misión mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a una vivienda adecuada y a los servicios básicos, propiciando el ordenamiento, crecimiento, conservación, mantenimiento y protección de los centros poblados y sus áreas de influencia, fomentando la participación de las organizaciones de la sociedad civil y de la iniciativa e inversión privada.

El Viceministerio de Construcción y Saneamiento es el encargado de proponer, supervisar y ejecutar la aplicación de políticas sectoriales y la dirección de las actividades de los órganos del Ministerio, y las Comisiones Sectoriales y Multisectoriales que estén dentro de su ámbito, así como los Proyectos. También, le corresponde formular y adoptar las políticas generales en materia de infraestructura y saneamiento, de conformidad con las directivas establecidas por el Sector. El Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento, a través de la Dirección Nacional de Saneamiento - DNS, establece las políticas y estrategias del sector. La Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) es un órgano de Línea normativo encargado de proponer los lineamientos de política, planes, Programas y normas concernientes a los servicios de saneamiento básico.

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque Sociedad Anónima – EPSEL S.A.

Es una empresa estatal de derecho privado íntegramente de propiedad del Estado, constituida como Sociedad Anónima. Se rige por lo establecido en su Estatuto, en la Ley General de Sociedades-Ley N° 26887, sus modificatorias y ampliatorias. Asimismo, se encuentra en el ámbito de la Ley N° 24984- Ley de la Actividad Empresarial del Estado, promulgada en Diciembre de 1998, modificada por Ley N° 27170- Ley del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado, las cuales definen el régimen económico, financiero y laboral de la empresa, así como la relación con los diversos niveles de gobierno y sistemas administrativos.

La finalidad de la empresa es la prestación de los servicios de saneamiento de agua potable y alcantarillado sanitario. En su calidad de empresa prestadora de servicios de saneamiento tiene como misión el contribuir a mejorar la calidad de vida de la población de Lambayeque, brindando servicios de saneamiento eficientes y de calidad que ayuden a preservar el medio ambiente obteniendo niveles de rentabilidad que permitan su desarrollo empresarial y de su personal.

Municipalidad Distrital José Leonardo Ortiz

La Municipalidad Distrital José Leonardo Ortiz, tiene el interés en solucionar la problemática de la escasez del recurso hídrico que abastezca a la población de los sectores alrededor de Villa Hermosa, en ese sentido ha considerado en el Plan de Desarrollo Concertado del Distrito José Leonardo Ortiz 2012 -2021, el programa de Saneamiento Básico, en ese sentido, tomará conocimiento de la infraestructura que se ha de construir para ser considerado en sus alcances en el plan de ordenamiento territorial así mismo para el cumplimiento de las metas del presente ejercicio fiscal.

Ministerio de Salud

Entidad pública encargada de velar por los indicadores y casos de salud de la población objetivo, a través de sus establecimientos representativos, como centros de salud y puestos de salud. Asimismo de velar la calidad de agua, mediante el monitoreo frecuente, a través de DIGESA

Es la entidad encargada de emitir la opinión técnica favorable para el funcionamiento de las Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.



Ministerio del Ambiente

La misión del Ministerio del Ambiente (MINAM) es conservar la calidad del ambiente y asegurar a las generaciones presentes y futuras el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Con este fin propicia y asegura el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, y contribuye al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno.

El Ministerio del Ambiente vela por el cumplimiento de los ECAS y LMP en los vertimientos de las aguas residuales tratadas.

Beneficiarios


La población está consciente de la necesidad de la ejecución del proyecto, y asumen el pago mensual de la cuota familiar, que cubra los gastos de administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento, para garantizar la sostenibilidad de los mismos

B. Matriz de Involucrados

El objetivo es Identificar y analizar las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el tema del proyecto, relacionado con el abastecimiento de agua potable y el servicio de alcantarillado, que puedan contribuir a la sostenibilidad de los servicios de saneamiento.

A través de una reunión con autoridades y representantes de los centros poblados, se estableció coordinaciones para conocer los intereses y compromisos con el proyecto.

A continuación se detalla los representantes del gobierno local y sus intereses y posteriormente se presenta la matriz de involucrados que muestra a las instituciones y/o grupos implicados en el desarrollo del presente proyecto.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

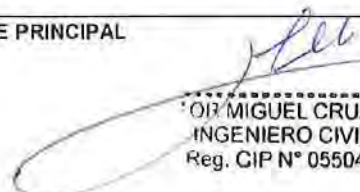
Cuadro N° 32 Matriz de involucrados

Grupo de Involucrados	Problemas percibidos	Intereses	Estrategias para resolver problemas	Acuerdos y compromisos
Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> Limitado desarrollo en los servicios de agua potable y alcantarillado 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer las políticas y estrategias del sector para mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a una vivienda adecuada y a los servicios básicos de saneamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo con el financiamiento para los estudios de la infraestructura. Apoyo en el financiamiento de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> Destinar los recursos financieros para el estudio de preinversión y las obras previstas
Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque Sociedad Anónima – EPSEL S.A	<ul style="list-style-type: none"> Inadecuado servicio de tratamiento de agua potable que conllevan a problemas de salud y deterioro en la calidad de vida de la población 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar las condiciones de vida de la población, optimizando los servicios de Saneamiento existentes. Dar sostenibilidad a los servicios de saneamiento en las localidades del ámbito de su jurisdicción. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar y ampliar el sistema existente de agua potable Mejoramiento de los servicios de saneamiento en la localidad. 	Implementar el Proyecto denominado Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque.
Municipalidad Distrital: José Leonardo Ortiz.	Pueblos Jóvenes con insuficiente frecuencia de dotación del recurso hídrico.	Coadyuvar en aumentar la frecuencia de dotación del recurso hídrico a través de inversiones en saneamiento básico.	-Participación activa en las fases de pre-inversión e inversión del proyecto.	-Otorgar la viabilidad técnica del estudio de pre-inversión.
Agricultura La Autoridad Nacional del Agua ANA	Posibilidad de contaminación de los cursos de agua.	Aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental	Administrar y formalizar los derechos de uso de agua, distribuirla equitativamente, controlar su calidad y facilitar la solución conflictos	Otorgar la autorización para el uso e las aguas subterráneas
Ministerio de Salud	Frecuente incidencia de enfermedades	Reducir la demanda de atención de enfermedades, básicamente de origen hídrico o por contaminación.	Velar por la calidad del agua a través de monitoreo por los centros de salud	Monitoreo periódico de la calidad del agua
Ministerio del Ambiente	Incumplimiento de los ECAS en los cuerpos receptores del agua residual	Protección del medio ambiente	Coordinación con la ANA	Verificación del cumplimiento de los ECAS en los cuerpos receptores del agua residual tratada



INFORME PRINCIPAL

Código de Proyecto: 2341058
103 de 189



 DR. MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Grupo de Involucrados	Problemas percibidos	Intereses	Estrategias para resolver problemas	Acuerdos y compromisos
Población beneficiaria del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación ambiental, malos olores. Peligro de enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de la Infraestructura de agua potable para tener más horas de agua. 	Conocer el proyecto para apoyar en lo que sea factible	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar a las familias para hacer buen uso del servicio de agua y dar el adecuado mantenimiento.


 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



C. Características, económicas, sociales, culturales de la población afectada por el problema central.

a. Población

i. Población Total

A continuación, se detalla la población, correspondiente a los 3 distritos del área de influencia del proyecto según Censos Nacionales 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

Cuadro N° 33 Estructura de Población Total

Distrito	Censo 2007 (Hab).	Tasa de Crecimiento de la Poblacion	Densidad de Vivienda por distrito
José Leonardo Ortiz	161,110	2.15%	5
Pimentel	27,759	3.98%	4
San José	10,781	3.67%	4

Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

ii. Población Beneficiada directa

El ámbito de influencia del proyecto corresponde a los distritos de José Leonardo Ortiz, San José y Pimentel. Quienes son los beneficiarios directos del mejoramiento y ampliación del proyecto.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 34 Estructura de Población Afectada

Departamento	Provincia	Distrito	Pueblo Joven/A.H/UPIS	Numero de Lotes Habitados	Población estimada	Total Lotes Habitados
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ	PP.JJ. Villa Hermosa	1,815	9,075	34,782
			PP.JJ. Los Claveles	477	2,385	
			PP.JJ. Milagro de Dios	837	4,185	
			PP.JJ. Javier Castro	124	620	
			PP.JJ. Santa Lucia	597	2,985	
			PP.JJ. 04 de Julio	92	460	
			PP.JJ. Nazareno Cautivo	294	1,470	
			PP.JJ. Nuevo Horizonte	169	845	
			PP.JJ. San Borja	84	420	
			Habitación urbana Las Estancias	1,597	7,985	
			Hab. Urbana Felix Maximino Diaz Muñoz	250	1,250	
			H.U. El Obelisco	300	1,500	
			Urb. San Eugenio	332	1,660	
			Urb. Carlos Stein Chavez	642	3,210	
			Upis San Miguel	516	2,580	
			P.J. Ramiro Priale	779	3,895	
			P.J. Alberto Fujimori	98	490	
			Fundo Santa Ana	446	2,230	
			Lotizacion San Vicente		0	
			U.P. Miraflores		0	
			H.U. Sin Nombre 016		0	
			P.J. Santa Ana Sector II	0		
			H.U. Sin Nombre 017	0		
			S.T. Barrio Culpon	1,356	6,780	
			A.H. Nuevo Culpon		0	
			S.T. Fundo El Salitral		0	
			A.H. Indoamerica		0	
			Urb. progresiva "Santa Margarita"		0	
			H.U. j.h.c		0	
			Urb. Las Flores	1,051	5,255	
			UPIS San Jose Obrero - 1° de Mayo		0	
			A.H. Los Lirios Sagrado Corazon de Jesus		0	
			H.U. Sin Nombre 021		0	
			H.U. Progresiva Maria del Carmen		0	
Asociación los Patos Sub Lote 1	0					
Asociación los Patos Sub Lote 2	0					
H.U. Sin Nombre 018	0					
H.U. Sin Nombre 22	3,410					
H.U. La Parada	0					
H.U. Jesus de nazareno	682	0				
A.H. virgen de guadalupe		0				
P.J. Santa Ana		0				
H.U. Sin Nombre 020		0				



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

H.U. Popular Cruz de Chalpon	131	655
Urb. El Ingeniero II	169	845
Urb. Salamanca		6,870
A.H. San Lorenzo		0
Urb. Santa María		0
A.H. Sin Nombre 024	1,374	0
A.H. Nuevo San Lorenzo		0
Adv. de la Univ. Pedro Ruiz Gallo		0
A.H. Las Palmeras		0
UPIS Artesanos Independientes		8,255
A.H. 12 de Octubre	1,651	0
H.U. Sin Nombre 019		0
Complejo Moshoqueque		8,235
Urb. Ampliación San Carlos	1,647	0
Urb. Francisco Bolognesi		0
H.U. Sin Nombre 004		0
P.J. Garces		11,435
Urbanización La Tina		0
Urb. P.M.V. Leonardo Ortiz-San Carlos	2,287	0
H.U. Sin Nombre 014		0
H.U. Sin Nombre 001		0
P.J. Jose Francisco Cabrera		9,290
UPIS Atusparias		0
H.U. Sin Nombre 007	1,858	0
P.J. Micaela Bastidas		0
P.J. Las Mercedes		0
P.J. Nuevo San Lorenzo		8,320
Urbanización Popular Casablanca - II Sector		0
A.H.. San Lorenzo - IV Sector	1,664	0
P.J. Urbanización Popular Casa Blanca		0
Urbanización Popular Casablanca - II Sector		0
Fundo Casablanca		0
UPIS 1ro.de Mayo S5-Victor Raul Haya		9,845
UPIS 1ro de Mayo Alan Garcia Sector VII		0
P.J. Encarnacion		0
A.H. Ampliación Lujan	1,969	0
P.J. Santa Ana Sector I		0
P.I. Lujan		0
P.J. Nuevo San Lorenzo		0
P.I. Urbanización Barsallo		0
P.J. 1ro. de Mayo sector 3		10,375
UPIS 1ro. de Mayo Sector 4 Villa el Sol		0
UPIS 1ro. de Mayo-Sector 2	2,075	0
UPIS. 1ro. de Mayo Sector 6 Jorge Chavez		0
H.U. Sin Nombre 015		0
UPIS 1ro.de Mayo Sector 1	1,786	8,930
P.J. Parraguez - Sector 1		0



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

		A.H. Parraguez		0	
		P.I. Urbanización Urrunaga (1° sector)		0	
		P.I. Urbanización Urrunaga Sector: 26		10,345	
		P.I. Urbanización Carlos Stein Chavez - Sector 4		0	
		P.I. Urbanización Carlos Stein Chavez Sector 3	2,069	0	
		P.I. Urb. Carlos Stein Chavez Sector 2		0	
		P.I. Urb. Carlos Stein Chavez Sector 1		0	
		P.I. Urbanización Urrunaga Sector 4° Sector	1,652	8,260	
		P.J. Jose Santos Chocano		0	
		P.J. Medio Mundo		9,560	
		UPIS Maria Parado de Bellido - Sector 01		0	
		Habilitación Urbana Sin Nombre 011	1,912	0	
		Ampliación UPIS Maria Parado de Bellido		0	
		UPIS Maria Parado de Bellido (parcela 1)		0	
		Urb. La Marina	374	1,496	
		Cercado Pimentel	651	2,604	
		Asociación Provienda Vda. De DallOrso	338	1,352	
		AA.HH. 7 de Junio	378	1,512	
		AA.HH. Tupac Amaru	325	1,300	
		Sector Alto Peru	687	2,748	
		Urbanización S/N Cercado	423	1,692	
		Urbanización La estación	122	488	
		Urb. Victor Raul Haya de la Torre	383	1,532	
		Urb. La Molina de Pimentel	46	184	
		H.U. 7 de Agosto	209	836	
	PIMENTEL	Urb. Ficus	37	148	5,425
		Conj. Hab. F. Avila M.	712	2,848	
		Urb. Los Pinos	54	216	
		Fundo Pampas de Pimentel Sur	66	264	
		Cond. Res. Santa Monica	18	72	
		Cond. Res. San Agustín	44	176	
		Cond. Res. Las Garzas	294	1,176	
		CC.PP. San Agustín	67	268	
		CC.PP. La Hacienda	50	200	
		Cond. Alameda Country Club	45	180	
		CC.PP. La garita	52	208	
		Habilitación urbana Ensenadas	50	200	
LAMBAYEQUE	SAN JOSE	Ciudad de Dios		12,928	
		San José	3,232	0	3,232
		Juan Tomis Stack		0	
		Juan Velasco Alvarado		0	



Fuente: Estudio Tarifario aprobado 2018. Encuestas y Cartografía

Cuadro N° 35 Instituciones Beneficiarias en los PP.JJ.

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Localidad	Institucion	N°
Villa Hermosa	Purísima Virgen de Guadalupe	01
Villa Hermosa	Centro de Salud Villa Hermosa	01

Fuente: Elaboración Propia

b. Estructura de Vivienda

El 100% utiliza su propiedad solo para uso de vivienda, no utilizan con fines de comercio u otra actividad.

Cuadro N° 36 Tiempo que viven en la casa



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque

En promedio tienen viviendo en sus propiedades 12 años y seis meses

Cuadro N° 37 Tenencia de vivienda



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque

Son propietarios de sus viviendas el 91.85% y alquilan las propiedades donde viven, un 8.15%.

Cuadro N° 32
Material Predominante en la vivienda



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque

Respecto al material predominante en las casas, son de material noble el 100%, adicionalmente tienen instalaciones con adobe lo que representa el 48.98%.

Cuadro N° 33
Viviendas que poseen energía eléctrica



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque

Las poseen energía eléctrica el 100%. Pagan en promedio mensual por consumo de energía eléctrica 116.50 soles.

HMA
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 34
Viviendas que cuentan con la Red de Agua



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.

Poseen red de agua el 100%. Pagan en promedio mensual por consumo de agua potable 52.80 soles.

Cuadro N° 35
Viviendas que cuentan con la Red de Desagüe

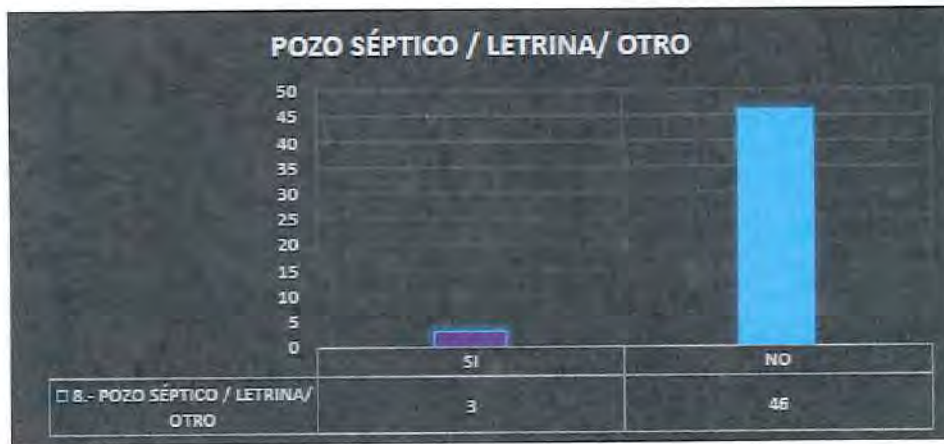


Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.

Poseen red de desagüe el 100%. Los montos que pagan están incluidos en el pago del servicio de agua potable

HCU
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

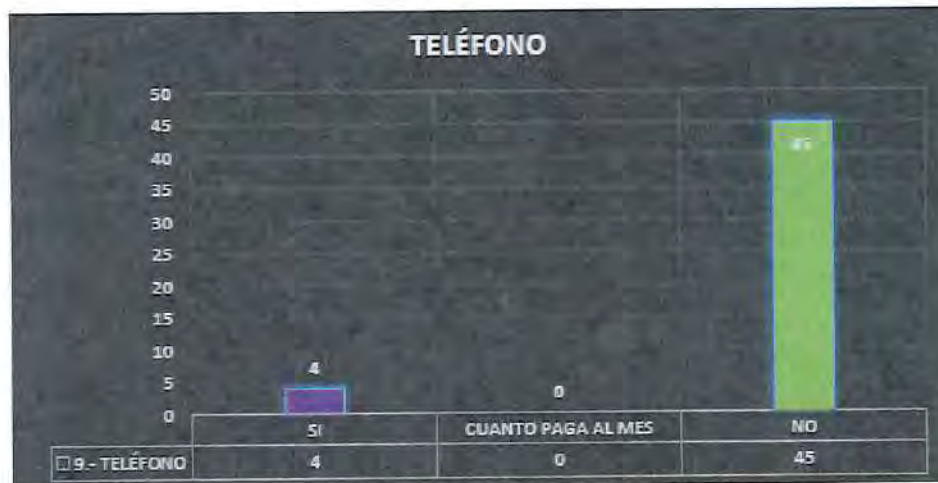
Cuadro N° 36
Pozo Séptico / Letrina / Otro



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.

No poseen pozo séptico, el 93.85%. si posen pozo séptico, el 6.15%.

Cuadro N° 37
Viviendas que poseen teléfono



Fuente: PIP-Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro de Dios y la Explanada - Distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.

Con respecto a la tenencia de teléfono fijo, no los tienen el 91.85%, sólo poseen teléfono fijo el 8.15%.



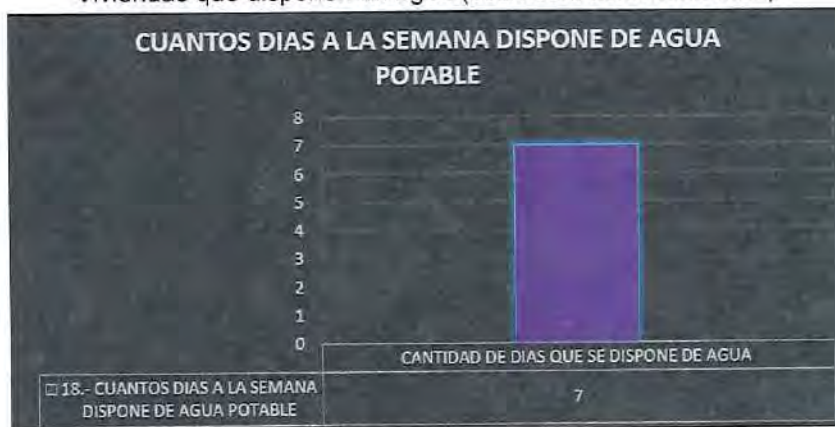
Hector Miguel Cruz Jara
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

c. Información Abastecimiento de Agua Potable.

De las 49 familias encuestas, manifiestan tener el servicio de agua potable los siete días de la semana, lo que representa el 100%.

Grafico N°1

Viviendas que disponen de agua (cuantos días a la semana)



Las 49 familias encuestadas, manifiestan tener 4 horas de servicio de agua potable en dos horarios, en las mañanas de 6:00 a.m. a 8:00a.m. y al medio día de 12:00 p.m. a 2:00 p.m.

Grafico N°2

Viviendas que disponen de agua (cuántas horas al día)



Las 49 familias encuestadas manifiestan pagar por el servicio de agua potable, lo que representa el 100%.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.2 Definición del problema, sus causas y efectos

3.2.1 Problema central

A partir del diagnóstico de la situación actual de los servicios de agua en el área del proyecto, se define como problema central: La población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque, acceden al servicio de agua potable que no cumple con los estándares de calidad establecidos.

a. Las causas directas son:

Las causas directas que generan el problema central radican en:

- Deficiente e inadecuado abastecimiento del servicio de agua potable.
- Deficiente gestión del servicio en el tratamiento de agua potable.

b. Las causas indirectas son:

Las causas Indirectas que generan las causas directas corresponden a:

- Deficiente e inadecuada infraestructura en la producción de agua potable PTAP N°2-EPSEL.
- Escasa capacidad en la gestión técnica administrativa en la operación de la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2

c. Los efectos directos son:

Los efectos directos que se generan con este problema son:

- Incremento de las pérdidas en la producción de agua en la PTAP N°2
- Presiones No adecuadas en las redes de distribución de agua potable.
- Reducción de la continuidad del servicio de agua potable en la población
- Incremento de Incidencias Operativas en la PTAP.



d. Los efectos indirectos son:

Los efectos indirectos que se generan comprenden:

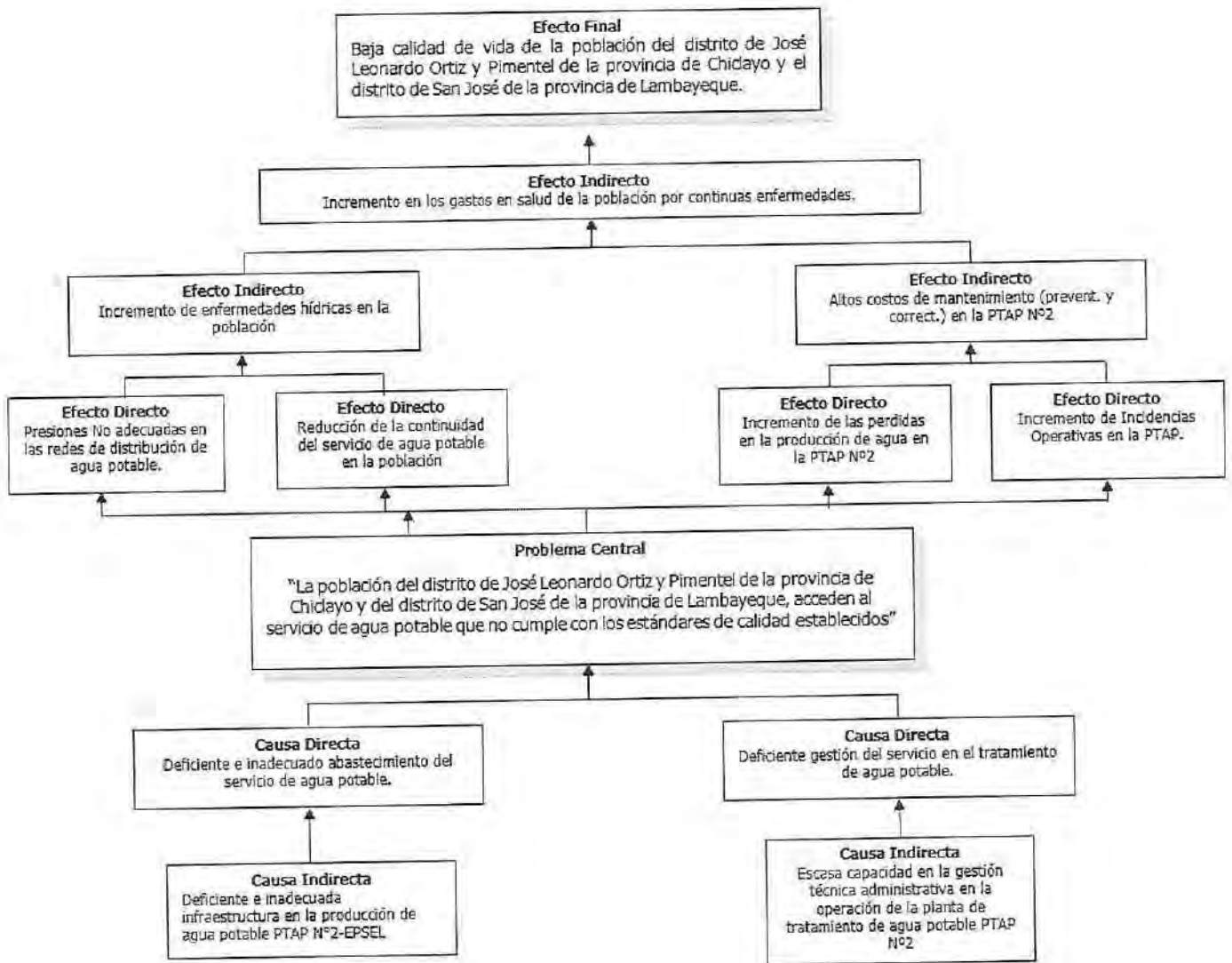
- Altos costos de mantenimiento (preventivos y correctivos) en la PTAP N°2
- Incremento de enfermedades hídricas en la población.
- Incremento en los gastos en salud de la población por continuas enfermedades.
- Deficiencia en el tratamiento suministra mala calidad de agua potable

e. Efecto final

Si no se toma las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas de saneamiento se tiene como Efecto Final la **Baja calidad de vida de la población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque**, atribuible a la baja producción de agua potable (Ver la siguiente Ilustración: Árbol de Causas y Efectos).

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ÁRBOL DE CAUSAS – EFECTOS




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.3 Planteamiento del proyecto

3.3.1. Objetivo Central del Proyecto

El objetivo principal o propósito principal del proyecto, es la población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque acceden a un servicio de agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos.

Medios de primer Nivel

Los medios de primer orden que permitirán alcanzar este objetivo son:

- Eficiente y adecuado abastecimiento del servicio de agua potable.
- Eficiente gestión del servicio en el tratamiento de agua potable.

Medios Fundamentales

Como medios fundamentales se tienen:

- Eficiente y adecuada infraestructura en la producción de agua potable PTAP N°2-EPSEL.
- Mejoramiento de la capacidad en la gestión técnica administrativa en la operación de la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2

Fines Directos

Los fines directos que se persigue con el objetivo central, consiste en:

- Reducción de las perdidas en la producción de agua en la PTAP N°2
- Presiones adecuadas en las redes de distribución de agua potable.
- Incremento de la continuidad del servicio de agua potable en la población
- Reducción de Incidencias Operativas en la PTAP.

Fines Indirectos

Los fines indirectos permitirán alcanzar los fines indirectos de:

- Reducción de costos de mantenimiento (prevent. y correct.) en la PTAP N°2
- Reducción de las enfermedades hídricas en la población.
- Disminución en los gastos en salud de la población por continuas enfermedades.
- Incremento de la calidad del agua tratada

Objetivo Final:

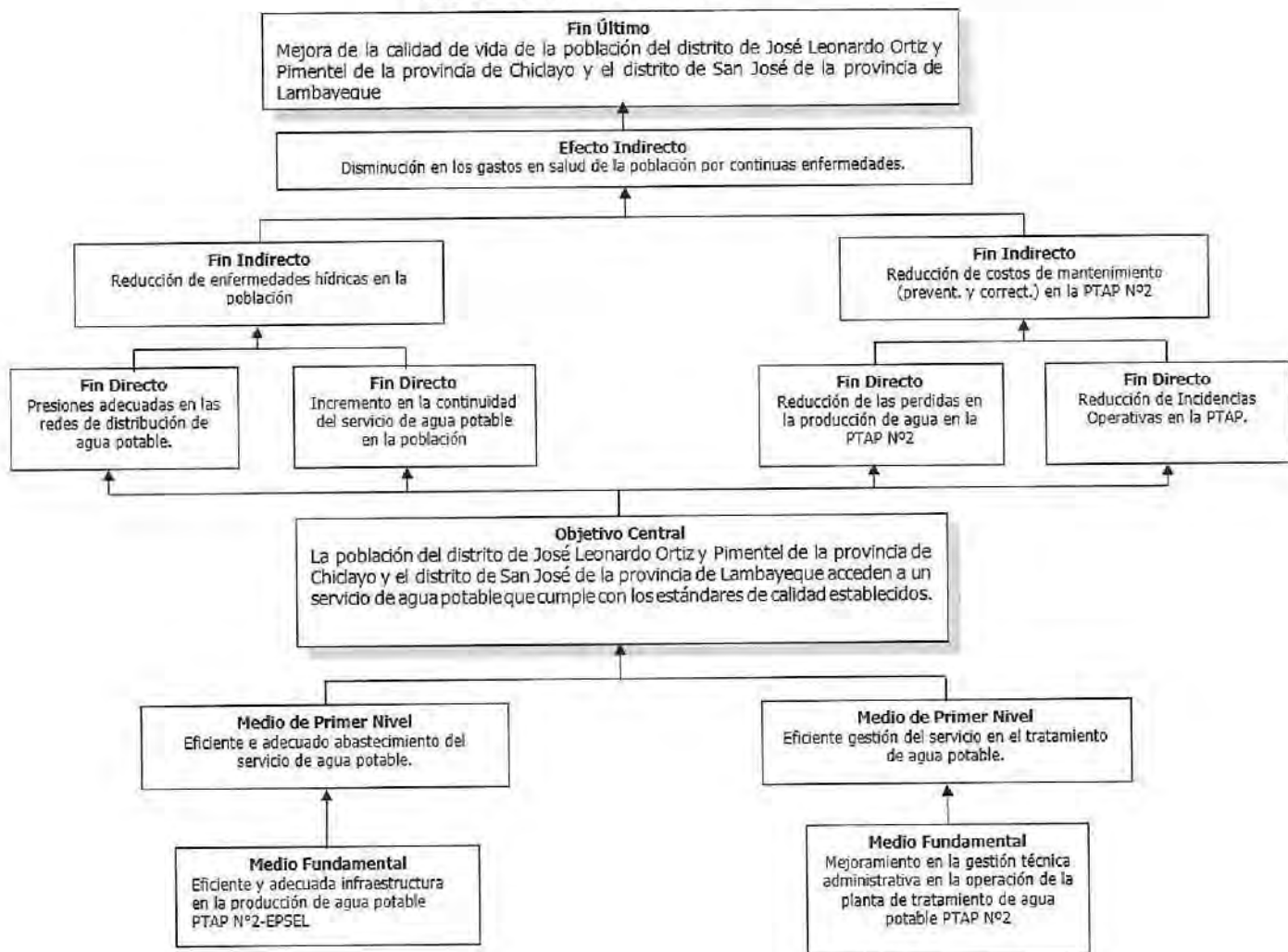
El fin último es la "Mejora de la calidad de vida de la población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque".




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

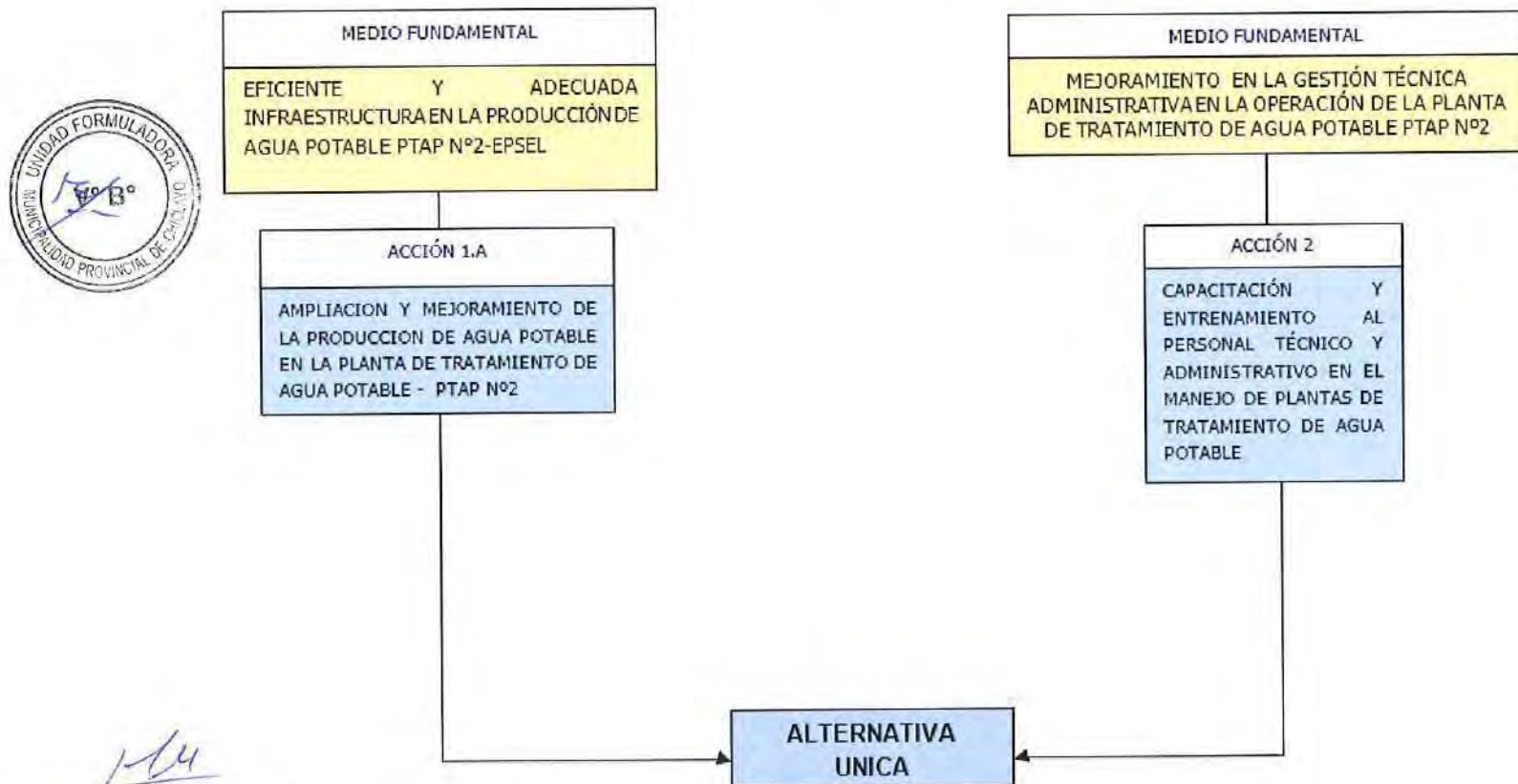
ARBOL DE MEDIOS Y FINES




INGENIERO MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3.3.2 ÁRBOL DE ACCIONES

ÁRBOL DE ANÁLISIS Y MEDIOS FUNDAMENTALES



[Signature]
DR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3.3.3 Alternativas de Solución

Según el diagnóstico de la situación actual del área de proyecto, respecto a la Planta de tratamiento de aguas potable, se propone una sola alternativa de solución, tal como sigue:

Alternativa Única: conformada por las acciones 1a, 2

A continuación, se muestra la descripción para la alternativa única propuesta:

3.3.3.1 Sistema de agua potable (Alternativa única)

3.3.3.1.1. Ampliación y mejoramiento de la producción de agua potable en la planta de tratamiento de agua potable - PTAP N°2

Se ampliará la producción de agua potable a 850 litros por segundo en la PTAP N°2.

A. LINEA DE CONDUCCION

- Mejoramiento de las 4 válvulas de aire en la tubería de H°D° Ø 1000mm
- Instalación de un sistema anti-vórtice al inicio de la línea de conducción.




B. OBRA DE REPARTO

- Mejoramiento punto de aplicación de coagulante sulfato de aluminio granular, polímero catiónico (instalaciones de conexiones con tuberías de PVC en el punto de dosificación de los insumos químicos las mismas que deben situarse de extremo a extremo en el resalto hidráulico).
- Mejoramiento del punto de aplicación de cloro como pretratamiento (mejora en la inyección de cloro como pretratamiento, así como el mejoramiento de toda la línea de alimentación de cloro desde la sala de cloradores y línea de impulsión de agua).
- Instalación de válvula mariposa Ø800mm con actuador eléctrico.
- Instalación de 2 válvulas mariposa Ø600mm con actuador eléctrico hacia cada pulsator.
- Instalación de 2 medidores de caudal electromagnético hacia cada pulsator.

C. DECANTADORES A Y B

Se mejorará los decantadores mediante la modificación de la decantación del manto de lodos hacia un sistema clásico (Caudal esperado 950l/s), para lo cual ejecutará las siguientes acciones:

- Remoción de tubería y accesorios dentro del Pulsator.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator.
- Instalación de 8 floculadores mecánicos por cada unidad.
- Instalación de 2 decantadores de régimen laminar por cada unidad.
- Instalación de tolvas de lodos.
- Ampliación de las cámaras de recepción de lodos.


CTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Para los decantadores:

Modificar la decantación del manto de lodos en un sistema clásico (Caudal esperado 950l/s)

Insertar cámara de floculación sucesivas con floculadores mecánicos que manejen gradiente de mezclas gradualmente decrecientes con posibilidad de ajuste de los gradientes con la ayuda de variadores de velocidad.

Implantación de decantación en régimen laminar con la inserción de módulos laminares.

Añadir los canales recolectores.

Remoción de todas las estructuras existentes en el interior de los dos decantadores.

Inserción de una fase inicial de la fase de floculación, compuesta de dos unidades cada cual con 8 cámaras sucesivas, de forma la más cercana de un cubo, con equipos de floculación mecanizadas del tipo de turbina de paleta horizontal y sistema anti-vórtice ubicada en la parte baja.

Decantación en régimen laminar con módulos laminares pre fabricadas garantizando una V_{sc} – velocidad crítica de sedimentación de 20 m³/m².día.

Cada uno de estos módulos tenderá una capacidad de tratamiento nominal de 500 l/s, haciendo un total de 1000 l/s en la PTAP.

Se advierte la necesidad de incrementar la altura de los tanques existentes.

Floculación:

Se instalara en la parte central de los tanques, instalando paredes divisorias con estructura de acero carbono y placas de acero o mantas de PEAD fijadas en las estructuras de acero, dotados de floculadores mecánicos tipo turbina con sistema anti-vórtice instalados en la parte inferior.

El tiempo de retención promedio calculado es mayor de 20 minutos, lo que arroja un volumen de 725m³ para cada unidad de floculación.

La potencia de cada uno de los equipos de floculación será de 3 Kw, siendo esta potencia referencial para las 4 primeras unidades donde el gradiente de mezcla es mayor. Para las demás será suficiente la mitad de esta carga.

A continuación la memoria de cálculo de este proceso:

ITEM	DESCRIPCIÓN	1	2	3	UNIDAD
1	Caudal total	0.95	1	1.05	m ³ /s
1.1	N ° de conjuntos de floculadores	2	2	2	unidades
1.2	Caudal por decantador	0.475	0.5	0.525	m ³ /s
2	Dimensionamiento				
2.1	Tanques internos				
2.2	Ancho	4.325	4.325	4.325	m
2.3	Largo	18.21	18.21	18.21	m
2.4	Altura útil	4.6	4.6	4.6	m
2.5	Volumen unitario por tanque	362.29	362.29	362.29	m ³
2.6	Numero de tanques por módulo	2	2	2	unidades
2.7	Volumen total resultante	724.58	724.5759	724.5759	m ³
2.8	TRH = tiempo de retención hidráulica	25.42	24.15	23.00	minutos
2.9	Volumen de cada cámara	90.57			m ³



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

3	FLOCULACIÓN MECANIZADA	0,50		
3.8	Viscosidad absoluta da agua	8,00E-04		N.s/m2
3.9	Volumen por cámara	2,0		m3
4	1 ^º Cámara - Gradiente	85		s-1
4.1	1 ^º Cámara - Potencia transferida	0,67		kW
4.2	Rendimiento	40%		%
4.3	Potencia instalada	1,68		kW
4.4	2 ^º Cámara - Gradiente	75		s-1
4.5	3 ^º Cámara - Potencia transferida	0,52		kW
4.6	Rendimiento	40%		%
4.7	2 ^º Cámara - Potencia instalada	1,31		kW
4.8	3 ^º Cámara - Gradiente	65		s-1
4.9	3 ^º Cámara - Potencia transferida	0,39		kW
4.10	Rendimiento	40%		%
4.11	3 ^º Cámara - Potencia instalada	0,98		kW
4.12	4 ^º Cámara - Gradiente	50		s-1
4.13	Potencia transferida	0,23		kW
4.14	Rendimiento	40%		%
4.15	Potencia instalada	0,58		kW
4.16	5 ^º Cámara - Gradiente	40		s-1
4.17	Potencia transferida	0,15		kW
4.18	Rendimiento	40%		%
4.19	Cámara - Potencia instalada	0,37		kW
4.20	6 ^º Cámara - Gradiente	35		s-1
4.21	Potencia transferida	0,11		kW
4.22	Rendimiento	40%		%
4.23	Cámara - Potencia instalada	0,28		kW
4.24	7 ^º Cámara - Gradiente	35		s-1
4.25	Potencia transferida	0,11		kW
4.26	Rendimiento	40%		%

Como se aprecia, la potencia de los floculadores es muy reducida equiparando la supuesta ventaja de los floculadores hidráulicos.

Se ha desestimado la alternativa de los floculadores hidráulicos, por:

Debido a las cotas – puntos fijos – a la salida del partidor, como también al ingreso de los filtros, proponer floculadores hidráulicos requieren una inversión elevada (estructuras de nuevas de más de 4.5 metros de altura.

La potencia instalada de las ocho cámaras de floculación mecánica será 6 kv por unidad, lo que representa menos del 1% de la capacidad eléctrica instalada en la planta N°02.

Las revoluciones a las que trabajan los floculadores mecánicos (aproximadamente 10rpm) hace que la vida útil de estos equipos se equipare a la de la planta de tratamiento.




Decantación:

Se plantean ser implantados en los tanques existentes conforme al plano mostrado, en número de 4 unidades. Debido al ancho reducido (6.10m) la propuesta es típica para estos casos: instalación de los módulos laminares y por debajo la instalación de la tubería del agua floculada con orificios de distribución espaciados a 1m, entre ambos.

La recolección del agua decantada será hecha por tuberías perforadas o canaletas. El criterio básico es que, la distancia horizontal entre las canaletas deberá ser menor a 2 veces la altura entre la cima de los módulos laminares y el nivel de los canales de recolección de agua decantada.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

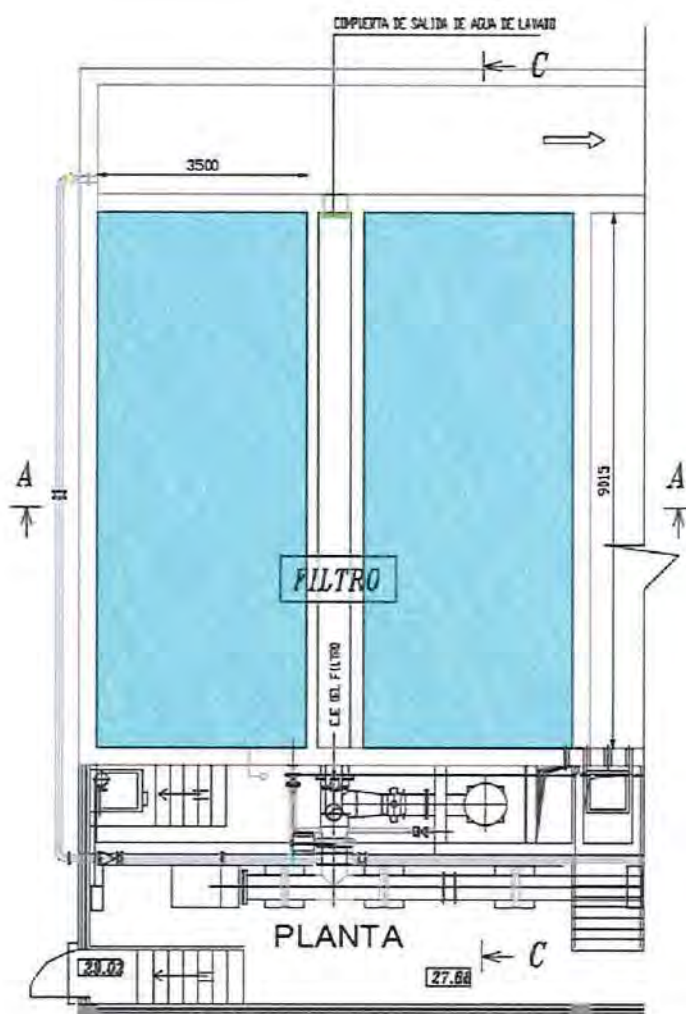
ITEM	DESCRIPCIÓN / FABRICANTE	1	2	3	UNIDADES
1	DADOS BÁSICOS				
1.1	Caudal nominal	0.96	1	1.05	m3/s
1.2		82080	88400	90720	m3/día
1.3	Cantidad de decantadores	2	2	2	Unidades
1.4	Cantidad de septos de decantación	4	4	4	
1.5	Dimensión de septos				
1.8	En planta				
1.7	Ancho (o diferencia de radio interno y externo)	5.1	5.1	5.1	m
1.8	Longitud	20.5	20.5	20.5	m
	Área de decantación real en planta				
1.9	Caudal por septo	0.2375	0.25	0.2625	m3/s
1.10	Caudal por septo en L/s	237.5	250	262.5	L/s
	Caudal por Septo	0.2375	0.25	0.2625	m3/s
2	Módulo rectangular (datos de fabricante)				
	Sección típica dos conductos	Hexágono	Hexágono	Hexágono	
2.1	Espesor de la pared del módulo	0.002	0.002	0.002	m
2.2	Anchura del rectángulo interno del conducto	0.065	0.065	0.065	m
2.3	Longitud interna del rectángulo del conducto	0.065	0.065	0.065	m
2.4	Inclinación de los módulos	60	60	60	Grados
2.5		1.0472	1.0472	1.0472	Radianes
2.6	Longitud de cada módulo (en inclinación, real)	1.5	1.5	1.5	m
2.7	Altura ocupada por módulo	1.30	1.30	1.30	m
3	Dados geométricos de decantador /tabique				
3.1	Longitud del septo	20.5	20.5	20.5	m
3.2	Ancho del tabique	6.1	6.1	6.1	m
4	Cálculos				
4.1	Longitud reducida en proyección del flujo	17.75	17.75	17.75	m
4.2	Número de módulos instalables (a lo largo)	273	273	273	Unidades
4.3	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.546	0.546	0.546	m
4.4	Longitud reducida 2º	17.21	17.21	17.21	m
4.5	Número de módulos (a lo ancho)	94	94	94	Unidades
4.6	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.188	0.188	0.188	m
4.7	Ancho reducido por las paredes de los módulos	5.91	5.91	5.91	m
4.8	Sección real total del flujo	101.73	101.73	101.73	m2
4.9	Velocidad en el conducto V H2Oo	2.33E-03	2.46E-03	2.58E-03	m/s
4.1		14.01	14.74	15.48	cm/minuto
4.11	Altura real de caída dentro del módulo	0.13	0.13	0.13	m
4.12	Tiempo de traslado en módulo	642.63	610.41	581.34	s
4.13	Distancia real de recorrido en módulo	0.13	0.13	0.13	m
4.14	Vso = Velocidad Crítica de Sedimentación	2.02E-04	2.13E-04	2.24E-04	m/s
4.15		17	18	19	m3/m2.día
5	Número de Reynolds				
5.1	Viscosidad del agua (20°C)	1.01E-06	1.01E-06	1.01E-06	m2/s
5.2	Dimensión D = área de la sección / d	0.065	0.065	0.065	
5.3	Reynolds	150	158	168	
5.4	Longitud del septo	20.5	20.5	20.5	m
5.5	Ancho del septo	6.1	6.1	6.1	m
5.6	Área útil	125.05	125.05	125.05	m
5.7	Área total de la decantación	500.2	500.2	500.2	m2
5.8	Tasa de aplicación aparente	164	173	181	m3/m2.día



D. UNIDADES DE FILTRACIÓN (A-F)

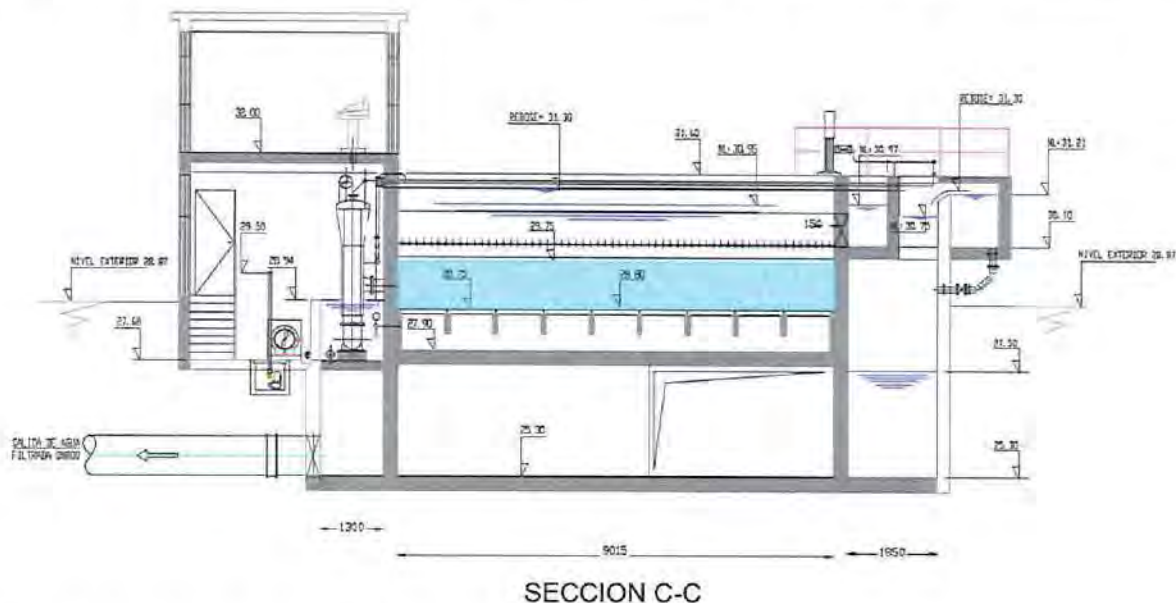
Las unidades de filtración se mejoraran mediante las siguientes acciones:

- Mejoramiento del sistema de lavado mediante la Instalación de bombas de lavado con caudal total de 470 l/s y sistema de tuberías y válvulas de entrada a la mitad de cada filtro. (camada x camada)
- Instalación de un sistema de compresores de aire.
- Instalación de canaletas de recolección de agua de lavado en cada mitad de los filtros.
- Mejoramiento de la cama de filtración simple mediante la inclusión de arena + antracita.
- Mejoramiento de las tuberías de agua de lavado.
- Adecuación del sistema de lavado de cada filtro en 2 partes.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



Cada una tiene dos camadas de arena:

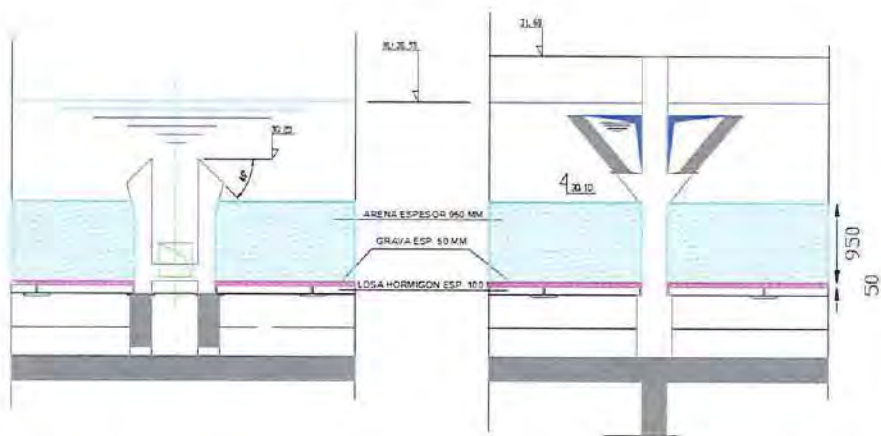
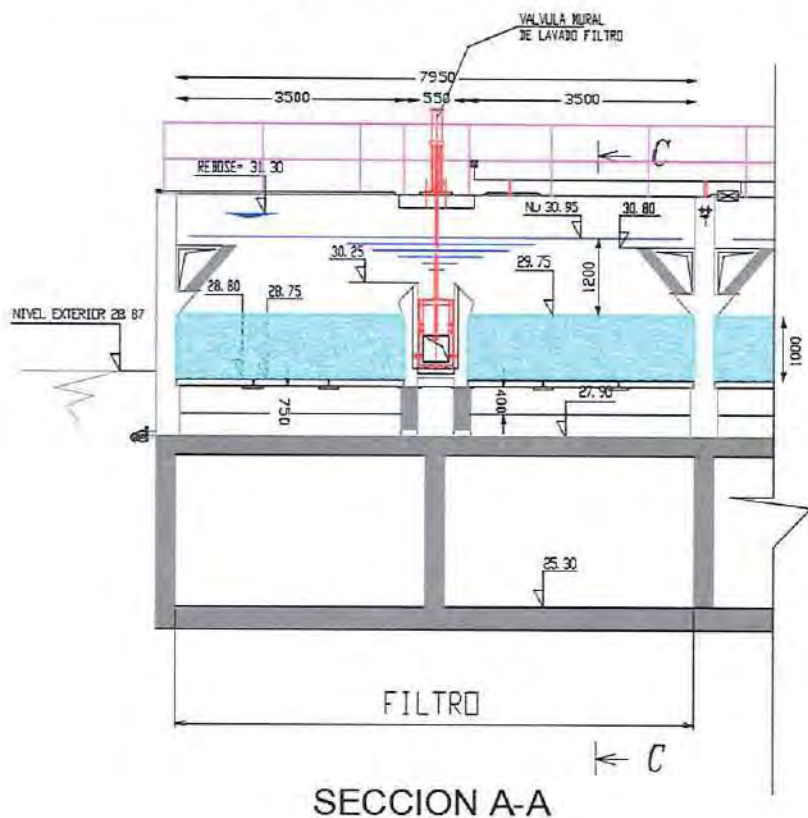
LARGO (m)	ANCHO (m) (camada)	Area (m2) (Camada)	Area (m2) (Filtro)	N° Filtros	Area total
9.015	3.5	31.55	63.11	6	378.63

Estas dimensiones resultan en un área total filtrante de 378.63 m², resultando en una tasa de filtración para el caudal de 750 L/s de 171 m³/m².día.

Es del tipo de lecho simple que tiene una capa de grava de 5cm y el resto es arena: 95 cm.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



El tipo de lavado se realiza con flujo invertido con bomba de agua y uso de agitador auxiliar (aire), las siguientes imágenes son del manual de operación y mantenimiento:



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Filtros:

Un canal común de salida de los Pulsator's abastece 6 filtros AQUAZUR V (S = 63,11 m², V = 7,12 m³).

Estos filtros alimentan un depósito con un tanque de lavado situado por debajo (830 m³).

El agua tratada se envía luego por gravedad al depósito existente, denominado R1.

Los equipos comunes de los filtros están en la unidad operativa (referencia 03) y se componen de:

- bombas de lavado (2 en marcha, 1 emergencia)
- compresores de aire de lavado (2 en marcha, 1 emergencia)
- compresores de aire (1 en marcha, 1 emergencia)
- bombas de agua motriz de cloro (2 veces 1 en marcha, 1 emergencia)

Agua de lavado

- 3 bombas de lavado:

. referencia	03P01A, B, C (el 3 ^o emergencia)
. tipo	INGERSOLL DRESSER
	ME 300-300
. capacidad.....	520 m ³ /h
. AMT	5,1 m
. presión	4 bar
. motor	LEROY SOMMER LS
160L-T	
. velocidad.....	1162 r.p.m.
. potencia eléctrica.....	12,5 kW
. amperaje.....	23,5 A
. protección.....	IP55
. tensión.....	440 V / 60 Hz
. arranque.....	directo
. especificación.....	SP302

Capacidad (m ³ /h)	Capacidad (m ³ /h) x 2 bombas	Área (m ²) (Filtro)	Velocidad (m/hora)	Velocidad (m/min)
520	1040	63.11	16.48	0.27



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Tabla IX.1. Comparación entre diferentes tipos de filtros

Características	Filtro Rápido con Lecho Mixto (Arena y Antracita)				Filtro Rápido con Lecho simple				Filtro Lento con Lecho simple		
	gpm/p ²	4	6	10	1.5	2	2.91	3	0.12	0.16	0.24
Rata o carga superficial de filtración	m ³ /m ² /d	235	352	587	88	117	171	176	7.05	9.40	14.10
	m ³ /m ² /h	9.8	14.7	24.5	3.7	4.9	7.1	7.3	0.3	0.4	0.6
	cm/seg	0.27	0.408	0.680	0.102	0.136	0.198	0.204	0.0082	0.0109	0.0163
Profundidad del lecho filtrante	30 - 40 cms de grava				30-45cm de grava		5cm de grava		30 cms de grava		
	45 - 60 cms de antracita				60-75cm de arena		95cm de arena		90 - 110 cms de arena		
	15 - 30 cms de arena										
Drenaje	Falsos fondos o similares				Tuberías metálicas perforadas o placas porosas, falsos fondos, etc.				Tuberías perforadas de gres o cemento		
Lavado	Invirtiendo el flujo con agua proveniente de un tanque elevado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.6 - 1.00 m/min = 0.6-1 m ³ /m ² /min				Invirtiendo el flujo a presión con agua proveniente de un tanque de lavado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.80 - 1.20 m/min ó 0.80 - 1.2 m ³ /m ² /min		Con bomba de lavado con 2 bombas llega a una velocidad de 0.27 m/min		Raspando la superficie de la arena		
Pérdida de carga	De 20 cms hasta 2.70 m. máx.				De 30 cms hasta 2.70 m. máx.				De 16 cms hasta 1.20 m. máx.		
Tiempo entre limpiezas	12 - 48 horas				24 - 48 - 72 horas				20 - 30 - 60 días		
Penetración del floc	Profunda				5 cm superiores (mayor cantidad)				Superficial		
Cantidad de agua usada en el lavado	1- 3% de agua filtrada				1- 6% de agua filtrada				0.2 - 0.6% de agua filtrada		
Tratamiento previo del agua	Coagulación, floculación y sedimentación				Coagulación, floculación y sedimentación				Ninguno o prefiltración (rara vez floculación y sedimentación)		
Costo de construcción	Más bajo que el de los filtros rápidos de arena				Más bajo que el de los filtros lentos				Alto		
Costo de operación	Igual al de los filtros rápidos de arena				Más alto que el de los filtros lentos				Bajo		
Área ocupada por los filtros	1/2 a 1/5 de la de los filtros rápidos de arena				Menor que el de los filtros lentos				Más grande que la de los filtros rápidos de arena		
Turbiedad y color del afluente	< 10 UT 80% del tiempo. < 20 U.C				< 5 UT 80% del tiempo. < 10 U.C				< 20 UT 80% del tiempo. < 10 U.C		

Fuente: Teoría y práctica de la purificación del agua (Jorge Arboleda Valencia)



Especificaciones del lecho filtrante: Grava del lecho filtrante:

- Peso Específico: > 2,6 ton/m³;
- Porcentaje de partículas finas, laminadas o alargadas: < 2% w/w;
- Variación de las dimensiones: < 8% w/w (mayor o menor que los límites especificados);
- Diámetros y Características conforme tabla siguiente.

TABLA: CARACTERÍSTICAS DE LAS CAMADAS SOPORTE

CAMADA (cm)	DIMENSIONES LÍMITE (mm)		ESFERICIDAD	ALTURA
1a. Camada	12,70 a 19,05	0,94	5	
2a. Camada	3,18 a 6,35	0,94	5	
3a. Camada	1,59 a 3,18	0,94	5	
4a. Camada	3,18 a 6,35	0,94	5	
5a. Camada	6,35 a 12,70	0,94	5	
6a. Camada	12,70 a 19,05	0,94	5	
7a. Camada	19,05 a 38,10	0,94	5	

Arena:

- Peso Específico: > 2,65 ton/m³;
- Pérdida de Peso al fuego: < 2,0 %;
- Material Micáceo: < 1 %;
- Solubilidad en HCl concentrado (39 a 40%) entre 18 oC y 23,8 oC por 24 horas: < 5% para las dimensiones menores que 9,5 mm e 10% para las dimensiones iguales o más grandes que 9,5 mm ;
- Pérdida de peso después de la prueba de solubilidad al HCl: < 0,78%;
- Tamaño efectivo: 0,40 mm;
- Coeficiente de Uniformidad: 1,6;
- Espesor de la camada de arena: 25 cm.



Antracita (rena):

- Peso Específico: 1,47 ton/m³.
- Dureza: > 3 en la escala de Mohs;
- Tenor de Carbono Libre: > 85% w/w;
- Solubilidad en HCl entre el 39 y el 40%, por 24 h: insignificante 0< 2%w/w;
- Pérdida de peso en solución de NaOH al 1% en temperatura de 88 oC: < 2% w/w;
- Tenor máximo de partículas planas: 30% w/w;
- Pérdida en prueba de abrasión durante 24 horas: 30% w/w;
- Tamaño efectivo: 0,90 mm.
- Coeficiente de Uniformidad: 1,5;
- Espesor de la camada: 45 cm.

Es oportuno mencionar que el caudal de lavado necesario se refiere al caudal futuro. Para garantizar el adecuado lavado de los filtros, las recomendaciones son:

- Las estructuras de los filtros quedan se mantendrán, se sugiere el cambio total de las toberas de pasaje del agua filtrada.
- Dotar de una caja con vertedor a la salida del agua filtrada, para garantizar siempre una presión positiva en el lecho filtrante.
- El lavado será cambiado de tal manera que los filtros quedarán limpios en la mitad del tiempo actual.

Todo lo anterior se logrará:

- Instalando nuevas bombas de lavado con caudal total de 470 l/s y sistema de tuberías y válvulas de entrada a la mitad de cada filtro. (camada x camada)
- Nuevo sistema de compresores de aire.

- Nuevas canaletas de recolección de agua de lavado ubicado por encima para garantizar un flujo uniforme, se proponen 5 nuevas canaletas en cada mitad de los filtros.

E. EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

Se mejorará el sistema de automatización de los diferentes equipos que conforman el edificio de bombeo de agua tratada.

Se retira el presente PIP la adquisición de 03 nuevas electrobombas de mayor potencia debido a que estas se encuentran contempladas dentro de la Resolución Directoral N°047-2017-OTASS/DE, el cual consiste en la transferencia financiera por parte de la OTASS a favor de la EPS EPSEL S.A. el cual incluye la adquisición de 03 electrobombas F-22-EPSEL-OPER. El cual se aclara en el Oficio N°940-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0.

F. EDIFICIO DE OPERACIÓN

Mejoramiento del sistema de lavado de mayor caudal de 0.47 m³/seg, mediante la instalación de electrobombas con sus respectivos tableros de mayor potencia.

G. EDIFICIO DE REACTIVOS


Mejoramiento integral de los tanques de sulfato de aluminio A, B y C, así mismo se requiere la adquisición de electro agitadores tanto para la mezcla del sulfato de aluminio como para los polímeros catiónico 1 y 2.

H. SALA DE CLORO

Mediante el mejoramiento el sistema de pre-cloración instalando 02 electrobombas con su respectivo tablero de mayor potencia, con su respectivo equipo de cloración (equipo clorador al vacío de control manual, Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío, Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K, Detector de Fugas de Cloro.).

- 02 bombas de agua motriz pre-cloración
 - ✓ Bombas de alta presión
 - ✓ Sello mecánico tipo cartucho
 - ✓ Chamber stack para bomba CR 5-4
 - ✓ Tablero Eléctrico Mural
- 02 equipamiento para sistema de cloración
 - ✓ Equipo clorador al vacío de control Manual
 - ✓ Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío
 - ✓ Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro
 - ✓ Adquisición de 4 rotámetros
 - ✓ Manómetro dial 4",
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

I. SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS

Mejoramiento del sistema de bombeo de lodos mediante la instalación de 04 electrobombas sumergibles de mayor potencia.


J. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL MANEJO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Actividades de administración, operación y mantenimiento.
- Actividades de capacitación en operación y mantenimiento.
- Actividades de monitoreo y evaluación.

3.3.3.1.2. Capacitación Técnica - Administrativa personal EPSEL S.A.

Alternativa única	Acción 2.1: Actividades de administración, operación y mantenimiento. Acción 2.2: Actividades de capacitación en operación y mantenimiento. Acción 2.3: Actividades de monitoreo y evaluación.
-------------------	--




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

**CAPITULO IV
FORMULACIÓN**

4.1. DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Según los criterios de evaluación para los proyectos de saneamiento, el horizonte del proyecto se ha fijado en 20 años; tiempo que se sustenta porque el periodo óptimo de diseño de los diversos componentes oscila entre 10 y 20 años.

Cuadro N° 38 Horizonte de Evaluación del Proyecto

Detalle	Horizonte
Año Base	2020
Estudio, procesos de convocatoria	2020
Inversión Inicial	2021
Inicio de Operación	Año 1 – 2021
Finalización de la Evaluación	Año 20 – 2041

Elaboración Propia

El ciclo del proyecto está definido por las siguientes fases:

Cuadro N° 39 Horizonte de Evaluación del Proyecto

Horizonte de evaluación (en meses y años)	Horizonte de Inversión (I)				
	a).- Elaboración y aprobación de Expediente Técnico y/o documento equivalente				
	Descripción	Duración			
		# de Meses	Acum.	Años	
	Elaboración de E.T. y/o doc. Equivalente	2	2 meses	0.17 años	
	b).- Ejecución y liquidación del proyecto de inversión				
	Descripción	Duración			
		# de Meses	Acum.	Años	
		Ejecución del proyecto	7	9 meses	0.75 años
		Liquidación del proyecto	2		
	Total	11 meses		0.92 años	
	Horizonte de Funcionamiento (II)	20 años			

Elaboración propia



[Handwritten Signature]
HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4.2. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA - DEMANDA

4.2.1 Análisis de la demanda

La demanda se estimará en función de la necesidad de la población beneficiada de disponer de mejor servicio de agua potable, para lo cual se asumen como variables de análisis:

- La población directamente afectada, la misma que corresponde a los distritos de José Leonardo Ortiz, San José y Pimentel, sigue la tendencia de crecimiento que tiene la población por distrito- zona urbana de 1.14% anual, 5.15% anual y 3.67% anual respectivamente según el histórico de los censos 1993-2007-2017
- La población se identifica con los objetivos del proyecto.
- La población espera un mejor servicio del sistema de agua, traducido este en una mejor calidad del agua.
- Se asume una densidad poblacional de 5, 4 y 4 personas / vivienda como promedio, para los distritos de José Leonardo Ortiz, San José y Pimentel respectivamente. (Fuente: Estudio Tarifario 2018-2023).
- Contribuir a que la población obtenga una mayor calidad de vida en la zona.

Bajo estas condiciones, la demanda se estima en función a la necesidad de la población beneficiada de disponer una mejor red de agua potable y alcantarillado.

Población de Referencia

Según los últimos Censos de Población y Vivienda INEI, en el año 1993, la población de la provincia de Chiclayo era de 617,881 y en el año 2007 era de 757,452, para el año 2017 ascendió a 825,246 habitantes y para la provincia de Lambayeque es 210,537 y 259,274; 316,566 habitantes respectivamente, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro N°40 POBLACION DE REFERENCIA

Provincia	Pobl. 1993	Poblac. 2007	Poblac. 2017
Chiclayo	617,881	708,279	825,246
Lambayeque	210,537	259,274	316,566

Fuente: INEI – REDATAM 1993, 2007, 2017

Censos Nacionales: XI de Población y VI de Vivienda



Densidad por vivienda

Los habitantes de la zona de influencia del proyecto se concentran en lotes de vivienda cada uno de los cuales es un usuario de los servicios de agua potable. La densidad por vivienda para cada sector es la siguiente:

Cuadro N° 41 Densidad poblacional

Distrito	Densidad de Vivienda por distrito
José Leonardo Ortiz	5.00
Pimentel	4.00
San José	4.00

Fuente: ESTUDIO TARIFARIO APROBADO POR SUNASS EN 2018.

INGENIERO MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Población Afectada

Es la población que se encuentra directamente afectada por el problema, está constituida por la población asentada en los distritos de J.L.O, Pimentel y San José, de las provincias de Chiclayo y Lambayeque, considerando a los conectados y a los no conectados; información detallada y recaudada de la EPS. La población directamente afectada de la PTAP N°2 son:

Cuadro N° 42 Población directamente afectada de la PTAP N°2

Provincia	Distrito	Viviendas	Población
CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ	34,782	173,910
LAMBAYEQUE	SAN JOSE	3,232	12,928
CHICLAYO	PIMENTEL	5,425	21,700
Total Población Objetivo (Afectada)		43,439	208,538

Fuente: Estudio Tarifario aprobado 2018. Encuestas y Cartografía.

Para la determinación de la demanda se utilizará la población del área de influencia de la PTAP N°2, estando ahí incluida la población beneficiada directamente por la ampliación en la producción de la PTAP N°2.

Proyección de población

Basándonos en los reportes del INEI y realizando las proyecciones de población con los principales modelos matemáticos, tenemos que la curva que más se asemeja al crecimiento poblacional de la zona es el modelo geométrico, teniendo tasa decreciente

La fórmula utilizada para el cálculo de la tasa de crecimiento ha sido la misma correspondiendo al crecimiento geométrico, expresión matemática que a continuación se describe:

$$Pf = Pa \times (1 + r)^t$$

Donde:

- Pf = Población Futura
- Pa = Población Actual
- r = tasa de crecimiento poblacional
- t = años



Aplicando la tasa de crecimiento estimada de los centros poblados donde se encuentra la población objetivo, se ha efectuado las proyecciones de población para cada año correspondiente al horizonte del proyecto, el que se muestra en los cuadros de demanda.

HCU
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

a) **Consumo actual**

Los niveles de consumo por tipo de usuario son del Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL - EPSEL S.A, de Lambayeque, de los conectados, son como se detalla a continuación:

Cuadro N° 43 Consumo de agua según tipo de usuario - Distrito José Leonardo Ortiz CONECTADOS

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo SP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	6,078	26,442	16.00
	S/Med	20,364		20.00
Comercial	C/Med	476	2,071	98.00
	S/Med	1,595		35.00
Industrial	C/Med	2	10	48.00
	S/Med	8		60.00
Estatal	C/Med	20	88	40.00
	S/Med	68		40.00
Social	C/Med	21	91	8.00
	S/Med	70		10.00
TOTAL CONECTADOS			28,702	
TOTAL NO CONECTADOS			6,080	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL

Cuadro N° 44 Consumo de agua según tipo de usuario - Pimentel CONECTADOS

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo SP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	2,565	4,023	16.00
	S/Med	1,458		20.00
Comercial	C/Med	76	120	35.00
	S/Med	44		35.00
Industrial	C/Med	9	18	261.00
	S/Med	9		60.00
Estatal	C/Med	10	16	234.00
	S/Med	6		40.00
Social	C/Med	8	51	9.00
	S/Med	43		1.15
TOTAL CONECTADOS			4,228	
TOTAL NO CONECTADOS			1,197	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL



[Handwritten Signature]
 SECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 45 Consumo de agua según tipo de usuario – San Jose CONECTADOS

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo SP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	15	2,690	16.00
	S/Med	2,675		20.00
Comercial	C/Med	5	21	24.00
	S/Med	16		35.00
Industrial	C/Med	0	0	60.00
	S/Med	0		60.00
Estatal	C/Med	0	7	40.00
	S/Med	7		40.00
Social	C/Med	0	2	5.00
	S/Med	2		5.00
TOTAL CONECTADOS			2,720	
TOTAL NO CONECTADOS			512	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL

b) Consumo con proyecto

Los niveles de consumo por tipo de usuario son del Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL - EPSEL S.A, de Lambayeque, como se detalla a continuación:

Cuadro N° 46 Consumo de agua según tipo de usuario - Distrito José Leonardo Ortiz

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo CP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	6,078	26,442	16.00
	S/Med	20,364		20.00
Comercial	C/Med	476	2,071	98.00
	S/Med	1,595		35.00
Industrial	C/Med	2	10	48.00
	S/Med	8		60.00
Estatal	C/Med	20	88	40.00
	S/Med	68		40.00
Social	C/Med	21	91	8.00
	S/Med	70		10.00
TOTAL CONECTADOS			28,702	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL



Hector Miguel Cruz Jara
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 47 Consumo de agua según tipo de usuario - Distrito Pimentel

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo CP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	2,565	4,023	16.00
	S/Med	1,458		20.00
Comercial	C/Med	76	120	35.00
	S/Med	44		35.00
Industrial	C/Med	9	18	261.00
	S/Med	9		60.00
Estatal	C/Med	10	16	234.00
	S/Med	6		40.00
Social	C/Med	8	51	9.00
	S/Med	43		10.00
TOTAL CONECTADOS			4,228	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL

Cuadro N° 48 Consumo de agua según tipo de usuario - Distrito San José

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	Agua Potable		Consumo CP
		Nº Cx	Total Cx	m3/v/mes
Doméstico	C/Med	15	2,690	16.00
	S/Med	2,675		20.00
Comercial	C/Med	5	21	24.00
	S/Med	16		35.00
Industrial	C/Med	0	0	60.00
	S/Med	0		60.00
Estatal	C/Med	0	7	40.00
	S/Med	7		40.00
Social	C/Med	0	2	10.00
	S/Med	2		10.00
TOTAL CONECTADOS			2,720	

Fuente: Promedio de Consumo y facturación 2016-EPSEL



c) Cobertura de agua

A nivel del ámbito de EPSEL S.A. se cuenta con una población proyectada al 2016, en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José de 173,910, 46,836 y 12,928 respectivamente, y una población atendida de 143510, 36,504 y 10,880 registrando una cobertura de 82.52%, 77.94% y 84.15%, respectivamente. Se debe precisar que la cobertura está calculada con conexiones domésticas por unidades de uso y piletas públicas que están consideradas en la categoría social. Se ha previsto abastecer a la totalidad de las viviendas a la red pública el año 5, en la cual EPSEL S.A. Coberturara a los usuarios no conectados a la red.

d) Pérdidas de agua

Con el proyecto Se estima reducir estas pérdidas al 20%, que es el porcentaje de pérdidas óptimo que debe manejar un sistema de agua, teniendo en cuenta las acciones que implementara EPSEL de acuerdo a su Plan Maestro Optimizado, y que la población no tendrá fugas ni desperdicios, porque será capacitada en educación sanitaria y el uso adecuado del agua.

Cuadro N°49 Perdidas por distritos

Distrito	Pérdidas de agua
José Leonardo Ortiz	32.00%
Pimentel	34.00%
San José	33.00%

Fuente: ESTUDIO TARIFARIO EPSEL S.A. -SUNASS

e) Demanda de producción de agua potable (Qmedio)

Es la suma de los consumos de viviendas y de las diversas entidades del centro poblado, Incluidas las pérdidas de agua.

$$Q_{\text{medio}} = \text{Consumo total} / (1 - \%PA)$$

f) Demanda máxima diaria y demanda máxima horaria

La estimación de la demanda máxima diaria (Qmd), se obtiene a partir de la demanda de producción media, según la siguiente expresión:

$$Q_{\text{md}} = Q_{\text{m}} \times K1 \text{ Donde } K1 \text{ es el factor máximo diario, que es igual a } 1.3.$$

La demanda máxima horaria se determina a partir de la demanda de producción media, según lo siguiente:

$$Q_{\text{mh}} = Q_{\text{m}} \times K2 \text{ Donde } K2 \text{ es el factor máximo horario, que es igual a } 1.8.$$

g) Micromedición


La micromedición de agua a considerar es del 100 % desde el año 5 Cuando EPSEL S.A. desarrolle acciones de acuerdo a su PLAN MAESTRO OPTIMIZADO.

Periodo Óptimo de diseño

El período óptimo de diseño es el número de años durante el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable cubre la demanda proyectada minimizando el valor actual de inversión, operación y mantenimiento durante el período de análisis del proyecto.

Para determinar el período óptimo de diseño de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado se utilizará los factores de economía de escala que cuenta la DNS en base a su experiencia en la ejecución de estudios de este tipo. A continuación, se muestran los periodos de diseño obtenido para los diferentes componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 50 Período Óptimo de Diseño

Sistema	Periodo de diseño
AGUA POTABLE	
Línea de conducción	20
Línea de impulsión	20
Redes de agua	20
Reservorio apoyado/Planta de tratamiento de agua potable	20

Proyección de demanda efectiva de agua potable

La proyección de la demanda efectiva para el sistema de agua potable considerando las necesidades de los distritos del área de influencia del proyecto.



Hector Miguel Cruz Jara
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 51 Proyección de la demanda total de agua potable

Proyección de la Demanda Integral de Agua Potable

AÑO	POB.	COBERTURA (%)		POB. SERVIDA (hab)	VIVIENDA SERVIDA	CONEXIONES															CONSUMO DE AGUA (L/día)						DEMANDA AGUA								
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CONEX. DOMESTICAS			CONEX. COMERCIALES			CONEX. INDUSTRIALES			CONEX. ESTATALES			CONEX. SOCIALES			TOTAL CONEXIONES	DOM.	COM.	IND.	ESTAT.	SOCIAL	TOTAL CONEX.	L/día	L/s	m³/año	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)			
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL													C/MED.	S/MED.	TOTAL
Base	219,250	82.1%	17.9%	180,012	37,580	8,658	24,997	33,155	557	1,655	2,212	11	17	28	30	81	111	29	115	144	9,285	26,365	35,650	20,948,933	3,578,433	115,500	212,667	33,315	24,888,848	36,760,097	425.46	13,417.435	553.10	765.81	
1	223,114	100.0%	0.0%	223,114	46,684	10,929	30,221	41,150	692	2,034	2,726	14	22	36	39	100	139	37	146	183	11,711	32,523	44,234	25,976,133	4,402,433	151,600	275,867	41,457	30,867,490	35,573,712	527.47	16,634,405	685.72	945.45	
2	227,085	100.0%	0.0%	227,085	47,574	11,192	30,727	41,919	705	2,059	2,764	15	23	38	39	102	141	37	151	188	11,988	33,062	45,050	26,453,733	4,461,100	162,300	278,533	42,072	31,397,738	36,392,892	536.95	16,933,406	698.04	966.52	
3	231,172	100.0%	0.0%	231,172	48,490	11,466	31,246	42,712	716	2,087	2,803	17	23	40	40	103	141	38	155	193	12,277	34,614	46,891	26,945,867	4,519,200	172,600	287,667	42,820	31,968,153	37,242,499	546.29	17,243,499	710.82	984.22	
4	235,376	100.0%	0.0%	235,376	49,435	11,750	31,775	43,529	730	2,113	2,843	17	24	41	42	105	147	39	159	198	12,578	34,800	47,378	27,452,667	4,582,667	174,500	299,467	43,833	32,572,333	38,144,066	557.22	17,572,584	724.39	1,003.00	
5	239,703	100.0%	0.0%	239,703	50,410	12,045	32,325	44,370	743	2,141	2,884	18	25	43	42	107	149	40	164	204	12,888	34,762	47,650	27,974,000	4,645,700	185,300	302,133	45,767	33,172,400	39,016,735	567.55	17,898,908	737.82	1,021.60	
6	244,157	100.0%	0.0%	244,157	51,416	12,339	32,825	45,225	755	2,169	2,925	18	26	44	42	109	151	41	168	209	13,187	34,948	48,135	28,467,333	4,707,333	190,200	305,333	46,733	33,774,667	40,167,467	587.88	18,213,222	753.42	1,042.22	
7	248,746	100.0%	0.0%	248,746	52,454	12,635	33,325	46,165	768	2,196	2,994	19	27	45	43	111	153	42	173	215	13,500	35,136	48,636	28,962,000	4,771,000	195,200	308,667	47,733	34,361,000	40,742,000	598.92	18,527,222	766.33	1,055.33	
8	253,472	100.0%	0.0%	253,472	53,524	12,935	33,825	47,115	781	2,221	3,064	19	28	46	44	113	155	43	176	220	13,811	35,330	49,141	29,494,000	4,835,000	199,200	312,000	48,733	34,946,000	41,327,000	609.92	18,842,222	779.34	1,068.34	
9	258,345	100.0%	0.0%	258,345	54,631	13,235	34,325	48,065	794	2,246	3,138	20	29	47	45	115	157	44	179	224	14,122	35,524	49,646	29,996,000	4,899,000	203,200	315,333	49,733	35,131,000	41,912,000	620.92	19,157,222	792.35	1,081.35	
10	263,366	100.0%	0.0%	263,366	55,774	13,535	34,825	49,015	807	2,271	3,230	20	30	48	46	117	159	45	182	229	14,433	35,718	50,151	30,498,000	4,963,000	207,200	318,667	50,733	35,322,000	42,497,000	631.92	19,472,222	805.36	1,094.36	
11	268,546	100.0%	0.0%	268,546	56,954	13,835	35,325	49,965	820	2,296	3,322	21	31	49	47	119	161	46	185	234	14,744	35,912	50,656	30,999,000	5,027,000	211,200	322,000	51,733	35,513,000	43,082,000	642.92	19,787,222	818.37	1,107.37	
12	273,889	100.0%	0.0%	273,889	58,174	14,135	35,825	50,915	833	2,321	3,414	21	32	50	48	121	163	47	188	239	15,055	36,106	51,161	31,499,000	5,091,000	215,200	325,333	52,733	35,704,000	43,673,000	653.92	20,097,222	831.38	1,120.38	
13	279,402	100.0%	0.0%	279,402	59,435	14,435	36,325	51,865	846	2,346	3,506	22	33	51	49	123	165	48	191	244	15,366	36,298	51,664	31,999,000	5,155,000	219,200	328,667	53,733	35,895,000	44,264,000	664.92	20,407,222	844.39	1,133.39	
14	285,095	100.0%	0.0%	285,095	60,739	14,735	36,825	52,815	859	2,371	3,598	22	34	52	50	125	167	49	194	249	15,677	36,490	52,167	32,499,000	5,219,000	223,200	332,000	54,733	36,086,000	44,855,000	675.92	20,717,222	857.40	1,146.40	
15	290,971	100.0%	0.0%	290,971	62,089	15,035	37,325	53,765	872	2,396	3,690	23	35	53	51	127	169	50	197	254	15,988	36,682	52,670	33,000,000	5,283,000	227,200	335,333	55,733	36,277,000	45,446,000	686.92	21,027,222	870.41	1,159.41	
16	297,043	100.0%	0.0%	297,043	63,485	15,335	37,825	54,715	885	2,421	3,782	23	36	54	52	129	171	51	200	259	16,299	36,874	53,173	33,500,000	5,347,000	231,200	338,667	56,733	36,468,000	46,037,000	697.92	21,337,222	883.42	1,172.42	
17	303,315	100.0%	0.0%	303,315	64,931	15,635	38,325	55,665	898	2,446	3,874	24	37	55	53	131	173	52	203	264	16,610	37,066	53,670	34,000,000	5,411,000	235,200	342,000	57,733	36,659,000	46,628,000	708.92	21,647,222	896.43	1,185.43	
18	309,799	100.0%	0.0%	309,799	66,428	15,935	38,825	56,615	911	2,471	3,966	24	38	56	54	133	175	53	206	269	16,921	37,258	54,173	34,500,000	5,475,000	239,200	345,333	58,733	36,850,000	47,219,000	719.92	21,957,222	909.44	1,198.44	
19	316,502	100.0%	0.0%	316,502	67,978	16,235	39,325	57,565	924	2,496	4,058	25	39	57	55	135	177	54	209	274	17,232	37,450	54,680	35,000,000	5,539,000	243,200	348,667	59,733	37,041,000	47,810,000	730.92	22,267,222	922.45	1,211.45	
20	323,436	100.0%	0.0%	323,436	69,565	16,535	39,825	58,515	937	2,521	4,150	25	40	58	56	137	179	55	212	279	17,543	37,642	55,185	35,500,000	5,603,000	247,200	352,000	60,733	37,232,000	48,401,000	741.92	22,577,222	935.46	1,224.46	

LECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



**Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO,
PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

Cuadro N° 52 Proyección de la demanda Distrito José Leonardo Ortiz

Proyección de la Demanda de Agua Potable del Distrito José Leonardo Ortiz

AÑO	POB.	COBERTURA (%)			POB. SERVIDA (hab)	VIVIENDA SERVIDA	CONEXIONES															CONSUMO DE AGUA (L/día)						DEMANDA AGUA							
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)	POB. SERVIDA (%)			CONEX. DOMESTICAS			CONEX. COMERCIALES			CONEX. INDUSTRIALES			CONEX. ESTATALES			CONEX. SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			DOM.	COM.	IND.	ESTAT.	SOCIAL	TOTAL CONEX.	L/día	L/s	m3/año	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)
							C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL											
Base	179,844	82.52%	17.48%	148,407	29,681	6,078	20,364	26,442	476	1,595	2,071	2	8	10	20	68	88	21	70	91	6,597	22,105	28,702	16,817,600	3,415,767	19,200	117,333	28,933	20,398,833	29,998,284	347.20	10,949,374	451.36	624.96	
1	181,890	100.0%	0.00%	181,890	36,378	7,450	24,958	32,408	583	1,955	2,538	2	10	12	25	83	108	26	86	112	8,086	27,092	35,178	20,612,000	4,185,300	23,200	144,000	35,600	25,000,100	36,764,853	425.52	13,419,171	553.17	765.93	
2	183,958	100.0%	0.00%	183,958	36,792	7,534	25,242	32,776	590	1,977	2,567	2	10	12	25	84	109	26	87	113	8,177	27,400	35,577	20,846,133	4,233,833	23,200	145,333	35,933	25,284,433	37,182,990	430.36	13,521,791	559.47	774.65	
3	186,051	100.0%	0.00%	186,051	37,210	7,620	25,529	33,149	596	2,000	2,596	3	10	13	25	85	110	26	88	114	8,270	27,712	35,982	21,083,333	4,280,267	24,800	146,667	36,267	25,571,333	37,604,902	435.24	13,725,789	565.81	783.44	
4	188,167	100.0%	0.00%	188,167	37,633	7,706	25,820	33,526	604	2,022	2,626	3	10	13	26	86	112	26	89	115	8,365	28,027	36,392	21,323,200	4,332,067	24,800	149,333	36,600	25,866,000	38,038,235	440.26	13,883,956	572.33	792.46	
5	190,307	100.0%	0.00%	190,307	38,061	7,794	26,113	33,907	611	2,045	2,656	3	10	13	26	87	113	27	90	117	8,461	28,345	36,806	21,565,467	4,381,767	24,800	150,667	37,200	26,159,900	38,470,441	445.26	14,041,711	578.84	801.47	
6	192,471	100.0%	0.00%	192,471	38,494	34,293	0	34,293	2,686	0	2,686	13	0	13	114	0	114	118	0	118	37,224	0	37,224	18,289,600	8,774,267	20,800	152,000	31,467	27,268,133	34,085,167	394.50	12,441,086	512.86	710.11	
7	194,660	100.0%	0.00%	194,660	38,932	34,683	0	34,683	2,716	0	2,716	13	0	13	115	0	115	119	0	119	37,646	0	37,646	18,497,600	8,872,267	20,800	153,333	31,733	27,575,733	34,469,667	398.95	12,581,428	518.64	718.12	
8	196,874	100.0%	0.00%	196,874	39,375	35,077	0	35,077	2,747	0	2,747	13	0	13	117	0	117	121	0	121	38,075	0	38,075	18,707,733	8,973,533	20,800	156,000	32,467	27,890,333	34,862,917	403.51	12,724,965	524.56	726.31	
9	199,114	100.0%	0.00%	199,114	39,823	35,476	0	35,476	2,779	0	2,779	13	0	13	118	0	118	122	0	122	38,508	0	38,508	18,920,533	9,078,067	20,800	157,333	32,533	28,209,267	35,261,583	408.12	12,870,478	530.56	734.62	
10	201,378	100.0%	0.00%	201,378	40,276	35,880	0	35,880	2,810	0	2,810	14	0	14	119	0	119	123	0	123	38,946	0	38,946	19,136,000	9,179,333	22,400	158,667	32,800	28,529,200	35,661,500	412.75	13,016,448	536.57	742.95	
11	203,669	100.0%	0.00%	203,669	40,734	36,288	0	36,288	2,842	0	2,842	14	0	14	121	0	121	125	0	125	39,390	0	39,390	19,353,600	9,283,867	22,400	161,333	33,333	28,854,533	36,068,167	417.46	13,164,881	542.69	751.42	
12	205,985	100.0%	0.00%	205,985	41,197	36,701	0	36,701	2,874	0	2,874	14	0	14	122	0	122	126	0	126	39,837	0	39,837	19,573,867	9,388,400	22,400	162,667	33,600	29,180,933	36,476,167	422.18	13,313,801	548.83	759.92	
13	208,328	100.0%	0.00%	208,328	41,666	37,118	0	37,118	2,907	0	2,907	14	0	14	124	0	124	128	0	128	40,291	0	40,291	19,796,267	9,496,200	22,400	165,333	34,133	29,514,333	36,892,917	427.00	13,465,915	555.10	768.60	
14	210,698	100.0%	0.00%	210,698	42,140	37,540	0	37,540	2,940	0	2,940	14	0	14	125	0	125	129	0	129	40,748	0	40,748	20,021,333	9,604,000	22,400	166,667	34,400	29,848,800	37,311,000	431.84	13,618,515	561.39	777.31	
15	213,094	100.0%	0.00%	213,094	42,619	37,967	0	37,967	2,974	0	2,974	14	0	14	126	0	126	131	0	131	41,212	0	41,212	20,249,067	9,715,067	22,400	168,000	34,933	30,189,467	37,736,833	436.77	13,773,944	567.80	786.18	
16	215,518	100.0%	0.00%	215,518	43,104	38,399	0	38,399	3,008	0	3,008	15	0	15	128	0	128	132	0	132	41,682	0	41,682	20,479,467	9,826,133	24,000	170,667	35,200	30,535,467	38,169,333	441.77	13,931,807	574.31	795.19	
17	217,969	100.0%	0.00%	217,969	43,594	38,836	0	38,836	3,042	0	3,042	15	0	15	129	0	129	134	0	134	42,156	0	42,156	20,712,533	9,937,200	24,000	172,000	35,733	30,881,467	38,601,833	446.78	14,089,669	580.81	804.20	
18	220,448	100.0%	0.00%	220,448	44,090	39,278	0	39,278	3,076	0	3,076	15	0	15	131	0	131	135	0	135	42,635	0	42,635	20,948,267	10,048,267	24,000	174,667	36,000	31,231,200	39,039,000	451.84	14,249,235	587.39	813.31	
19	222,955	100.0%	0.00%	222,955	44,591	39,724	0	39,724	3,111	0	3,111	15	0	15	132	0	132	137	0	137	43,119	0	43,119	21,186,133	10,162,600	24,000	176,000	36,533	31,585,267	39,481,583	456.96	14,410,778	594.05	822.53	
20	225,491	100.0%	0.00%	225,491	45,098	40,176	0	40,176	3,147	0	3,147	15	0	15	134	0	134	138	0	138	43,610	0	43,610	21,427,200	10,280,200	24,000	178,667	36,800	31,946,867	39,933,583	462.19	14,575,758	600.85	831.95	

Elaboración: Propia


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 53 Proyección de la demanda Distrito Pimentel

Proyección de la Demanda de Agua Potable del Distrito Pimentel																																		
AÑO	POB.	CÓBERTURA (%)			VIVIEN DA SERVID A (hab)	CONEXIONES																		CONSUMO DE AGUA (L/día)						DEMANDA AGUA				
		CONEX.	OTROS MEDIO S (*)	POB. SERVIDO A (hab)		CONEX. DOMESTICAS			CONEX. COMERCIALES			CONEX. INDUSTRIALES			CONEX. ESTATALES			CONEX. SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			DOM.	COM.	IND.	ESTAT.	SOCIAL	TOTAL CONEX.	L/día	L/s	m3/año	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL											
Base	25,054	77.94%	22.06%	19,527	4,882	2,565	1,458	4,023	76	44	120	9	9	18	10	6	16	8	43	51	2,668	1,560	4,228	2,340,000	140,000	96,300	86,000	4,048	2,666,348	4,039,922	46.76	1,474,571	60.79	84.17
1	25,344	100.0%	0.00%	26,344	6,586	3,461	1,967	5,428	103	59	162	12	12	24	14	8	22	11	58	69	3,601	2,104	5,705	3,157,200	189,000	128,400	119,867	5,523	3,599,990	5,454,530	63.13	1,990,904	82.07	113.64
2	27,701	100.0%	0.00%	27,701	6,925	3,639	2,068	5,707	108	62	170	13	13	26	14	9	23	11	61	72	3,785	2,213	5,998	3,319,467	198,333	139,100	121,200	5,638	3,783,738	5,732,937	66.35	2,092,522	86.26	119.44
3	29,128	100.0%	0.00%	29,128	7,282	3,826	2,175	6,001	113	66	179	14	13	27	15	9	24	12	64	76	3,980	2,327	6,307	3,490,533	208,833	147,800	129,000	6,053	3,982,220	6,033,667	69.83	2,202,288	90.78	125.70
4	30,629	100.0%	0.00%	30,629	7,657	4,023	2,287	6,310	119	69	188	14	14	28	16	9	25	13	67	80	4,185	2,446	6,631	3,670,267	219,333	149,800	136,800	26,233	4,202,433	6,367,323	73.70	2,324,073	95.80	132.65
5	32,207	100.0%	0.00%	32,207	8,052	4,230	2,405	6,635	125	73	198	15	15	30	16	10	26	13	71	84	4,399	2,574	6,973	3,859,333	231,000	160,500	138,133	27,567	4,416,533	6,691,717	77.45	2,442,477	100.69	139.41
6	33,866	100.0%	0.00%	33,866	8,467	6,977	0	6,977	208	0	208	31	0	31	28	0	28	88	0	88	7,332	0	7,332	3,721,067	242,667	269,700	218,400	26,400	4,478,233	5,597,792	64.79	2,043,194	84.23	116.62
7	35,611	100.0%	0.00%	35,611	8,903	7,337	0	7,337	219	0	219	33	0	33	29	0	29	93	0	93	7,711	0	7,711	3,913,067	255,500	287,100	226,200	27,900	4,709,767	5,887,208	68.14	2,148,831	88.58	122.65
8	37,445	100.0%	0.00%	37,445	9,361	7,715	0	7,715	230	0	230	35	0	35	31	0	31	98	0	98	8,109	0	8,109	4,114,667	268,333	304,500	241,800	29,400	4,958,700	6,198,375	71.74	2,262,407	93.26	129.13
9	39,374	100.0%	0.00%	39,374	9,844	8,112	0	8,112	242	0	242	36	0	36	32	0	32	103	0	103	8,525	0	8,525	4,326,400	282,333	313,200	249,600	30,900	5,202,433	6,503,042	75.27	2,373,610	97.85	135.48
10	41,402	100.0%	0.00%	41,402	10,351	8,530	0	8,530	254	0	254	38	0	38	34	0	34	108	0	108	8,964	0	8,964	4,549,333	296,333	330,600	265,200	32,400	5,473,867	6,842,333	79.19	2,497,452	102.95	142.55
11	43,535	100.0%	0.00%	43,535	10,884	8,969	0	8,969	268	0	268	40	0	40	36	0	36	114	0	114	9,427	0	9,427	4,783,467	312,667	348,000	280,800	34,200	5,759,133	7,198,917	83.32	2,627,605	108.32	149.98
12	45,778	100.0%	0.00%	45,778	11,445	9,431	0	9,431	281	0	281	42	0	42	38	0	38	120	0	120	9,912	0	9,912	5,029,867	327,833	365,400	296,400	36,000	6,055,500	7,569,375	87.61	2,762,822	113.89	157.70
13	48,136	100.0%	0.00%	48,136	12,034	9,917	0	9,917	296	0	296	44	0	44	39	0	39	126	0	126	10,422	0	10,422	5,289,067	345,333	382,800	304,200	37,800	6,359,200	7,949,000	92.00	2,901,385	119.60	165.60
14	50,616	100.0%	0.00%	50,616	12,654	10,428	0	10,428	311	0	311	47	0	47	41	0	41	132	0	132	10,959	0	10,959	5,561,600	362,833	408,900	319,800	39,600	6,692,733	8,365,917	96.83	3,053,560	125.88	174.29
15	53,223	100.0%	0.00%	53,223	13,306	10,965	0	10,965	327	0	327	49	0	49	44	0	44	139	0	139	11,524	0	11,524	5,848,900	381,500	426,300	343,200	41,700	7,040,700	8,800,875	101.86	3,212,319	132.42	183.35
16	55,965	100.0%	0.00%	55,965	13,991	11,530	0	11,530	344	0	344	52	0	52	46	0	46	146	0	146	12,118	0	12,118	6,149,333	401,333	452,400	358,800	43,800	7,405,667	9,257,083	107.14	3,378,835	139.28	192.86
17	58,648	100.0%	0.00%	58,648	14,712	12,124	0	12,124	362	0	362	54	0	54	48	0	48	154	0	154	12,742	0	12,742	6,466,133	422,333	469,800	374,400	46,200	7,778,867	9,723,583	112.54	3,549,108	146.30	202.57
18	61,880	100.0%	0.00%	61,880	15,470	12,749	0	12,749	380	0	380	57	0	57	51	0	51	162	0	162	13,399	0	13,399	6,799,467	443,333	495,900	397,800	48,600	8,185,100	10,231,375	118.42	3,734,452	153.94	213.15
19	65,067	100.0%	0.00%	65,067	16,267	13,405	0	13,405	400	0	400	60	0	60	53	0	53	170	0	170	14,088	0	14,088	7,149,333	466,667	522,000	413,400	51,000	8,602,400	10,753,000	124.46	3,924,845	161.79	224.02
20	68,419	100.0%	0.00%	68,419	17,105	14,096	0	14,096	420	0	420	63	0	63	56	0	56	179	0	179	14,814	0	14,814	7,517,867	490,000	548,100	436,800	53,700	9,046,467	11,308,083	130.88	4,127,450	170.14	235.59

Elaboración: Propia



INGENIERO MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

INFORME PRINCIPAL

Código de Proyecto: 2341058

142 de 189

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 54 Proyección de la demanda Distrito San José

Proyección de la Demanda de Agua Potable del Distrito Pimentel

AÑO	POB.	COBERTURA (%)		POB. SERVIDO A (hab)	VIVIENDA SERVIDA	CONEXIONES																		CONSUMO DE AGUA (L/día)						DEMANDA AGUA							
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CONEX. DOMESTICAS						CONEX. COMERCIALES			CONEX. INDUSTRIALES			CONEX. ESTATALES			CONEX. SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			DOM.	COM.	IND.	ESTAT.	SOCIAL	TOTAL CONEX.	L/día	L/s	m3/año	Qmd (L/s)	Qm (L/s)
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL	C/MED	S/MED	TOTAL														
Base	25,054	77.94%	22.06%	19,527	4,882	2,565	1,458	4,023	76	44	120	9	9	18	10	6	16	8	43	51	2,668	1,560	4,228	2,340,000	140,000	96,300	86,000	4,048	2,666,348	4,039,922	46.76	1,474,571	60.79	84.17			
1	26,344	100.0%	0.00%	26,344	6,586	3,461	1,967	5,428	103	59	162	12	12	24	14	8	22	11	58	69	3,601	2,104	5,705	3,157,200	189,000	128,400	119,867	5,523	3,599,990	5,454,530	63.13	1,990,904	82.07	113.64			
2	27,701	100.0%	0.00%	27,701	6,925	3,639	2,068	5,707	108	62	170	13	13	26	14	9	23	11	61	72	3,785	2,213	5,998	3,319,467	198,333	139,100	121,200	5,638	3,783,738	5,732,937	66.35	2,092,522	86.26	119.44			
3	29,128	100.0%	0.00%	29,128	7,282	3,826	2,175	6,001	113	66	179	14	13	27	15	9	24	12	64	75	3,980	2,327	6,307	3,490,533	208,833	147,800	129,000	6,053	3,982,220	6,033,667	69.83	2,202,288	90.78	125.70			
4	30,629	100.0%	0.00%	30,629	7,657	4,023	2,287	6,310	119	69	188	14	14	28	16	9	25	13	67	80	4,185	2,446	6,631	3,670,267	219,333	149,800	136,800	26,233	4,202,433	6,367,323	73.70	2,324,073	95.80	132.65			
5	32,207	100.0%	0.00%	32,207	8,052	4,230	2,405	6,635	125	73	198	15	15	30	16	10	26	13	71	84	4,399	2,574	6,973	3,859,333	231,000	160,500	138,133	27,567	4,416,533	6,691,717	77.45	2,442,477	100.69	139.41			
6	33,866	100.0%	0.00%	33,866	8,467	6,977	0	6,977	208	0	208	31	0	31	28	0	28	88	0	88	7,332	0	7,332	3,721,067	242,667	269,700	218,400	26,400	4,478,233	5,597,792	64.79	2,043,194	84.23	116.62			
7	35,611	100.0%	0.00%	35,611	8,903	7,337	0	7,337	219	0	219	33	0	33	29	0	29	93	0	93	7,711	0	7,711	3,913,067	255,500	287,100	226,200	27,900	4,709,767	5,887,208	68.14	2,148,831	88.58	122.65			
8	37,445	100.0%	0.00%	37,445	9,361	7,715	0	7,715	230	0	230	35	0	35	31	0	31	98	0	98	8,109	0	8,109	4,114,667	268,333	304,500	241,800	29,400	4,958,700	6,198,375	71.74	2,262,407	93.26	129.13			
9	39,374	100.0%	0.00%	39,374	9,844	8,112	0	8,112	242	0	242	36	0	36	32	0	32	103	0	103	8,525	0	8,525	4,326,400	282,333	313,200	249,600	30,900	5,202,433	6,503,042	75.27	2,373,610	97.85	135.48			
10	41,402	100.0%	0.00%	41,402	10,351	8,530	0	8,530	254	0	254	38	0	38	34	0	34	108	0	108	8,964	0	8,964	4,549,333	296,333	330,600	265,200	32,400	5,473,867	6,842,333	79.19	2,497,452	102.95	142.55			
11	43,535	100.0%	0.00%	43,535	10,884	8,969	0	8,969	268	0	268	40	0	40	36	0	36	114	0	114	9,427	0	9,427	4,783,467	312,667	348,000	280,800	34,200	5,759,133	7,198,917	83.32	2,627,605	108.32	149.98			
12	45,778	100.0%	0.00%	45,778	11,445	9,431	0	9,431	281	0	281	42	0	42	38	0	38	120	0	120	9,912	0	9,912	5,029,867	327,833	365,400	296,400	35,000	6,055,500	7,569,375	87.61	2,762,822	113.89	157.70			
13	48,136	100.0%	0.00%	48,136	12,034	9,917	0	9,917	295	0	295	44	0	44	39	0	39	126	0	126	10,422	0	10,422	5,289,067	345,333	382,800	304,200	37,800	6,359,200	7,949,000	92.00	2,901,385	119.60	165.60			
14	50,616	100.0%	0.00%	50,616	12,654	10,428	0	10,428	311	0	311	47	0	47	41	0	41	132	0	132	10,959	0	10,959	5,561,600	362,833	409,900	319,800	39,600	6,692,733	8,365,917	96.83	3,053,560	125.88	174.29			
15	53,223	100.0%	0.00%	53,223	13,305	10,965	0	10,965	327	0	327	49	0	49	44	0	44	139	0	139	11,524	0	11,524	5,848,000	381,500	426,300	343,200	41,700	7,040,700	8,800,875	101.86	3,212,319	132.42	183.35			
16	55,965	100.0%	0.00%	55,965	13,991	11,530	0	11,530	344	0	344	52	0	52	46	0	46	146	0	146	12,118	0	12,118	6,149,333	401,333	452,400	358,800	43,800	7,405,667	9,257,083	107.14	3,378,835	139.28	192.86			
17	58,848	100.0%	0.00%	58,848	14,712	12,124	0	12,124	362	0	362	54	0	54	48	0	48	154	0	154	12,742	0	12,742	6,466,133	422,333	469,800	374,400	46,200	7,778,867	9,723,583	112.54	3,549,108	146.30	202.57			
18	61,880	100.0%	0.00%	61,880	15,470	12,749	0	12,749	380	0	380	57	0	57	51	0	51	162	0	162	13,399	0	13,399	6,799,467	443,333	495,900	397,800	48,600	8,185,100	10,231,175	118.42	3,734,452	153.94	213.15			
19	65,067	100.0%	0.00%	65,067	16,267	13,405	0	13,405	400	0	400	60	0	60	53	0	53	170	0	170	14,088	0	14,088	7,149,333	466,667	522,000	413,400	51,000	8,602,400	10,753,000	124.46	3,924,845	161.79	224.02			
20	68,419	100.0%	0.00%	68,419	17,105	14,096	0	14,096	420	0	420	63	0	63	56	0	56	179	0	179	14,814	0	14,814	7,517,867	490,000	548,100	436,800	53,700	9,046,467	11,308,083	130.88	4,127,450	170.14	235.59			

Elaboración: Propia



M.C.
CTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

INFORME PRINCIPAL

Código de Proyecto: 2341058
 143 de 189

4.2.3 Análisis de la Oferta de cada servicio

A. Servicio de Agua Potable

A.1 Sin proyecto

Para el análisis de la oferta se deberá contar con el caudal máximo diario con la que el sistema de redes funciona en óptimas condiciones (presiones y velocidades óptimas), sin embargo debido al deterioro de la PTAP N°2, se considerada la oferta igual a 567 LPS

A.2 Con proyecto

En la situación con proyecto, se plantea el mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2, el cual comprende la instalación de nuevos componentes para el sistema.


Oferta de producción

Con la ejecución del proyecto, la oferta de la PTAP, se tratara un caudal de 864 lps

B. Optimización del servicio existente

El diagnóstico de la situación actual de la PTAP N°2, determina que no es viable la optimización de los componentes, debido a que los sistemas de la PTAP N°2, debido a que se han encontrado defectos y problemas en la instalación de todos sus componentes.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Balance Oferta Demanda

Teniendo en cuenta que la oferta sin proyecto es 567 lps y que con el proyecto el volumen a ser obtenido es de 864 l/s, según lo especificado en el ítem de Oferta de producción, a continuación, se presenta el balance oferta demanda.

Se ampliara la producción de agua potable a 864 litros por segundo en la PTAP N°2. El caudal de producción será de 864lps+5% para procesos propios de la planta.

Cuadro N° 55 Balance Oferta Demanda de tratamiento de agua potable

Balance Oferta-Demanda					
Planta de Tratamiento de Agua Potable					
Año	Oferta actual Qmd (lps)	Oferta Con Proyecto Qmd (lps)	Demanda Proyectada Qmd (lps)	Balance Qmd (lps) Sin Proyecto	Balance Qmd (lps) con Proyecto
0	567.00	864.00	553.10	13.90	310.90
1	567.00	864.00	685.72	-118.72	178.28
2	567.00	864.00	698.04	-131.04	165.96
3	567.00	864.00	710.82	-143.82	153.18
4	567.00	864.00	724.39	-157.39	139.61
5	567.00	864.00	737.82	-170.82	126.18
6	567.00	864.00	637.63	-70.63	226.37
7	567.00	864.00	649.27	-82.27	214.73
8	567.00	864.00	661.40	-94.40	202.60
9	567.00	864.00	673.62	-106.62	190.38
10	567.00	864.00	686.38	-119.38	177.62
11	567.00	864.00	699.57	-132.57	164.43
12	567.00	864.00	713.08	-146.08	150.92
13	567.00	864.00	726.91	-159.91	137.09
14	567.00	864.00	741.39	-174.39	122.61
15	567.00	864.00	756.32	-189.32	107.68
16	567.00	864.00	771.76	-204.76	92.24
17	567.00	864.00	787.41	-220.41	76.59
18	567.00	864.00	803.87	-236.87	60.13
19	567.00	864.00	820.68	-253.68	43.32
20	567.00	864.00	838.19	-271.19	25.81

Fuente: elaborado en base al cuadro 51.




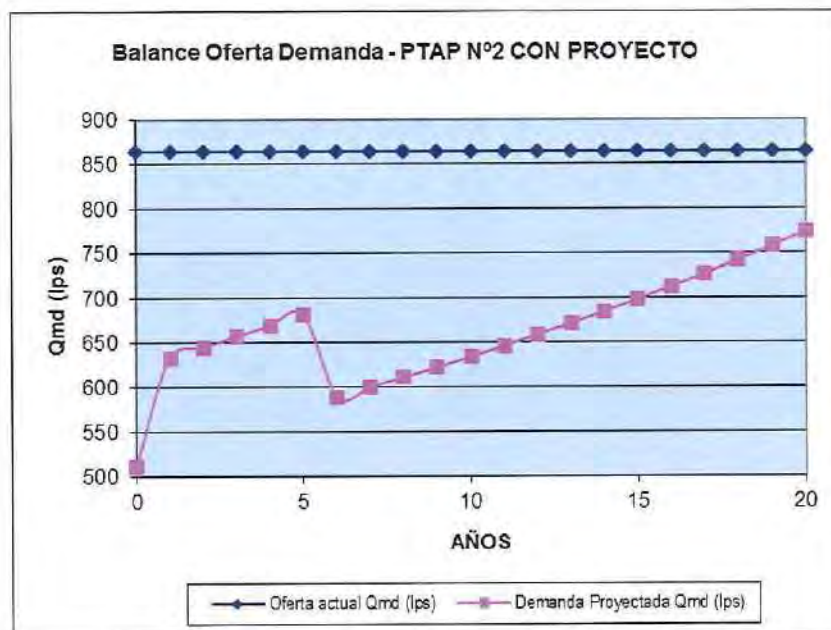
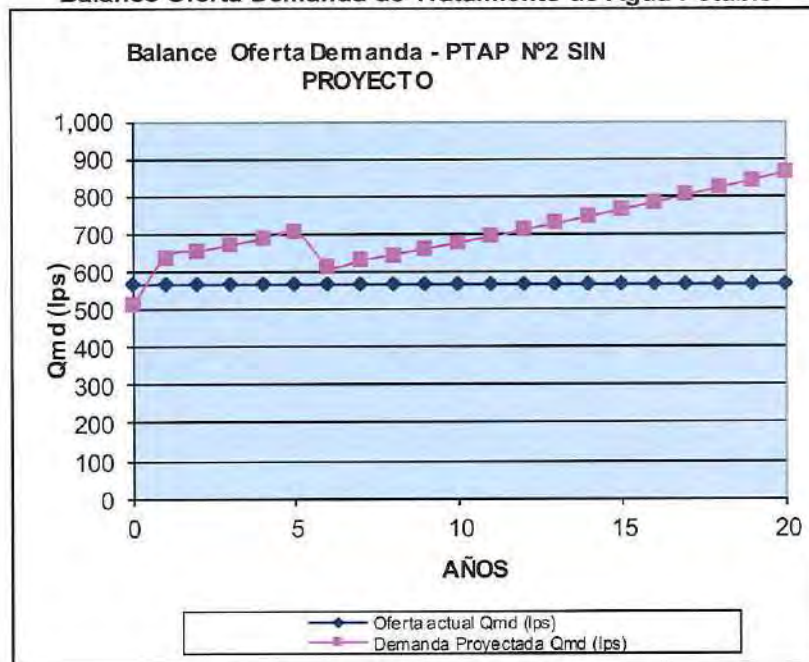

ECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Gráfico N° 4.1
Balance Oferta Demanda de Tratamiento de Agua Potable



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

4.3 ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

4.3.1 Sistema de Agua Potable Alternativa Única

Para la solución al problema de un Deficiente sistema de tratamiento de agua potable para los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José y al alto riesgo de desabastecimiento de agua potable, se ha planteado el mejoramiento de la Planta de tratamiento de Agua Potable PTAP N°2.

4.3.1.1 Planta de tratamiento de Agua Potable

Los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José que se encuentran dentro del área de influencia del presente proyecto tienen como fuente actual de abastecimiento común la Planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2., En la cual se deberán realizar las siguientes acciones:

Se ampliará la producción de agua potable a 864 litros por segundo en la PTAP N°2.

A. LINEA DE CONDUCCION

- Mejoramiento de las 4 válvulas de aire en la tubería de H°D° Ø 1000mm
- Instalación de un sistema anti-vórtice al inicio de la línea de conducción.



B. OBRA DE REPARTO

- Mejoramiento punto de aplicación de coagulante sulfato de aluminio granular, polímero catiónico (instalaciones de conexiones con tuberías de PVC en el punto de dosificación de los insumos químicos las mismas que deben situarse de extremo a extremo en el resalto hidráulico).
- Mejoramiento del punto de aplicación de cloro como pretratamiento (mejora en la inyección de cloro como pretratamiento, así como el mejoramiento de toda la línea de alimentación de cloro desde la sala de cloradores y línea de impulsión de agua).
- Instalación de válvula mariposa Ø800mm con actuador eléctrico.
- Instalación de 2 válvulas mariposa Ø600mm con actuador eléctrico hacia cada pulsator.
- Instalación de 2 medidores de caudal electromagnético hacia cada pulsator.

C. DECANTADORES A Y B

Se mejorará los decantadores mediante la modificación de la decantación del manto de lodos hacia un sistema clásico (Caudal esperado 950l/s), para lo cual ejecutará las siguientes acciones:

- Remoción de tubería y accesorios dentro del Pulsator.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator.
- Demolición de estructuras de campana de vacío Pulsator.

- Instalación de 8 floculadores mecánicos por cada unidad.
- Instalación de 2 decantadores de régimen laminar por cada unidad.
- Instalación de tolvas de lodos.
- Ampliación de las cámaras de recepción de lodos.

D. UNIDADES DE FILTRACIÓN (A-F)

- Mejoramiento del sistema de lavado mediante la Instalación de bombas de lavado con caudal total de 470 l/s y sistema de tuberías y válvulas de entrada a la mitad de cada filtro. (camada x camada)
- Instalación de un sistema de compresores de aire.
- Instalación de canaletas de recolección de agua de lavado en cada mitad de los filtros.
- Mejoramiento de la cama de filtración simple mediante la inclusión de arena + antracita.
- Mejoramiento de las tuberías de agua de lavado.
- Adecuación del sistema de lavado de cada filtro en 2 partes.



E. EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

Se mejorará el sistema de automatización de los diferentes equipos que conforman el edificio de bombeo de agua tratada.

Se retira el presente PIP la adquisición de 03 nuevas electrobombas de mayor potencia debido a que estas se encuentran contempladas dentro de la Resolución Directoral N°047-2017-OTASS/DE, el cual consiste en la transferencia financiera por parte de la OTASS a favor de la EPS EPSEL S.A, el cual incluye la adquisición de 03 electrobombas F-22-EPSEL-OPER. El cual se aclara en el Oficio N°940-2018/VIVIENDA/MCS/PNSU/1.0.

F. EDIFICIO DE OPERACIÓN

Mejoramiento del sistema de lavado de mayor caudal de 0.47 m3/seg, mediante la instalación de electrobombas con sus respectivos tableros de mayor potencia.

G. EDIFICIO DE REACTIVOS

Mejoramiento integral de los tanques de sulfato de aluminio A, B y C, así mismo se requiere la adquisición de electro agitadores tanto para la mezcla del sulfato de aluminio como para los polímeros catiónico 1 y 2.

H. SALA DE CLORO

Mediante el mejoramiento el sistema de pre-cloración instalando 02 electrobombas con su respectivo tablero de mayor potencia, con su respectivo equipo de cloración (equipo clorador al vacío de control manual, Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío, Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K, Detector de Fugas de Cloro.).

- 02 bombas de agua motriz pre-cloración
 - ✓ Bombas de alta presión

- ✓ Sello mecánico tipo cartucho
- ✓ Chamber stack para bomba CR 5-4
- ✓ Tablero Eléctrico Mural

- 02 equipamiento para sistema de cloración
 - ✓ Equipo clorador al vacío de control Manual
 - ✓ Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío
 - ✓ Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro
 - ✓ Adquisición de 4 rotámetros
 - ✓ Manómetro dial 4",
 - ✓ Detector de Fugas de Cloro

I. SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS

Mejoramiento del sistema de bombeo de lodos mediante la instalación de 04 electrobombas sumergibles de mayor potencia.

J. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN EL MANEJO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

- Actividades de administración, operación y mantenimiento.
- Actividades de capacitación en operación y mantenimiento.
- Actividades de monitoreo y evaluación.

3.3.3.1.2. Capacitación Técnica - Administrativa personal EPSEL S.A.

Alternativa única	Acción 2.1: Actividades de administración, operación y mantenimiento. Acción 2.2: Actividades de capacitación en operación y mantenimiento. Acción 2.3: Actividades de monitoreo y evaluación.
-------------------	--



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

4.4 COSTOS A PRECIOS DE MERCADO

En este acápite del estudio se determinaron los costos de inversión, así como los costos de operación y mantenimiento para la situación Sin Proyecto y Con proyecto de las alternativas planteadas para mejorar los servicios de agua potable a precios de mercado.

4.5 COSTOS EN LA SITUACIÓN “SIN PROYECTO”

A. Costos de Inversión

Los costos de inversión en la situación sin Proyecto son aquellos que están referidos a costos programados, presupuestados o en ejecución para el Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque, tanto de parte del EPSEL S.A. u otros organismos de desarrollo; en la actualidad no se cuenta con ninguno de éstos, por lo que son equivalentes a cero y aquellas inversiones de proyectos ejecutados o en ejecución han sido desagregados del presente.

4.6 COSTOS EN LA SITUACIÓN “CON PROYECTO”

4.5.1.1 Costos de Inversión

B. Consideraciones generales

Los costos de inversión inicial, reinversiones o costos futuros, así como los de operación y mantenimiento, se estiman teniendo en cuenta la propuesta de obras con Proyecto correspondiente al Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque; se consideran los costos del Programa de Intervención social, e intangibles para estudios y diseño definitivo, así como supervisión de la obra que son adicionales a los costos en infraestructura.

Los costos directos a precios de mercado, se estiman teniendo en cuenta los costos unitarios de mano de obra, los precios de mercado de los insumos, materiales, equipos y máquinas, a nivel de costo directo sin impuestos. Los costos indirectos (20%) incluyen: gastos generales y administrativos (10%) y utilidades (10%); además se incluyen los rubros de diseños del proyecto, intervención social y supervisión de obra, costos ambientales, evaluación de la gestión y monitoreo arqueológico.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Item	Descripción	COSTOS TOTALES (S/.)
A	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	
1.000	OBRAS PTAP N°2 EPSEL S.A.	5,414,736.84
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	141,229.23
01.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	43,000.00
01.03	OBRA DE REPARTO	251,619.93
01.04	DECANTADORES A Y B	1,610,096.15
01.05	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,514,448.16
01.06	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	132,011.76
01.07	EDIFICIO DE OPERACIÓN	596,367.21
01.08	EDIFICIO DE REACTIVOS	768,929.69
01.09	SALA DE CLORO	175,534.71
01.10	BOMBEO DE LODOS	181,500.00
	TOTAL OBRAS SECUNDARIAS:	5,414,736.84
	TOTAL COSTO DIRECTO (A)	5,414,736.84
	GASTOS GENERALES (12%)	649,768.42
	UTILIDAD (10%)	541,473.68
	SUBTOTAL	6,605,978.94
	IGV (18%)	1,189,076.21
	TOTAL COSTO DIRECTO INCL. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	7,795,055.15
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	
C.1	Estudio Definitivo - Expediente Técnico	282,118.13
D	INTERVENCION SOCIAL :	
D.1	Capacitacion Tecnica - Administrativa personal EPSEL S.A..	55,899.98
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	
E.1	Monitoreo Ambiental (Etapa de Obra)	44,719.98
F	ARQUEOLOGIA:	
F.1	Plan de Monitoreo Arqueologico (Etapa de Obra)	22,359.99
G	SUPERVISION DE ESTUDIO DEFINITIVO Y OBRA:	
G.1	Supervision de Estudio definitivo	130,308.25
G.2	Supervision de Obra y liquidacion	432,608.69
H	PUESTA EN MARCHA PTAP	
H.1	Puesta en marcha PTAP N°2 EPSEL	96,731.43
	TOTAL PRESUPUESTO	8,859,801.60

Nota importante: El presente presupuesto y análisis de costos tiene carácter de fuente de información para la elaboración del Perfil del Proyecto



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4.7 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

a. Costos en la situación sin proyecto

a.1 Sistema de agua potable

Los costos de operación y mantenimiento sin Proyecto del tratamiento de agua potable, son aquellos que se refieren a costos incurridos en mantener dicho sistema en la situación actual, estos costos han sido estimados basándose en información recopilada en la Jefatura del departamento Planta Tratamiento Chiclayo de la Sub Gerencia de Producción-EPSEL, los mismos que corresponden a costos ejecutados, puesto que en la actualidad los servicios cuentan con una entidad a cargo de su administración. Los costos unitarios de operación y mantenimiento para la PTAP N°2 – EPSEL se detallan en los Cuadros siguientes.

VII.1 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO					
Cuadro N° 124: Proyección de los costos de operación y mantenimiento					
(En miles de Soles)					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Retribución económica por el uso del agua	1 398 184	1 375 307	1 318 541	1 296 158	1 325 002
Captación	6 047 602	6 009 522	6 264 363	6 328 309	6 360 996
Tratamiento	9 236 068	8 890 855	8 796 440	8 770 664	8 808 045
Línea de Conducción	3 920	3 920	3 920	3 920	3 920
Reservorios	89 880	88 920	89 880	88 920	89 880
Redes de Distribución de Agua	1 210 751	1 215 570	1 221 388	1 229 735	1 254 118
Mantenimiento de Conexiones de Agua	358 932	360 687	362 801	365 825	374 618
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	677 657	675 054	669 329	667 103	669 461
Conexiones Alcantarillado	280 432	281 867	283 603	286 123	291 454
Colectores	5 201 218	5 226 324	5 256 358	5 299 102	5 387 454
Cámaras de Bombeo Desagüe	2 241 834	2 217 443	2 188 313	2 180 703	2 185 844
Tratamiento de Aguas Servidas	753 883	753 883	753 883	753 883	753 883
Otros Costos de Explotación*	4 753 622	8 182 645	8 400 449	7 987 037	9 127 057
TOTAL	32 253 984	35 281 997	35 609 270	35 257 482	36 631 733

(*) Se ha deducido los montos previsto para la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
 Fuente: Modelo Tarifario de EPSEL S.A.
 Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

Fuente: Estudio Tarifario EPSEL aprobado 2018

Cuadro N° 56 Costos unitarios de operación y mantenimiento para la PTAP N°2– Sin Proyecto



[Handwritten signature]
 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Item	Descripción	Costos de Operación Unitarios (S/. / m3)	Costos de Operación de Agua Potable (S/. / Año)
1.0	Costos de Operación y mantenimiento de Agua Potable	0.55689	9,957,659.9
2.0	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos, eléctricos y mecánicos, de maquinaria pesadas para el servicio de agua	0.08207	1,467,569.1
3.0	Proyección de los gastos administrativos	0.31532	5,638,208.5
Total			17,063,437

Ítem	Descripción	Costos de Operación y mantenimiento (S/.)
Total		17'063,437.47

Fuente: ESTUDIO TARIFARIO
 (<https://www.sunass.gob.pe/nuestras-funciones/regular/estudios-tarifarios/estudios-tarifarios-aprobados/#1597269827603-6c8deae9-7c62>)- Aprobado en Sesión de Consejo Directivo 4 de abril del 2018 - ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A. (EPSEL S.A.) Costos de operación y mantenimiento, Costos de mantenimiento preventivo y correctivo y de Gastos administrativos.



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

**Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO -
LAMBAYEQUE**

DETALLE	Unidad	METRADO	PREC. UNIT	COSTO ANUAL	% participac PTAP2	Costo PTAP 02
Costos de Operación				19,022,993.40	52.35%	9,957,659.50
Mano de Obra /Técnicos (Terceros)	personal	5	9000	270,000.00		
Insumos Químicos						
Cloro gas	botella 907 kg	6046.67	12.6	76,188.00		
Sulfato de Aluminio	bolsa /25 kk	5760	35.8	206,208.00		
Polímero	kgl	4	8101.29	11,827,883.40		
Otros Costos (combustible DB5, materiales)	Galon	5800	7.32	42,456.00		
Costo de Energía Eléctrica	Gbl/%	1	821932.5	821,932.50		
Operatividad en la Gestión comercial en temas de cortes, reconexión, lectura, participación de recibo de consumo, instalación	Gbl	1	1	1,145,077.00		
mano de Obra /Operarios (12)	personal	12	2865.59	412,645.00		
Instalación de v álvulas purga de aire	Gbl	1	1	460,000.00		
Retrribución económica por el uso del Agua	Gbl	1	1	1,368,184.00		
Operatividad en el laboratorio Central (Infraestructura)	Gbl	1	1	2,362,419.50		
Costos Preventivos, Correctivos de equipos (mantenimiento)				2,803,626.50	52.35%	1,467,569.10
Mantenimiento de macromedidores de las PTAP	Gbl	1	1	140,000.00		
Mantenimiento Sistema Informático	Gbl	1	1	35,000.00		
Instalación de v álvulas purga de aire	Gbl	1	1	460,000.00		
Mantenimiento para el Catastro Comercial	Gbl			103,626.50		
Mejora en la Dosificación, decantadores, filtros y	Gbl	1	1	2,065,000.00		
Costos de Comercialización y Administración				10,771,166.00	52.35%	5,638,208.50
Dirección de Central y Administraciones	%	35.80%	1	9,401,166.00		
Plan de Fortalecimiento de capacidades	Gbl	1	1	1,370,000.00		
TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAP 01 Y 02				33,742,862.80		17,063,437.20

Fuente: Anexo 15. Documentos de Estimación Costos de Operación y Mantenimiento
(Desagregado de los Costos de Operación y Mantenimiento de la PTAP N° 01 y PTAP N°02)




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

DETALLE	Unidad	METRADO	PREC. UNIT	COSTO ANUAL
Costos de Operación				S/.9,957,659.50
Mano de Obra /Técnicos (Terceros)	personal	3	9000	141,265.22
Insumos Químicos				
Cloro gas	botella 907 kg	3165.43	12.60	39,804.64
Sulfato de Aluminio	bo/sa /25 kk	3015.36	35.8	107,870.11
Polímero	kg	2	8101.29	6,191,817.18
Otros Costos (combustible DB5, materiales)	Galón	3036.3	7.32	22,145.94
Costo de Energía Eléctrica	Gbl/%	0.5	821932.5	430,201.88
Operatividad en la Gestión comercial en temas de cortes, reconexión, lectura, participación de recibo de consumo, instalación	Gbl	0.5	1	599,368.03
mano de Obra /Operarios (12)	personal	6	2865.59	215,939.88
Instalación de válvulas purga de aire	Gbl	0.5	1	240,730.22
Retribución económica por el uso del Agua	Gbl	0.5	1	731,869.54
Operatividad en el laboratorio Central (Infraestructura)	Gbl	0.5	1	1,236,646.87
Costos Preventivos, Correctivos de equipos (mantenimiento)				S/.1,467,569.10
Mantenimiento de macromedidores de las PTAP	Gbl	0.5	1	73,264.12
Mantenimiento Sistema Informático	Gbl	0.5	1	18,296.62
Instalación de válvulas purga de aire	Gbl	0.5	1	240,784.12
Mantenimiento para el Catastro Comercial	Gbl			54,222.59
Mejora en la Dosisificación, decantadores, filtros y cas	Gbl	0.5	1	1,081,001.65
Costos de Comercialización y Administración				S/.5,638,208.50
Dirección de Central y Administraciones	%	35.80%	1	4,921,261.95
Plan de Fortalecimiento de capacidades	Gbl	1	1	716,946.55
TOTAL, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAP 02				S/.17,063,437.11

Fuente: Anexo 15. Documentos de Estimación Costos de Operación y Mantenimiento (Desagregado de los Costos de Operación y Mantenimiento de la PTAP N° 02)

b. Costos en la situación con proyecto

Los costos de operación y mantenimiento con Proyecto del tratamiento de agua potable son aquellos que se refieren a costos incurridos en mantener dicho sistema en la situación futura, estos costos han sido estimados de acuerdo a la producción de agua esperada. Los costos unitarios de operación y mantenimiento para la PTAP N°2 – EPSEL a precios privados se detallan en los Cuadros siguientes.




 DR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 57 Costos unitarios de operación y mantenimiento para la PTAP N°2- Con Proyecto

Item	Descripción	Costos de unitarios de O&M de Agua Potable (S/. / m3)	Costos anuales de O&M de Agua Potable (S./año)
1.0	Costos de Operación y mantenimiento de Agua Potable	0.55689	11,116,194.4
2.0	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos, eléctricos y mecánicos, de maquinaria pesadas para el servicio de agua	0.08207	1,638,315.0
3.0	Proyección de los gastos administrativos	0.31532	6,294,191.8
Total			19,048,701.2

Ítem	Descripción	Costos de Operación y mantenimiento (S/.)
Total		19'048,701.2

Fuente: Elaboración Propia - Costos de operación y mantenimiento, Costos de mantenimiento preventivo y correctivo y de Gastos administrativos




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

CAPITULO V EVALUACIÓN

5. EVALUACIÓN

5.1 EVALUACIÓN SOCIAL

5.1.1 BENEFICIOS SOCIALES

a) Beneficios en la Situación "Sin Proyecto"

En la situación sin proyecto, al no estar programadas, en ejecución ni estudios definitivos obras orientadas a rehabilitar, mejorar o ampliar la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2, tampoco las que se refieren a mejorar la calidad del servicio; los beneficios en la situación sin Proyecto son nulos.

b) Beneficios en la Situación "Con Proyecto"

Los beneficiarios en cuanto al abastecimiento de agua en el área del proyecto, se dividen en dos grupos:

1. **Antiguos usuarios.**- Quienes perciben un mayor bienestar en su consumo de agua, debido a la mayor disponibilidad de este recurso, específicamente en aquellos que almacenan agua debido a la continuidad menor a 24 horas diarias.
2. **Futuros o nuevos usuarios.**- Quienes percibirán un mayor bienestar, debido a que ingresarán como nuevos beneficiarios y percibirán mayor disponibilidad de agua potable para su consumo según su demanda.

b.1 Beneficios de los antiguos usuarios

Para la estimación de la cantidad de beneficiarios con proyecto se ha tomado como criterio que las conexiones que se beneficiarán con proyecto son aquellos que tienen servicio restringido en cuanto a la continuidad, cuyo consumo promedio es de 1.5 m³/mes/conexión, para los distritos de Jose Leonardo Ortiz, Pimentel y San Jose.

En el capítulo de identificación del proyecto se ha diagnosticado que de las 35,650 conexiones existentes en distritos de Jose Leonardo Ortiz, Pimentel y San Jose; el 100% tienen restricciones en la continuidad del servicio³ (o sea que tienen menos de 24 horas de servicio), razón por la cual tienen que almacenar agua para las horas de servicio restringido, sin embargo en esta proporción se encuentran todas las familias que tienen restricciones en su consumo.

Por tanto, los beneficios económicos del proyecto son el resultado del consumo adicional de agua con Proyecto; por el número de conexiones antiguas con restricción, en el que están incluidas las conexiones domésticas y no domésticas. Cabe mencionar que las conexiones domésticas son el 93% del total y las conexiones no domésticas (comerciales, industriales, estatales y sociales) representan solo el 7%.

El segundo punto, se estima teniendo en cuenta el volumen de agua promedio de las conexiones con medidor con la que se ha calculado la demanda para el sector doméstico que es 20.00 m³/mes/vivienda y el precio marginal por metro cúbico de agua (S/. 1.71/m³.)

³ Fuente: Base de Datos de la encuesta socio económica; Pregunta: ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable?, ¿Cuántas horas al día dispone de agua potable?. Los resultados son; 46 encuestados contestaron: 7 días; siendo el número de horas promedio de 8 horas.



Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 58 EPSEL: Estructura Tarifaria por Consumo de Agua y Alcantarillado

CLASE		RANGOS	TARIFA (S./m ³)	
CATEGORÍA			Agua Potable	Alcantarillado
1. CARGO FIJO			(Soles/mes) 1.410	
2. CARGO POR VOLUMEN				
RESIDENCIAL				
- Social		0 a 10	0.363	0.162
		11 a mas	0.693	0.307
- Doméstico		0 - 8	1.021	0.452
		9-20	1.219	0.538
		21-mas	2.430	1.077
NO RESIDENCIAL				
- Comercial		0-35	2.022	0.892
		36-mas	3.620	1.602
- Industrial		0-60	7.268	3.211
		60 a mas	7.268	3.211
- Estatal		0 a 40	1.336	0.591
		40 a mas	2.667	1.178
PROMEDIO PARA EL SECTOR RESIDENCIAL DEL PROY.				
RESIDENCIAL				
- Doméstico		0 - 8	1.021	0.452
		9-20	1.219	0.538
		21-mas	2.430	1.077
CARGO FIJO			0 a 20	0.069
PROMEDIO PONDERADO			1.209	0.504
TOTAL PROMEDIO PONDERADO AGUA Y ALCANTARILLADO				1.713

FUENTE: EPSEL S.A.

Cuadro N° 59
Consumo y precio del agua potable para antiguos usuarios

Variable cantidad	nuevos usuarios		Variable precio
	cantidad	Precio (S./m ³)	
	0.00	45.10	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	1.50	41.85	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m ³)
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m ³ /mes/vivi.)	20.00	1.71	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m ³ /mes/vivi.)	20.79	0.00	

FUENTE: Elaboración del Consultor.

Para completar la información necesaria en la construcción de la curva de demanda, se consideró conveniente estimar el consumo máximo o de saturación con precio marginal cero, resultando que el consumo máximo sin medición es de 20.79 m³/viv./mes. La función demanda resultante es la siguiente:

Ecuación de demanda

INFORME PRINCIPAL


HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



$$Q = 20.79 - 0.46 P$$

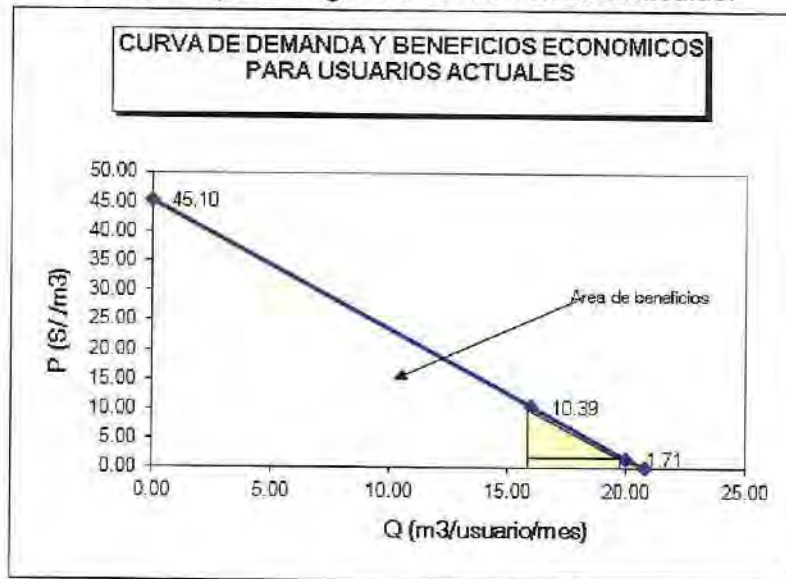
Dónde:

Q = Consumo de agua potable (m³/mes/conexión)

P = Precio del agua (S./m³)

Teniendo en cuenta esta función demanda, el consumo actual de agua de las familias conectadas al sistema (16 m³/viv./mes) y el precio estimado en la curva de demanda (S/. 10.39 /m³), se ha establecido el excedente del consumidor (área bajo la curva de demanda, compuesta por el incremento de consumo de agua y el pago de tarifas), para los antiguos usuarios; los beneficios se estiman en el siguiente gráfico.

Gráfico N°
Beneficios para antiguos usuarios con micromedidor



b.2 Beneficios de los futuros (Nuevos) usuarios

Los beneficios para los futuros o nuevos usuarios están conformados fundamentalmente por las nuevas conexiones futuras; estos beneficios se estimaron a partir del valor que los usuarios asignan a la disponibilidad del servicio de agua, para lo cual se tomó en cuenta la disposición a pagar por un buen servicio, estimada como el área bajo la curva de la demanda, la misma que se ha establecido teniendo en cuenta el volumen de consumo de las familias que se conectarán al servicio en el horizonte temporal del proyecto.

Se ha detectado que en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San Jose registra una cobertura de agua potable de 82.52%, 77.94% y 84.15%, respectivamente; ante esta situación se ha recurrido al PMO⁴, en base a las cuales se ha establecido la información de consumo de agua de estas familias, así como las demás variables utilizadas para evaluación económica.

Se adopta que la forma de abastecimiento del agua en las viviendas nuevas sin conexión a red es por acarreo y almacenamiento y que las viviendas encuestadas de la zona de estudio se abastecen

⁴ Fuente: DIAGNOSTICO DE LA SITUACION COMERCIAL - PLAN MAESTRO OPTIMIZADO ACTUALIZADO 2015-2019 EPSEL S.A.

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

comprando agua a las habilitaciones vecinas o en las piletas públicas, que son acarreadas por el padre y la madre; siendo el volumen acarreado a razón de 10 litros/persona/día (1.50 m³/vivienda/mes). Cabe señalar que la población compra y almacena agua generalmente en cilindros/bidones de 200 litros, realizando un pago promedio de S/ 10/bidón. Además se adopta que el tiempo utilizado en el almacenamiento es de 35 minutos y la frecuencia de 7.5 veces por semana.

Luego se ha estimado el valor del agua acarreada, teniendo en cuenta la valoración del tiempo de acarreo establecido por el MEF.

Volumen de consumo de agua acarreada en familias sin conexión

DETALLE	VOLUMEN
Frecuencia de almacenamiento (Minutos/vez) 1/	7.50
Capacidad de Bidón (Litros) 1/	200.00
Densidad (Pers/familia) 2/	5.00
Consumo per cápita diario (Lppd)	10.00
Consumo por familia (m³/Viv./mes)	1.50

FUENTE: DIAGNOSTICO DE LA SITUACION COMERCIAL - PLAN MAESTRO OPTIMIZADO ACTUALIZADO 2015-2019 EPSEL S.A.

Cuadro N° 60 Valor social del agua acarreada efectuada por familias sin conexión

PERSONA QUE ACARREA EL AGUA	Tiempo utilizado en el almacenamiento (min)	Frecuencia de almacenamiento por semana	Tiempo total de almacenamiento (hrs)	Valor del tiempo por hora (S/.)	Valor del tiempo de acarreo (S/. Por día)
	1	2	(3) = (1)x(2)/60	4	(5) = (3)x(4)
Padre, madre	35.00	2.00	1.17	1.488	1.74
Hijos menores	35.00	5.50	3.21	0.744	2.39
VALOR DEL TIEMPO POR SEMANA					28.86
Valor del tiempo por vivienda (S/. mes)					52.77
Cantidad de agua consumida al mes por vivienda (m ³ /mes)					1.52
Costo Unitario del tiempo utilizado en el acarreo de agua (S/. x m³)					34.72
Costo promedio del agua almacenada (S/.mes)					10.00
Costo del agua pagado por las familias no conectadas a red pública (S/.m ³)					6.58
Costo Unitario promedio del agua en viviendas sin conexión (S/. x m³)					41.30

FUENTE: Elaboración del Consultor.

Por tanto, los beneficios económicos del proyecto resultan de la adición de los beneficios por la liberación de recursos (que en este caso consiste en la liberación de las otras fuentes de agua actualmente utilizadas por las familias no conectadas a red pública y el pago efectuado por el agua obtenida por las familias no conectadas), más el consumo adicional de agua con Proyecto; por el número de conexiones nuevas (futuras) con proyecto.

Los beneficios para los nuevos usuarios se estimaron a partir del valor que asignan a la disponibilidad del servicio de agua, para lo cual se tomó en cuenta la disposición a pagar por un buen servicio, estimada como el área bajo la curva de la demanda, la misma que se ha establecido teniendo en cuenta el volumen de agua acarreada y almacenada y el valor social del tiempo utilizado en dicha acción.

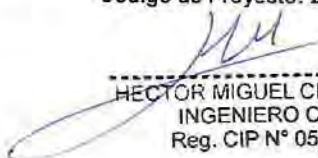
Teniendo en cuenta la función demanda presentada, el consumo de agua de las familias no conectadas al sistema (1.50 m³/viv./mes) y el precio económico o valor social del agua (S/. 41.85 /m³), se ha establecido el excedente del consumidor (área bajo la curva de demanda), compuesta por la liberación de recursos y el incremento de consumo de agua o acceso al servicio.



INFORME PRINCIPAL

160 de 189

Código de Proyecto: 2341058


 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

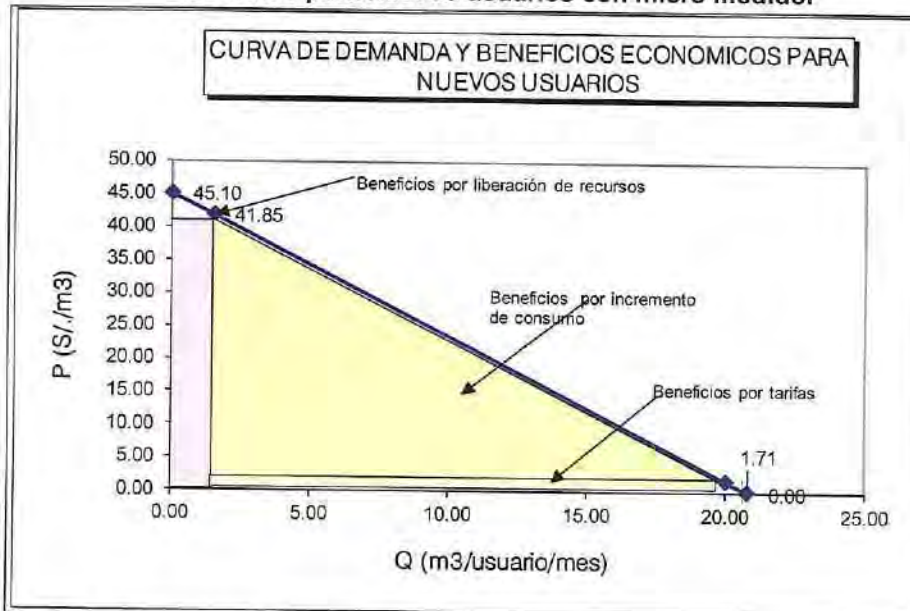
Consumo mensual de agua y precios de los usuarios nuevos con micro medidor

Cuadro N° 61

Variable cantidad	nuevos usuarios		Variable precio
	cantidad	Precio (S./m ³)	
	0.00	45.10	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m ³ /mes/vivi.)	1.50	41.85	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m ³)
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m ³ /mes/vivi.)	20.00	1.71	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m ³ /mes/vivi.)	20.79	0.00	

FUENTE: Elaboración del Consultor.

Beneficios para nuevos usuarios con micro medidor



Fuente: Elaboración del consultor

El beneficio por liberación de recursos para los nuevos usuarios del sector micro medido estará dado por el área: 1.50×41.85 del gráfico anterior, siendo el resultado de S/. 62.77; el beneficio por acceso al servicio, mayor consumo de agua (o excedente del consumidor) lo estará por el área: $((20.00 - 1.50) \times (41.85 - 1.71)) / 2$, con resultado de S/. 371.27; en tanto que el beneficio por pago de tarifas es igual al rectángulo $(20.00 - 1.50) \times 1.71$, siendo su resultado S/. 31.68/usuario medido, teniendo en cuenta que todas las conexiones nuevas en el futuro se instalarán con medidor. El beneficio unitario que se considera para cada beneficiario nuevo es:

Resultados de beneficios por mayor consumo de agua para los futuros usuarios del servicio de agua



INFORME PRINCIPAL

161 de 189

Código de Proyecto: 2341058

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 62 detalle de Beneficios para el proyecto

DETALLE DE BENEFICIOS		BENEFICIO UNITARIO (S/.x M3)
a.	Beneficios por liberación de recursos (S/. / Conex/mes):	62.77
b.	Beneficios por incremento del consumo de agua o excedente del consumidor (S/. / Conex /mes):	371.27
c.	Beneficios por pago de tarifas (S/. / Conex /mes):	31.68
d.	Beneficios brutos totales (S/. / Conex /mes):	465.73

Fuente: Elaboración del consultor

Las proyecciones de los beneficios sociales con proyecto se calculan teniendo en cuenta los beneficios unitarios atribuibles a cada tipo de beneficiario, por la proyección de usuarios con conexión micro medida (antiguos y futuros).




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 63 Flujo de beneficios sociales por incremento de consumo de agua atribuibles al proyecto

AÑOS	POBLACION TOTAL (N° de Hab)	POBLACION CONECTADA (%)	FAMILIAS CONECTADAS AL SERVICIO (N° Fam.)				BENEFICIOS POR MAYOR CONSUMO DE AGUA (S/. año)				BENEFICIOS BRUTOS TOTALES (S/. año)
			CONEX. ANTIGUAS MEDIDAS CON RESTRICCION	ANTIGUAS SIN MEDICION	CONEX. NUEVAS con MEDIDOR	TOTAL	CONEX. ANTIGUAS MEDIDAS CON RESTRICCION	ANTIGUAS SIN MEDICION	CONEX. NUEVAS con MEDIDOR	TOTAL	
0											
1	223,114	100.0%	9,285	32,770	2,465	44,520	2,697,177	9,785,116	13,776,165	26,258,459	26,258,459
2	227,085	100.0%	9,285	33,562	2,784	45,631	2,697,177	10,021,607	15,558,963	28,277,748	28,277,748
3	231,172	100.0%	9,285	34,373	3,113	46,771	2,697,177	10,263,772	17,397,648	30,358,597	30,358,597
4	235,376	100.0%	9,285	35,207	3,447	47,939	2,697,177	10,512,804	19,264,277	32,474,258	32,474,258
5	239,703	100.0%	9,285	36,063	3,794	49,142	2,697,177	10,768,406	21,203,559	34,669,141	34,669,141
6	244,157	100.0%	45,348	0	5,027	50,375	13,173,030	0	28,094,436	41,267,466	41,267,466
7	248,746	100.0%	45,348	0	6,295	51,643	13,173,030	0	35,180,917	48,353,948	48,353,948
8	253,472	100.0%	45,348	0	7,596	52,944	13,173,030	0	42,451,827	55,624,857	55,624,857
9	258,345	100.0%	45,348	0	8,936	54,284	13,173,030	0	49,940,696	63,113,726	63,113,726
10	263,366	100.0%	45,348	0	10,307	55,655	13,173,030	0	57,602,814	70,775,845	70,775,845
11	268,546	100.0%	45,348	0	11,721	57,069	13,173,030	0	65,505,248	78,678,278	78,678,278
12	273,889	100.0%	45,348	0	13,172	58,520	13,173,030	0	73,614,463	86,787,493	86,787,493
13	279,402	100.0%	45,348	0	14,661	60,009	13,173,030	0	81,936,049	95,109,080	95,109,080
14	285,095	100.0%	45,348	0	16,192	61,540	13,173,030	0	90,492,362	103,665,392	103,665,392
15	290,971	100.0%	45,348	0	17,768	63,116	13,173,030	0	99,300,166	112,473,196	112,473,196
16	297,043	100.0%	45,348	0	19,383	64,731	13,173,030	0	108,325,929	121,498,959	121,498,959
17	303,315	100.0%	45,348	0	21,045	66,393	13,173,030	0	117,614,362	130,787,392	130,787,392
18	309,799	100.0%	45,348	0	22,756	68,104	13,173,030	0	127,176,642	140,349,672	140,349,672
19	316,502	100.0%	45,348	0	24,509	69,857	13,173,030	0	136,973,647	150,146,677	150,146,677
20	323,436	100.0%	45,348	0	26,317	71,665	13,173,030	0	147,078,031	160,251,061	160,251,061

Fuente: Elaboración del consultor



5.1.2 COSTOS SOCIALES

a. Factores de corrección

En la estimación de precios cuenta para la evaluación social, se han considerado los factores de corrección establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas. Los factores de corrección, se presentan en el Cuadro N° 49. El análisis económico a precios sociales del Proyecto se basa en criterios de eficiencia, es decir permite analizar la eficiencia económica del Proyecto desde el punto de vista de su impacto en el uso de los recursos del país. Para la conversión de precios de mercado a precios sociales, se han multiplicado los costos a precios de mercado por los factores de corrección mencionados en el Cuadro N° 49. Los mismos que se corrigieron para convertirlos a precios sociales por factores determinados por el MEF y según aplicativos proporcionados por el sector correspondiente.

La corrección de precios de mercado a precios sociales se efectuó aplicando los factores de corrección para cada componente de la inversión y de los costos de operación y mantenimiento en base a una estructura estándar de costos a los cuales se aplicaron los parámetros de corrección normados por el Ministerio de Economía y Finanzas.

La tasa de descuento empleada es del 8% de acuerdo con el *invierte.pe* (Tasa Social de Descuento) que integra las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Cuadro N° 64 Estructura de Costos por componentes y factores de corrección para la estimación de precios sociales

Componentes de Inversión	Material Nacional	Mano de Obra calificada	Mano de obra No calificada	Equipo Nacional	Material Importado	Equipo Importado	Gastos Generales	Factor de Corrección
Planta de Tratamiento de Agua	0.280	0.040	0.100	0.070	0.160	0.020	0.150	0.797
Líneas de Agua Potable	0.110	0.040	0.100	0.020	0.370	0.030	0.150	0.802
Obras Cíviles y Estructuras	0.290	0.050	0.170	0.090	0.030	0.010	0.150	0.759
Hidráulicas	0.120	0.010	0.040	0.030	0.250	0.250	0.150	0.838
Líneas de alcantarillado	0.150	0.050	0.150	0.030	0.220	0.050	0.150	0.772
aguas residuales	0.130	0.040	0.130	0.100	0.060	0.200	0.150	0.785

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas.

b. Costos a precios sociales en la situación sin proyecto

b.1. Costos de inversión

Costos de inversión en la situación sin Proyecto en la actualidad no se cuenta con ninguno de éstos, por lo que son equivalentes a cero.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

b.2. Costos de operación y mantenimiento

Los costos unitarios y anuales de operación y mantenimiento sin Proyecto de los servicios de agua potable y alcantarillado a precios sociales, se detallan en los cuadros siguientes.

Cuadro N° 65 Costos de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable a precios sociales – Sin proyecto

Item	Descripción	Costos de Operación unitarios (S/. / m3)	Costos de Operación de Agua Potable (S/. / Año)	Factores de corrección	Costo Total de Operación a Precios sociales (S/.)
1.0	Costos de Operación y mantenimiento de Agua Potable	0.55689	9,957,659.9	0.847	8,434,137.9
2.0	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos, eléctricos y mecánicos, de maquinaria pesadas para el servicio de agua	0.03065	1,467,569.1	0.909	1,334,020.3
3.0	Proyección de los gastos administrativos	0.31532	5,638,208.5	0.847	4,775,562.6
Total		0.90286	17,063,437		14,543,721

Fuente: ESTUDIO TARIFARIO- Aprobado en Sesión de Consejo Directivo 4 de abril del 2018 - ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A. (EPSEL S.A.) Costos de operación y mantenimiento, Costos de mantenimiento preventivo y correctivo y de Gastos administrativos.

c. Costos a precios sociales en la situación con proyecto

c.1. Costos de inversión en infraestructura

La estimación de precios cuenta o sociales se presentan, en los cuadros siguientes; así como las inversiones iniciales y futuras para la alternativa única de agua y alcantarillado. Para la conversión de precios de mercado a precios sociales, se han multiplicado los costos a precios de mercado por los factores de corrección.




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045


Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N°66 Costos de inversión inicial a precios sociales para el sistema de agua potable:
Alternativa Única

ITEM	COMPONENTE	INVERSION INICIAL (Nuevos Soles)	FACTORES DE CORRECCION	INVERSION A PRECIOS SOCIALES (Nuevos Soles)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	166,650.49	0.797	132,820.44
01.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	50,740.00	0.797	40,439.78
01.03	OBRA DE REPARTO	296,911.52	0.797	236,638.48
01.04	DECANTADORES A Y B	1,899,913.46	0.797	1,514,231.03
01.05	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,787,048.83	0.797	1,424,277.92
01.06	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	155,773.88	0.797	124,151.78
01.07	EDIFICIO DE OPERACIÓN	703,713.31	0.797	560,859.51
01.08	EDIFICIO DE REACTIVOS	907,337.03	0.797	723,147.61
01.09	SALA DE CLORO	207,130.96	0.797	165,083.38
01.10	BOMBEO DE LODOS	214,170.00	0.797	170,693.49
COSTO DIRECTO DE OBRA		6,389,389.48		5,092,343.42
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	1,405,665.88	0.847	1,190,598.83
CD + GG+ U		7,795,055.16		6,282,942.25
INTANGIBLES				
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	282,118.13	0.923	260,395.03
D	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL EPSEL S.A.	55,899.97	0.923	51,595.67
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	44,719.98	0.923	41,276.54
F	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO:	22,359.99	0.923	20,638.27
G	SUPERVISION:	562,916.94	0.923	519,572.34
H	PUESTA EN MARCHA PTAP	96,731.43	0.923	89,283.11
	SUB-TOTAL INTANGIBLES	1,064,746.44		982,760.96
SUB-TOTAL COSTO FIJO		8,859,801.60		7,265,703.21
TOTAL COSTOS DE INVERSION		8,859,801.60		7,265,703.21

Nota: Los impuestos han sido distribuidos proporcionalmente en cada rubro de la inversión inicial a precios de mercado.




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

5.1.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO

a. Evaluación de la Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

Metodología Costo Beneficio

Para calcular los indicadores de evaluación correspondiente a la alternativa única, basado en los costos y beneficios se ha establecido el flujo de caja a precios sociales en el horizonte de planeamiento del proyecto, y se presenta en el cuadro que sigue. Y se estimado según las siguientes consideraciones:

- En el presente proyecto modificado, se ha procedido a actualizar la población con información primaria recabada de la Municipalidad según el plano catastral, habilitaciones urbanas, Asociaciones Pro viviendas, entre otros; es así que para el año de inicio 2018 se tiene 208,538 personas según detalle en página 102 del estudio de perfil actualizado.
- La tasa de crecimiento utilizada ha sido tomada con datos del histórico de Censos 1993, 2007, 2017 del cual modifica la población y la densidad poblacional a lo largo del tiempo de horizonte. Según el siguiente detalle:

Cuadro N° 67 Estructura de Población Total

Distrito	Censo 2007 (Hab.)	Tasa de Crecimiento de la Poblacion	Densidad de Vivienda por distrito
José Leonardo Ortiz	161,110	2.15%	5
Pimentel	27,759	3.98%	4
San José	10,781	3.67%	4

Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

- Los costos de reposición no se consideran, en mérito al documento del Estudio Tarifario de la Entidad prestadora de servicios de Saneamiento de Lambayeque (EPSEL S.A) aprobado el 04 de abril del 2018, con lo que se concluye que se tiene proyectado inversiones como parte de la operación y mantenimiento para el presente proyecto.

Cuadro N° 68 Costos de Operación y Mantenimiento en General realizado por EPSEL según Plan Optimizado aprobado.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

**VII.1 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
Cuadro N° 124: Proyección de los costos de operación y mantenimiento**

(En miles de Soles)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Retribución económica por el uso del agua	1 398 184	1 375 307	1 318 541	1 296 158	1 325 002
Captación	6 047 602	6 009 522	6 264 363	6 328 309	6 360 996
Tratamiento	9 236 068	8 890 855	8 796 440	8 770 664	8 808 045
Línea de Conducción	3 920	3 920	3 920	3 920	3 920
Reservorios	89 880	88 920	89 880	88 920	89 880
Redes de Distribución de Agua	1 210 751	1 215 570	1 221 388	1 229 735	1 254 118
Mantenimiento de Conexiones de Agua	358 932	360 687	362 801	365 825	374 618
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	677 657	675 054	669 329	667 103	669 461
Conexiones Alcantarillado	280 432	281 867	283 603	286 123	291 454
Colectores	5 201 218	5 226 324	5 256 358	5 299 102	5 387 454
Cámaras de Bombeo Desagüe	2 241 834	2 217 443	2 188 313	2 180 703	2 185 844
Tratamiento de Aguas Servidas	753 883	753 883	753 883	753 883	753 883
Otros Costos de Explotación*	4 753 622	8 182 645	8 400 449	7 987 037	9 127 057
TOTAL	32 253 984	35 281 997	35 609 270	35 257 482	36 631 733

(*) Se ha deducido los montos previsto para la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
Fuente: Modelo Tarifario de EPSEL S.A.
Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

Cuadro N° 126: Proyección de los gastos administrativos ^{1/}
(En Soles)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	3 252 580	3 322 749	3 369 072	3 390 324	3 425 557
Planificación y Desarrollo	893 007	917 146	933 071	940 375	952 479
Asistencia Técnica	1 013 168	1 054 293	1 081 718	1 094 374	1 115 454
Ingeniería	821 921	865 434	894 646	908 177	930 781
Comercial de Empresa	5 793 864	6 033 631	6 184 356	6 254 222	6 369 268
Recursos Humanos	1 795 750	1 886 778	1 947 653	1 975 782	2 022 684
Informática	2 229 339	2 295 325	2 336 207	2 355 008	2 385 763
Finanzas	1 292 874	1 341 111	1 373 197	1 387 981	1 412 577
Servicios Generales	3 685 470	3 827 074	3 921 347	3 964 807	4 037 141
Gastos Generales	5 479 550	5 680 377	5 813 890	5 875 351	5 977 683
TOTAL	26 257 522	27 223 917	27 855 156	28 146 440	28 629 389

1/ No incluye impuesto predial, aporte por regulación e Impuesto a las Transacciones Financieras (ITF).
Fuente: Modelo Tarifario de EPSEL S.A.
Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

493. Los costos administrativos en los que incurre EPSEL S.A. son explicados principalmente por los gastos comerciales y generales, que en promedio representan el 22,2 % y 20,9% del total de gastos administrativos respectivamente, durante el quinquenio.

- Teniendo en cuenta que el presente perfil modificado considera la ampliación y mejoramiento de la PTAP 02, se hizo la prórroga para este servicio, además de considerar los costos por m³ según el caudal generado asciende a (S/19,961,258.70) y calculando con el monto fraccionado para la PTAP 02 tenemos S/19,048,701.2⁵ Monto que incurre en total por concepto de Operación y mantenimiento para la PTAP 02, Mantenimiento preventivo y correctivo, y gastos administrativos; como sigue:



Cuadro N°69 Resumen de Costos de Operación y Mantenimiento de agua potable a precios de mercado con proyecto

⁵ Revisar excel de la estimación de operación y demanda

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

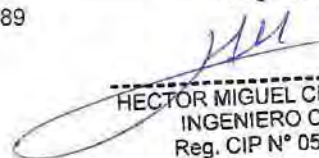
Item	Descripcion	Costos de unitarios de O&M de Agua Potable (S./ m3)	Costos anuales de O&M de Agua Potable (S./año)
1.0	Costos de Operación y mantenimiento de Agua Potable	0.55689	11,116,194.4
2.0	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos, eléctricos y mecánicos, de maquinaria pesadas para el servicio de agua	0.08207	1,638,315.0
3.0	Proyección de los gastos administrativos	0.31532	6,294,191.8
Total			19,048,701.2

Cuadro N° 69 Proyección de los Costos de Operación y mantenimiento con proyecto

Año	Costos de Operación y mantenimiento (PTAP 02)	Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos electromecánicos, eléctricos y mecánicos, de maquinaria pesadas para el servicio de agua	Proyección de los gastos administrativos
1	9,415,417	1,489,228	5,331,180
2	9,584,657	1,515,997	5,427,008
3	9,760,174	1,543,758	5,526,388
4	9,946,446	1,573,221	5,631,859
5	10,130,869	1,602,391	5,736,283
6	8,755,165	1,384,797	4,957,334
7	8,915,054	1,410,086	5,047,866
8	9,081,589	1,436,427	5,142,161
9	9,249,277	1,462,950	5,237,109
10	9,424,515	1,490,667	5,336,332
11	9,605,632	1,519,315	5,438,884
12	9,791,114	1,548,652	5,543,907
13	9,980,985	1,578,684	5,651,416
14	10,179,939	1,610,152	5,764,067
15	10,384,909	1,642,572	5,880,125
16	10,596,887	1,676,100	6,000,151
17	10,811,817	1,710,096	6,121,848
18	11,037,775	1,745,835	6,249,789
19	11,268,587	1,782,343	6,380,479
20	11,508,946	1,820,360	6,516,575



Respecto a los beneficios del proyecto, se ha considerado las conexiones antiguas con consumo restringido, usuarios sujetos a micromedición, usuarios no sujetos a


 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

micromedición, y nuevos usuarios. De tal forma que los cálculos obtenidos han incrementado respecto al perfil viable.

- La tasa de descuento utilizada es de 8%.
- Con todas estas consideraciones, el resultado de los indicadores de la evaluación económica por Costo Beneficio es VAN S/ 447,035,416.62 y la Tasa interna de Retorno es de S/ 154.87%.

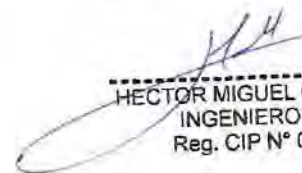
Por tanto los indicadores de evaluación resultantes son los siguientes:

Cuadro N° 70 Evaluación social: Alternativa Única

Criterios de Selección		Alternativa Recomendada
Costo Beneficio	Valor Actual Neto (VAN)	447,035,416.62
	Tasa Interna de retorno (TIR)	154.87%
	Valor Anual Equivalente (VAE)	45,531,544.61
Costo Eficiencia	Valor Actual de Costos (VAC)	172,765,715.64
	Costo Anual Equivalente (CAE)	-
	Costo por capacidad de producción	-
	Costo por beneficiario directo	643.14

Los indicadores que resultan de la evaluación costo/Beneficio, demuestran que la Alternativa única, analizada con proyecto, es viable desde el punto de vista económico, social y ambiental, reflejando que la valoración que asignan los beneficiarios a las obras programadas para el Proyecto,




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2
DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 71 Evaluación social: Alternativa Única

AÑOS	POBLACION TOTAL (N° de Hab)	POBLACION CONECTADA (%)	BENEFICIOS POR MAYOR CONSUMO DE AGUA (S/. año)			BENEFICIO BRUTO TOTAL (S/. Año)	COSTOS INCREMENTALES (PRECIOS SOCIALES)				FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES	FACTOR DE DESCUENTO (8.0%)	VALOR ACTUAL DEL FLUJO NETO A PRECIOS SOCIALES
			CONEX. ANTIGUAS MEDIDAS CON RESTRICCION	ANTIGUAS SIN MEDICION	CONEX. NUEVAS con MEDIDOR		INVERSIONES INICIALES (S/.)	INVERSIONES FUTURAS (S/.)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)			
0							7,265,703	0	0	7,265,703	-7,265,703	1.000	-7,265,703
1	223,114	100.0%	2,697,177	9,785,116	13,776,165	26,258,459		0	16,235,825	16,235,825	10,022,633	0.926	9,280,958
2	227,085	100.0%	2,697,177	10,021,607	15,558,963	28,277,748		0	16,527,662	16,527,662	11,750,086	0.857	10,069,824
3	231,172	100.0%	2,697,177	10,263,772	17,397,648	30,358,597		0	16,830,320	16,830,320	13,528,277	0.794	10,741,452
4	235,376	100.0%	2,697,177	10,512,804	19,264,277	32,474,258		0	17,151,525	17,151,525	15,322,733	0.735	11,262,209
5	239,703	100.0%	2,697,177	10,768,406	21,203,559	34,669,141		0	17,469,542	17,469,542	17,199,599	0.681	11,712,927
6	244,157	100.0%	13,173,030	0	28,094,438	41,267,466		0	15,097,295	15,097,295	26,170,171	0.631	16,513,378
7	248,746	100.0%	13,173,030	0	35,180,917	48,353,948		0	15,373,006	15,373,006	32,980,941	0.584	19,260,870
8	253,472	100.0%	13,173,030	0	42,451,827	55,624,857		0	15,660,177	15,660,177	39,964,680	0.541	21,620,892
9	258,345	100.0%	13,173,030	0	49,940,696	63,113,726		0	15,949,337	15,949,337	47,164,389	0.501	23,629,359
10	263,366	100.0%	13,173,030	0	57,602,814	70,775,845		0	16,251,514	16,251,514	54,524,330	0.464	25,299,289
11	268,546	100.0%	13,173,030	0	65,505,248	78,678,278		0	16,563,830	16,563,830	62,114,447	0.430	26,709,212
12	273,889	100.0%	13,173,030	0	73,614,463	86,787,493		0	16,883,673	16,883,673	69,903,821	0.398	27,821,721
13	279,402	100.0%	13,173,030	0	81,936,049	95,109,080		0	17,211,085	17,211,085	77,897,995	0.369	28,744,360
14	285,095	100.0%	13,173,030	0	90,492,362	103,665,392		0	17,554,158	17,554,158	86,111,234	0.342	29,450,042
15	290,971	100.0%	13,173,030	0	99,300,166	112,473,196		0	17,907,606	17,907,606	94,565,589	0.317	29,977,292
16	297,043	100.0%	13,173,030	0	108,325,929	121,498,959		0	18,273,138	18,273,138	103,225,821	0.294	30,348,391
17	303,315	100.0%	13,173,030	0	117,614,362	130,787,392		0	18,643,761	18,643,761	112,143,631	0.272	30,503,068
18	309,799	100.0%	13,173,030	0	127,176,642	140,349,672		0	19,033,399	19,033,399	121,316,272	0.252	30,571,701
19	316,502	100.0%	13,173,030	0	136,973,647	150,146,677		0	19,431,409	19,431,409	130,715,268	0.233	30,456,657
20	323,436	100.0%	13,173,030	0	147,078,031	160,251,061		0	19,845,882	19,845,882	140,405,180	0.216	30,327,519
											VAN SOCIAL (S/.)		447,035,416.62
											TIR SOCIAL		154.87%

Fuente: Elaboración del Consultor



HLL
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

5.1.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

a. Planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2

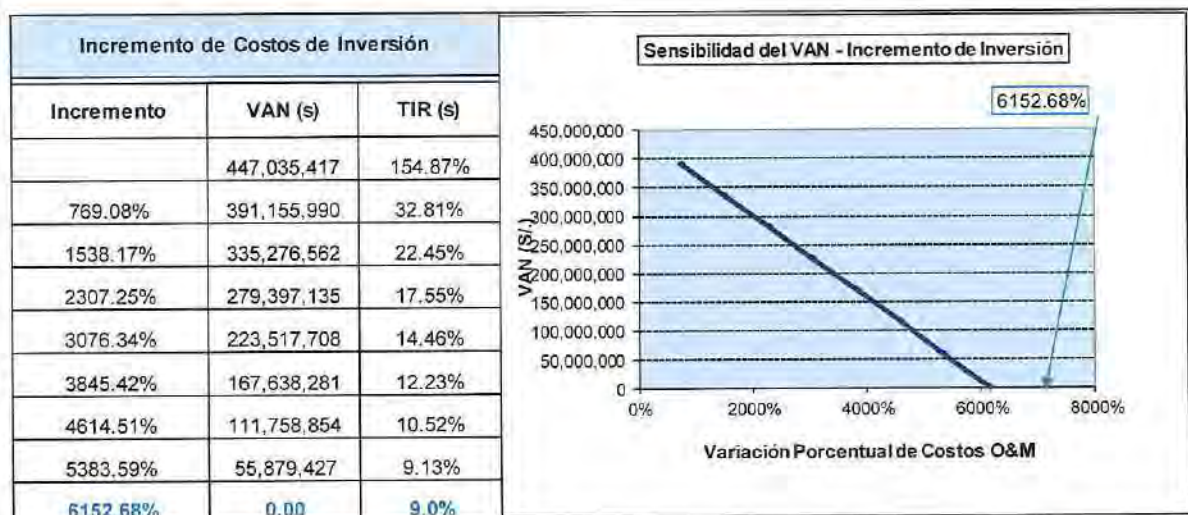
Uno de los criterios para efectuar análisis de sensibilidad son los factores imponderables que se presentan al ejecutar el Proyecto, en el análisis de sensibilidad se debe considerar una variación de precios relativa equivalente a una magnitud que podría ser una tasa como parámetro de evaluación; por otro lado, se considera el horizonte de evaluación del Proyecto (20 años), periodo en el que las variables económicas pueden variar significativamente, teniendo en cuenta estos dos aspectos se consideran tasas de evaluación que cambian de acuerdo a la variable en análisis.

El análisis de sensibilidad teniendo en cuenta las tasas de variación, se ha efectuado en dos variables principales: por un lado, los costos de inversión, otro los costos de operación y mantenimiento. La otra variable de análisis son los beneficios o precio alternativo del agua, los mismos que se presentan en tres escenarios:

1. El efecto de la variación del incremento de costos de inversión en forma independiente; hasta alcanzar el máximo incremento, cuando el VAN es cero o negativo y la TIR es menor que la tasa de descuento, 8.0%.
2. El efecto de la variación del incremento de costos de operación y mantenimiento en forma independiente; hasta alcanzar el máximo incremento cuando el VAN es cero y la TIR es igual al 8.0% o tasa de descuento.
3. El efecto de la disminución de los beneficios en forma independiente; hasta alcanzar el mínimo cuando el VAN es cero y la TIR es igual al 8.0% o tasa de descuento.

En los gráficos siguientes se aprecia el análisis de sensibilidad para las tres variables:

Cuadro N° 72 Análisis de sensibilidad variación de la inversión



Fuente: Elaboración propia



[Firma]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Cuadro N° 73 Análisis de sensibilidad variación de los costos de operación y mantenimiento

Incremento Costos de Oper. y Mant.		
Incremento	VAN (s)	TIR (s)
	447,035,417	154.9%
33.8%	391,179,162	93.8%
67.5%	335,322,908	55.0%
101.3%	279,466,654	36.4%
135.0%	223,610,400	26.4%
168.8%	167,754,146	19.9%
202.5%	111,897,691	15.1%
236.3%	56,041,637	11.3%
270.0%	0.00	9.0%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 74 Análisis de sensibilidad disminución de beneficios

Disminución de beneficios		
Incremento	VAN (s)	TIR (s)
	447,035,417	154.9%
-12%	372,529,514	115.6%
-24%	298,023,611	80.6%
-36%	223,517,708	53.3%
-48%	149,011,806	34.4%
-60%	74,505,903	20.6%
-72.13%	0.00	9.0%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la sensibilidad teniendo en cuenta estas variaciones, indican que ante cambios en estas variables, el proyecto sigue siendo rentable y viable, lo que significa que el Proyecto no es sensible socialmente ante dichas variaciones de precios y/o costos; en el cuadro siguiente, se puede observar el máximo incremento de inversiones y costos de operación y mantenimiento, así como la mínima disminución de beneficios por separado.



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

5.2 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

5.2.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Para lograr la eficiencia financiera del proyecto, se requiere estimar la tarifa marginal de largo plazo, aplicable únicamente a los nuevos beneficiarios de los servicios, criterio que optimiza las utilidades y en consecuencia la rentabilidad del Proyecto; sin embargo, el alto componente social con que se realizan los servicios de agua, se hace necesario la búsqueda de otros criterios técnicos en la optimización de los beneficios del servicio, aplicadas a la alternativa única con medidas de riesgo, por ser viable esta opción.

Los cálculos de tarifas y los indicadores de evaluación se efectúan para la alternativa única de agua potable con medidas de riesgo y alcantarillado. Como consecuencia de esta situación particular, para efectos de la evaluación privada se analizará la tarifa promedio de largo plazo de operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado la misma que debe aplicarse a todos los usuarios, conexiones antiguas y nuevas (bajo el criterio de sostenibilidad financiera del Proyecto). Esta tarifa se estima bajo el criterio de establecer una tarifa única para propósitos de facturación a los usuarios, tal y como es en la práctica.

El flujo de costos incluye las inversiones iniciales, las reposiciones (reinversiones), el mejoramiento y las ampliaciones así como los costos de administración, operación y mantenimiento necesarios para el funcionamiento eficiente de los sistemas de agua y alcantarillado en el horizonte de planeamiento del proyecto. La tasa de descuento utilizada para evaluar financieramente el Proyecto es el 3.92% ^{6/} promedio anual.

5.2.1.1 Costos a Precios de Mercado

a. Costos de Inversión, reposición y ampliaciones

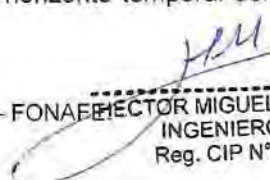
Los costos de inversión a precios de mercado se estiman teniendo en cuenta los sistemas de agua propuestos con Proyecto seleccionado, incluyendo el IGV. El monto total de inversiones es de S/. 8,859,801.60 para el año cero del horizonte de 20 años.

Así mismo en el presente proyecto modificado, se ha reformulado la proyección de los costos de reposición a lo largo del horizonte del proyecto que inicialmente contemplaba a lo largo del horizonte de evaluación costos de reposición que incluían costos que formaban parte de la operación y mantenimiento; sin embargo se retira de la proyección puesto que en el Plan Maestro Optimizado 2015 – 2020 EPSEL S.A en el numeral 4.1.2 existe el rubro de reposición y rehabilitación de proyectos como actividades planificadas, como el tratamiento del agua potable (verificar en el link https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/planes-maestros-optimizados-pmo/cat_view/419-regulacion-tarifaria/211-planes-maestros-optimizados/212-planes-maestros-optimizados/319-lambayeque-epsel-s-a). y según lo descrito en el Estudio Tarifario EPS EPSEL 2018-2023 aprobado el 04 de abril del 2018.

b. Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento incluyen la mano de obra adicional a precios de mercado estimados bajo el criterio de contar con un servicio eficiente y los materiales e insumos necesarios para el funcionamiento eficiente de los servicios. En base a esta estimación se ha calculado los costos totales de operación y mantenimiento a precios privados, lo cual alcanza a S/. 19,048,701, para el año "0" en tanto que para el año 1 es de S/. 19,391.099, monto que es cambiante en el horizonte temporal del Proyecto (contiene costos de operación y mantenimiento fijos y variables).

^{6/} FUENTE: Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado – FONAFIDE


INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

c. Tarifa Promedio de Operación y Mantenimiento

La Empresa prestadora de Servicios de Lambayeque

La EPS asumirá los costos de operación y mantenimiento del proyecto íntegramente; como resultado de aplicar la propuesta tarifaria resultado del presente proyecto y la viabilidad económica financiera de empresa, según el Plan Maestro Optimizado. En relación con el presente proyecto la estimación de la tarifa formaría parte del estudio tarifario, puesto que en este caso se trata del mejoramiento y ampliación de la PTAP 02.

Participación de los beneficiarios:

Los beneficiarios participarán en la medida que esté a su alcance, colaborando con el normal desarrollo de los procesos constructivos, acatando las indicaciones y recomendaciones pertinentes, así como participando con interés en las campañas de sensibilización e intervención social previstas.

Participarán a su vez en la etapa de operación haciendo buen uso de los servicios y de las instalaciones, así como cumpliendo oportunamente con el pago de sus pensiones a la EPS y realizando las denuncias y reclamos operativos que ayuden los equipos de Operación y Mantenimiento a optimizar el alcance de sus funciones.

Determinación de la tarifa:

La Tarifa promedio incremental a largo plazo ha sido estimada teniendo en cuenta los costos de inversión, operación y mantenimiento de la PTAP 02 a precios de mercado del proyecto y los consumos incrementales de agua potable generados por el proyecto, considerando dos indicadores:

La tarifa (s/m3) cubra el total de costos de inversión, operación y mantenimiento.

Se considera una tasa social de descuento del 8%

Cuadro N° 75 CÁLCULO DE LA CUOTA INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO

CÁLCULO DE LA TARIFA INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO

AÑOS	INVERSION (Precios Privados) (Soles)	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INCREMENTAL (Soles)	TOTAL COSTOS INCREMENTALES (Precios Privados) (Soles)	CONSUMO INCREMENTAL M ³ /AÑO	FACTOR ACTUALI- ZACION 8.00%	VALOR ACTUAL		
						COSTOS TOTALES (Inv., O y M) (Soles)	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Soles)	CONSUMOS INCREMENTALES M3/AÑO
0	8,859,802	0	8,859,802	0	1,000	8,859,802	0	0
1		1,985,264	1,985,264	2,250,287	0.926	1,838,354	1,838,354	2,083,766
2		2,327,661	2,327,661	2,531,708	0.857	1,994,806	1,994,806	2,169,673
3		2,682,755	2,682,755	2,818,285	0.794	2,130,108	2,130,108	2,238,115
4		3,059,609	3,059,609	3,119,710	0.735	2,248,813	2,248,813	2,292,987
5		3,432,723	3,432,723	3,422,514	0.681	2,337,685	2,337,685	2,330,732
6		649,482	649,482	3,793,999	0.631	409,823	409,823	2,394,013
7		972,960	972,960	4,109,663	0.584	566,209	566,209	2,400,043
8		1,309,883	1,309,883	4,435,377	0.541	708,647	708,647	2,389,539
9		1,649,140	1,649,140	4,769,012	0.501	826,219	826,219	2,389,275
10		2,003,671	2,003,671	5,108,571	0.464	929,703	929,703	2,370,377
11		2,370,096	2,370,096	5,461,538	0.430	1,019,141	1,019,141	2,348,461
12		2,745,351	2,745,351	5,823,557	0.398	1,092,650	1,092,650	2,317,776
13		3,129,488	3,129,488	6,190,638	0.369	1,154,781	1,154,781	2,284,345
14		3,531,999	3,531,999	6,571,065	0.342	1,207,944	1,207,944	2,247,304
15		3,946,683	3,946,683	6,962,163	0.317	1,251,098	1,251,098	2,207,006
16		4,375,543	4,375,543	7,362,166	0.294	1,286,410	1,286,410	2,164,477
17		4,810,377	4,810,377	7,774,689	0.272	1,308,423	1,308,423	2,114,715
18		5,267,521	5,267,521	8,196,836	0.252	1,327,415	1,327,415	2,065,603
19		5,734,486	5,734,486	8,628,509	0.233	1,336,135	1,336,135	2,010,443
20		6,220,766	6,220,766	9,076,401	0.216	1,343,686	1,343,686	1,960,503
VALOR ACTUAL						35,179,850	26,320,049	44,787,154



CIP (+ OM) =	35,179,850 44,787,154	S/. 0.79 por M ³
CIP (OM) =	26,320,049 44,787,154	S/. 0.59 por M ³

La cuota familiar media total que incluye costos de inversión, operación y mantenimiento, estimado para el servicio de agua potable es de S/.0.79 /m3 sin IGV. La cuota aplicable con el proyecto a todos los usuarios para la PTAP del sistema de agua durante el horizonte de evaluación es de S/ 0.59 por m3 de consumo sin IGV menor a la tarifa de la EPS para el servicio de agua; por tanto cumple con la condición de sostenibilidad financiera y asegura la operación y mantenimiento de los servicios.

[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cuadro N° 76 CUOTA FAMILIAR A LARGO PLAZO

	TARIFA PROMEDIO DE OPERACIÓN Y MANT. DE PTAP 02 (S/. x m ³)	CONSUMO PROMEDIO DE AGUA CON PROYECTO (m ³ /mes)	TARIFA PROMEDIO DE LA EPS EPSEL (S/. x m ³)
sin IGV	0.59	20.00	1.219
con IGV	0.69	20.00	1.44

Elaborado por el equipo técnico

Como referencia a la disponibilidad de pago tenemos que EPSEL, tiene como estructura tarifaria el siguiente cuadro:

Cuadro N° 77 Estructura Tarifaria EPSEL

Cuadro N° 142: Estructura tarifaria vigente						
Clase	Categoría	Rango m ³ /mes	Tarifaria (S/ / m ³)		Cargo fijo	Asignación de consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	0,363	0,162	1,41(*)	10
		10 a más	0,693	0,307		
	Doméstico	0 a 5	1,021	0,452	1,41	20
		8 a 20	1,219	0,538		
No Residencial	Comercial	20 a más	2,430	1,077	1,41	35
		0 a 35	2,022	0,892		
	Industrial	0 a más	3,620	1,602	1,41	60
		0 a más	7,268	3,211		
	Estatad	0 a 30	1,336	0,591	1,41	40
30 a más		2,667	1,178			

(*) El cargo fijo no se aplica a los usuarios del primer rango de la categoría social, conforme lo establecido en la Resolución de Consejo Directivo N° 038-2009-SUNASS-CD.
Fuente: EPSEL S.A.
Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

Capacidad de pago y disposición de la población:

La capacidad de pago se define como la proporción máxima del ingreso familiar que se puede destinar al pago de los servicios de agua potable y alcantarillado. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), esta proporción no debe superar el 5% de los ingresos de las familias beneficiadas por el proyecto para el caso del servicio de agua y saneamiento.

El nivel de ingresos de los usuarios, se ha tomado como fuente del documento del estudio tarifario de EPSEL por rango de ingresos como sigue:

Cuadro N° 78, Impacto de la aplicación e incremento de la tarifa a los usuarios, emitido por EPSEL



Hector Miguel Cruz Jara
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

563. Finalmente, cabe señalar que el gasto promedio mensual que pagarían los usuarios de la categoría doméstico (en todos sus rangos) por la tarifa de agua potable y alcantarillado, con la estructura tarifaria propuesta, representan aproximadamente menos del 3% de sus ingresos mensuales y menos del 3,47% de sus gastos totales mensuales, de acuerdo a la ENAHO 2016⁴². De este modo, las tarifas propuestas respetan la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación a la capacidad de pago de los usuarios.

Cuadro N° 147: Impacto del incremento tarifario por rango de ingresos de los usuarios domésticos

Percentil	Ingreso ^{1/}	% de los gastos destinados a gastos en el servicio de saneamiento ^{2/}		
	Mensual	Primer rango	Segundo rango	Tercer rango
	(S/)	(0 – 8 m ³)	(8 – 20 m ³)	(20 m ³ – más)
10%	887	1,11%	3,37%	9,21%
20%	1 203	0,82%	2,49%	6,79%
30%	1 571	0,63%	1,90%	5,20%
40%	1 857	0,53%	1,61%	4,40%
50%	2 192	0,45%	1,36%	3,73%
60%	2 549	0,39%	1,17%	3,20%
70%	3 109	0,32%	0,96%	2,63%
80%	3 860	0,26%	0,77%	2,12%
90%	5 113	0,19%	0,59%	1,60%
Promedio	2 735	0,36%	1,09%	2,99%

1/ Gastos e Ingresos a nivel del departamento de Lambayeque.
 2/ El gasto en servicios de saneamiento incluye IGV.
 Fuente: ENAHO 2016 y Base Comercial de EPSEL S.A.
 Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) - SUNASS.

En la situación actual con un consumo medido de 20. m³/mes familia y con la tarifa proyectada según el estudio tarifario de EPSEL, en función a los ingresos estratificados que van de S/ 887.00 a S/ 5113 soles, en casos extremos tendríamos que el 10% de la población que gana 887 soles mensuales tendría que pagar como máximo S/. 24.38 al mes por familia (1.219 x 20 m³) lo que representa el 2.75% de su ingreso familiar. Y en el caso de familias con mayores ingresos solo representa el 0.48% de su ingreso familiar mensual, indicador que está por debajo del estimado por la Organización Mundial de la Salud (OPS) que considera que el 5% de los ingresos deben destinarse para el pago de los servicios de agua y saneamiento, por lo tanto la tarifa promedio utilizada se encuentra entre los valores determinados por la EPS y es factible de ser asumido por los usuarios.

Cuadro N° 79 Comparativo de la estimación tarifaria según proyecto y Estudio Tarifario EPSEL

Detalle	Estudio Tarifario PTAP 02	Estudio Tarifario de EPSEL (Sistema de Agua)
Tarifa doméstica (S/./m ³)	0.82	1.219
Tarifa doméstica con IGV (18%)	0.97	1.44
Consumo promedio	20	20
Facturación Prom. (S/.)	19.4	22.8
% Facturación/Ingreso promedio	0.72%	0.83%
Ingreso Familiar Promedio. (S/.)	2,735	
Capacidad de Pago (S/)	82.05	82.05
Capacidad de Pago (%) según OPS	3.00%	3.00%

Fuente: Estudio Tarifario EPS EPSEL 2018-2023 aprobado el 04 de abril del 2018.
 Estudio modificado actualizado de pre inversión – capítulo Costos



Hll
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Se debe de precisar que los costos de la PTAP 02, disminuirán con la implementación del proyecto lo cual podría generar una disminución en la tarifa integral del servicio de agua potable de la EPS.

A. Capacidad de pago de la población

La capacidad de pago, se define como la proporción máxima del ingreso familiar que se puede destinar al pago de los servicios de agua potable y alcantarillado. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), esta proporción no debe superar el 5% de los ingresos de las familias beneficiadas por el Proyecto. En esta sección se analiza la capacidad de pago de los usuarios teniendo como guía el 3%, como proporción máxima del ingreso familiar.

B. Participación de los beneficiados

Los beneficiarios del proyecto participarán en la etapa de pre-inversión, inversión y operación del proyecto.

En la fase de pre-inversión proporcionando información para la formulación del proyecto identificando el problema.

En la fase de inversión mostrando disposición a participar en las campañas de difusión del proyecto y participación en el programa de Educación y Capacitación Sanitaria, en la cual se trabaja los siguientes aspectos:

- Información sobre el proyecto y sus objetivos.
- Beneficios que tendrá la población con el proyecto.

Importancia del uso adecuado del agua.

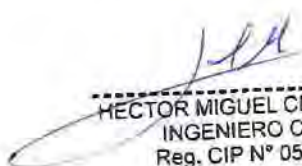
- Beneficios de contar con medidores domiciliarios de agua potable.

La integración de los aspectos técnicos y sociales es el aspecto más importante en la implementación del proyecto considerando las condiciones particulares de poca educación sanitaria, predisposición al aislamiento e informalidad de una parte de la población. No es posible concebir este proyecto sin involucrar en su desarrollo a un equipo interdisciplinario de trabajo y la participación comunitaria integral.

La conciencia en el uso se construye desde las etapas de difusión y promoción del proyecto y se refuerza en la etapa de capacitación, a través de talleres orientados a la educación sanitaria y sensibilización sobre el cuidado de recurso. Las familias participan en el mejoramiento de sus propias instalaciones interiores y de su propio sistema, aspecto relevante para asegurarles un control en el uso eficiente del agua dentro de sus viviendas. De esta forma, el poblador reduce las pérdidas o fugas internas, ayuda en la recuperación del agua no optimizada y reduce su consumo y por ende el pago mensual una vez instalado el micro medidor. El mantenimiento eficiente se logra cuando se han generado en la población las capacidades técnicas para la limpieza preventiva y operaciones correctivas en las estructuras de sus instalaciones.

Es parte de la propuesta de trabajo social, el desarrollo de capacidades individuales y asociativas, así como al fortalecimiento de la organización social para cumplir un rol de sensibilización y educación permanente de su comunidad.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

5.3 IMPACTO AMBIENTAL

5.3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

- Sismicidad

En cuanto a la zonificación sísmica el área en estudio se encuentra en una zona tipificada como Zona 1, a la cual le corresponde una sismicidad alta. La información corresponde al mapa de Zonificación Sísmica del Perú, presentado en el Reglamento Nacional de Construcciones, tanto el año 1997 como el 2003.

Por otro lado, el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas, preparado por Alva y otros en 1984, presenta las curvas que integran determinadas áreas con igual intensidad sísmica. A

la zona de José Abelardo Ortiz y alrededores, le corresponde una intensidad de VI según la escala de Mercalli.

De acuerdo a la zona sísmica y el tipo de suelo se tiene los siguientes factores:

Factor de Tipo de Suelo, $S = 1.09$

Factor de Zonificación Sísmica, $Z = 0.5g$

Periodo, $T_p = 1$.

5.3.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

A continuación, describimos los principales impactos en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 80 Principales impactos

Etapa	Actividad	Impactos ambientales
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de información • Estudio topográfico • Estudio de suelos • Otros estudios 	<p>Expectativas de generación de empleo.</p> <p>Cambios en el estilo de vida de la población.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Const. Provisionales 	<p>Alteración de la calidad del aire por la presencia de material particulado y gases emanados por equipos y/o maquinarias.</p> <p>Generación de residuos de construcción, tales como cascajo, material de embalaje, equipo inservible, etc.</p> <p>Incremento de los niveles de ruido y vibraciones</p>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras • Construcciones provisionales • Movilización y desmovilización de maquinarias 	<p>Riesgo de afectación al suelo por derrames accidentales de hidrocarburos y acumulación de residuos sólidos sobrantes producto de la construcción.</p> <p>Desplazamiento temporal de la avifauna de la zona.</p> <p>Posible alteración de la calidad de las aguas superficiales.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación para zanjas 	<p>Mejora temporal de los ingresos de la población contratada.</p> <p>Interrupciones del tráfico de vehículos y peatones.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de tuberías 	<p>Interrupciones en el suministro de agua y energía eléctrica.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Pinturas 	<p>Alteración del paisaje.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento Hidráulico 	<p>Afectación de aguas superficiales.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y montaje de equipos • Construcción del reservorio 	<p>Riesgos de accidentes con peatones, debido a interrupciones de los caminos peatonales.</p>



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

Etapa	Actividad	Impactos ambientales
		Riesgos ocupacionales debido a la manipulación de productos químicos (pegamentos, cemento, etc.), ejecución de actividades con equipamientos eléctricos y mecánicos de corte y percusión, y ejecución de excavaciones profundas, entre otras.
		Mejora temporal de la dinámica comercial local.
		Mejora de los niveles de capacitación del personal contratado.
		Riesgo de afectación al suelo y acumulación de residuos sólidos sobrantes producto de la construcción.
Operación y mantenimiento	▪ Funcionamiento del sistema de agua	Mejora de la calidad de vida de la población beneficiada.
		Afectación a la integridad de la población por falla o colapso de tuberías, ocasionados por eventos naturales (sismos).
	▪ Funcionamiento de tuberías de distribución	Disminución de molestias y peligros para la salud pública en el área de servicio.
		Mejoramiento en la calidad de las aguas residuales domésticas para su uso final en riego
		Mejora de la fauna debido al incremento de la calidad de la vegetación.
		Potencial para la reutilización beneficiosa del efluente
		Como impactos indirectos: provisión de sitios de servicio para el desarrollo, mayores actividades y rentas turísticas y recreativas.
		La PTAR será una respuesta a la problemática de la contaminación de lagunas y ríos por los efluentes domésticos e industriales
	▪ Operación y Mantenimiento de redes de rejillas ▪ Operación y Mantenimiento del sistema de conducción e impulsión ▪ Mantenimiento del reservorio ▪ Mantenimiento del sistema de redes	Mejora de condiciones de salubridad y calidad de vida.
		Oferta temporal de puestos de trabajo.
		Posible emanación de gases y olores. Riesgo de afectación a los trabajadores de mantenimiento.
		Molestias localizadas, mínimas y temporales durante las labores de mantenimiento.
Cierre	▪ Desmantelamiento y demolición de estructuras	Riesgo de afectación de la flora y fauna adyacentes.
		Posible emanación de gases y olores. Riesgo de afectación a los trabajadores involucrados.
		Riesgo de afectación de la fauna.
	▪ Limpieza de obra	Mejora del paisaje natural por restauración de zonas afectadas.



[Handwritten Signature]
 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

5.3.3 MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

Las medidas considerar en todas las etapas del Proyecto son:

Cuadro N° 81 Medidas de prevención, mitigación remediación y compensación

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	AMBITO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
Planificación	Expectativas de generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> Inicio de los estudios preliminares 	La oportuna información que se presente a la población, según el Plan de Participación Ciudadana, generará confianza en el Proyecto, así como contendrá las falsas expectativas que puedan surgir a partir del mismo.	Los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro De Dios y La Explanada	Titular del Proyecto
Construcción	Alteración de la calidad del aire por la presencia de material particulado y gases	<ul style="list-style-type: none"> Gases emanados por los vehículos, maquinarias pesadas. 	La maquinaria y vehículos de carga y descarga de materiales de construcción y de desmonte se deben encontrar en buen estado de funcionamiento y mantenimiento	Talleres y/o estaciones de servicios establecidos en la ciudad	Titular del Proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> Material particulado producido por la movilización de equipos y transporte pesado 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener los materiales de construcción húmedos Cubrir con mantas la tolva de los vehículos que transportaran el material de préstamo y de desmonte. Control de las emisiones de polvo en las vías de acceso durante la temporada seca mediante el riego con agua. 	Área del proyecto, accesos y otras instalaciones	Titular del Proyecto
	Incremento de los niveles de ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Motores de los equipos y maquinarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán en horario diurno. Controlar que la maquinaria y demás vehículos solo circulen en los frentes de trabajo o en las áreas debidamente autorizadas por el Supervisor de Obras. Evitar desplazamientos excesivos de la maquinaria en el área de obras Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción con el fin de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido. De ser posible, escalonar su uso, previniendo la ocurrencia de momentos de alta intensidad de ruido que puedan alterar la salud. 	En las áreas del proyecto, puntos de carga y descarga de materiales y vías de acceso	Titular del Proyecto



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	AMBITO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
	Riesgo de afectación al suelo por derrames accidentales de hidrocarburos y acumulación de residuos sólidos sobrantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de suelo por ocupación de los componentes Del Proyecto. ▪ Derrames accidentales de combustibles y lubricantes, uso de lubricantes y grasa en caso de compresoras ▪ Acumulación de desechos de desmonte 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos para el manejo adecuado de combustibles, lubricantes, grasas y reactivos químicos. • Manejo eficiente del depósito de desmontes. • Recuperación y remediación de suelo en casos de derrame de contaminantes. 	Área del trabajo	Titular del Proyecto
	Posible alteración de la calidad de las aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos cercanos a la zona de cauces de ríos, puede incrementar los sólidos totales suspendidos 	No se verterán ningún tipo de desechos en cuerpos de agua, ni la limpieza o lavado de vehículos o maquinarias en cuerpos de agua superficial	Área de trabajo	Titular del Proyecto
	Riesgo de afectación a la flora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos de limpieza y desbroce 	Si en el área de influencia se encontraran especies nativas cuyo valor tiene un grado de importancia, ésta será trasladada a un ambiente con las condiciones parecidas o iguales a su hábitat natural.	Área de Influencia del proyecto	Titular del Proyecto
	Riesgo de afectación a la fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos de limpieza y desbroce 			Titular del Proyecto





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	AMBITO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
	Riesgos ocupacionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulación de productos químicos (pegamentos, cemento, etc.) ▪ Actividades con equipamientos eléctricos y mecánicos de corte y percusión, y ejecución de excavaciones profundas, entre otras. ▪ Uso inadecuado de los EPP en todas las áreas del proyecto 	Capacitación y uso obligatorio de EPP.	Toda área de trabajo donde se ejecute el proyecto.	Titular del Proyecto
Construcción	Oferta temporal de puestos de trabajo Mejora de los niveles de capacitación del personal contratado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución de las actividades del proyecto. 	<p>La identificación de la potencial masa de mano de obra volante a ser contratada. Dicha población corresponderá al Área de Influencia directa e indirecta del proyecto. Priorizando a la población del Área de Influencia Directa.</p> <p>Implementar un plan de capacitación socio-ambiental dirigido a los trabajadores, para asegurar que las funciones que realicen como parte del desarrollo del proyecto, estén en armonía con el medio ambiente. Es decir, brindarles las pautas mínimas en técnicas atenuantes o para la mitigación de los posibles impactos producto de su labor.</p> <p>Implementar un plan de seguridad ocupacional, que proteja a los trabajadores de cualquier posible contingencia o accidente del que pudieran verse afectados en la ejecución del proyecto.</p> <p>El programa de contratación debe maximizar el número de personal contratado, a través de una estrategia rotacional, que permita al mayor número de la población, tener acceso a una remuneración sostenida.</p>	Población perteneciente al área de influencia directa e indirecta	Titular del Proyecto




 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	AMBITO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
	<p>Interrupciones del tráfico de vehículos y peatones</p> <p>Interrupciones en el suministro de agua y energía eléctrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de tuberías Construcción de buzones 	<p>El uso adecuado de señalización en las zonas de trabajo.</p> <p>Planificar y señalizar las rutas alternas de paso de peatones y vehículos.</p> <p>Programar e informar a los pobladores sobre los horarios de interrupción de los servicios.</p>	<p>Zona de obras</p> <p>Área de influencia del proyecto</p>	Titular del Proyecto
Operación y Mantenimiento	<p>Riesgo de afectación de la flora y fauna, por desechos.</p> <p>Emanación de gases y olores. Riesgo de afectación a los trabajadores de la PTAR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento a tuberías de distribución Mantenimiento de sistema de redes secundarias Mantenimiento de reservorio Uso inadecuado de los EPP en todas las áreas del proyecto 	<p>El manual de mantenimiento y operación indicará como operar eficientemente el sistema, y realizar el mantenimiento adecuado.</p> <p>Programación de obras y consecuente supervisión de la adecuada disposición de los efluentes y restos de materiales producto de la operación y mantenimiento, de acuerdo al programa de monitoreo ambiental.</p> <p>Para los trabajadores: Capacitación y uso obligatorio de EPP.</p>	<p>Ampliación del sistema de agua potable</p>	Titular del Proyecto
Cierre	<p>Riesgo de afectación de la fauna.</p> <p>Mejora del paisaje natural por restauración de zonas afectadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desmantelamiento y demolición de estructuras Limpieza de obra 	<p>La etapa de cierre debe ceñirse al plan de cierre descrito en el presente documento.</p> <p>El impacto ambiental positivo de mejora del paisaje natural, debe potencializarse con la idea de que las zonas, donde se han ejecutado las obras del proyecto, deben restaurarse e inclusive mejorarse y mantenerse mediante una adecuada información a los vecinos, de cómo cuidar el medioambiente, la cual se hace mediante algún tipo de comunicación escrita y entregada a manera de volantes.</p>	<p>Ampliación del sistema de agua potable</p>	Titular del Proyecto



H. Cruz
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

5.3.4 COSTOS DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Cuadro N° 82 Costos de las acciones de prevención, mitigación y remediación

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO MERCADO S/.
1.00	SEÑALIZACION	4,130.00
1.10	SEÑALIZACION DE DESVIO DE TRANSITO 1.20X0.75M	2,360.00
1.20	SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA DE RIESGO	590.00
1.30	SEÑALIZACION DE OCUPACION DE VIA POR AGREGADO	590.00
1.40	SEÑALIZACION DE OCUPACION DE VIA POR DESMONTE	590.00
2.00	SEGURIDAD, SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS	8,375.98
2.10	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	705.98
2.20	IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD PERSONAL OBRERO	7,670.00
3.00	EDUCACION Y CONSERVACION AMBIENTAL	6,844.00
3.10	CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	2,950.00
3.20	CHARLAS DE INDUCCION AL PERSONAL DE OBRA	2,950.00
3.30	BOLETINES INFORMATIVOS	944.00
4.00	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	25,370.00
4.10	REPOSICION DE VEGETACION	4,720.00
4.20	REPOSICION DE CANTERAS	5,900.00
4.30	REPOSICION DE BOTADEROS	7,080.00
4.40	REACONDICIONAMIENTO DE AREA OCUPADA POR MAQUINARIA	7,670.00
SUBTOTAL		44,719.98

5.3.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental, que se basa para su formulación, en la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la ampliación del Sistema de Agua Potable para los PP.JJ. Villa Hermosa, Javier Castro, Milagro De Dios y La Explanada.

Este Plan contiene unas medidas, que pueden ser de manejo, prevención, mitigación, control, protección, vigilancia o compensación, y la forma, momento y lugar donde deben ser aplicadas, para controlar los impactos ambientales identificados.

Programa de Participación Ciudadana

- Establecer las responsabilidades de la implementación del Plan de Participación Ciudadana.
- Presentar el cronograma de desarrollo de actividades del Plan de Participación Ciudadana.
- Detallar las características de los mecanismos seleccionados.

Programa de Prevención y Mitigación

- Expectativas de generación de empleo.
- Alteración de la calidad del aire por la presencia de material particulado y gases.
- Incremento de los niveles de ruido y vibraciones.
- Riesgo de afectación al suelo por derrames accidentales de hidrocarburos y acumulación de residuos sólidos sobrantes.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

- Posible alteración de la calidad de las aguas superficiales.
- Riesgo de afectación a la flora.
- Riesgo de afectación a la fauna.
- Riesgos ocupacionales.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos

- Alteración de la calidad del aire.
- Modificación de la calidad del agua.
- Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo.
- Molestias causadas a la comunidad.

Programa de Monitoreo Ambiental

- Identificar y analizar el grado en que las actividades realizadas y los resultados obtenidos por el proyecto concuerdan con lo planificado.
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del proyecto.

Programa de Contingencias

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrumbes/ Deslizamientos.
- Sismos.
- Vandalismo y/o manifestaciones.
- Accidentes laborales.
- Contingencia técnica/social.

Programa de Abandono y Cierre

- Al término de la obra, el contratista deberá de desarmar, dismantelar y/o desmontar las instalaciones temporales (casetas, almacenes,) con los procesos realizados durante la etapa de construcción pero en orden inverso.
- Al hacer el levantamiento y demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladados a las áreas de disposición de material excedente. Este proceso no se realizará en caso la población requiera de la infraestructura.
- Los materiales de desecho deberán ser llevados a las áreas destinadas para su almacenamiento y ser trasladados, para su disposición final en las áreas autorizadas por la Municipalidad Local.
- El área utilizada debe quedar totalmente limpia de residuos sólidos y materiales de desecho.
- En la recomposición del área, los suelos contaminados deben ser removidos hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.
- Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados, deberán trasladarse a las áreas de disposición de material excedente.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 085045
Código de Proyecto: 2341058

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

• Las desinstalaciones de las conexiones eléctricas estarán a cargo de personal profesional en el área para evitar riesgos de accidentes por choques eléctricos.

• En el caso de los servicios higiénicos portátiles, el contratista deberá exigir el retiro de los mismos por la empresa prestadora contratada.

Cronograma de Ejecución:

En el presente perfil actualizado el cronograma de ejecución está de la siguiente manera:

- Elaboración del expediente técnico en 60 días calendarios (02 meses).
- Ejecución de obra en 210 días calendarios (07 meses).
- Liquidación de proyecto en 60 días calendarios posterior a la finalización de la obra (02 meses).

Haciendo un total de 330 días calendarios.

Cuadro N° 83

CRONOGRAMA VALORIZADO														
ITEM	COMPONENTE	INVERSION (\$)	MES 1 (\$)	MES 2 (\$)	MES 3 (\$)	MES 4 (\$)	MES 5 (\$)	MES 6 (\$)	MES 7 (\$)	MES 8 (\$)	MES 9 (\$)	MES 10 (\$)	MES 11 (\$)	TOTAL POR META (\$)
A	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	166,650.49			166,650.49									166,650.49
1.00	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	50,740.00				50,740.00								50,740.00
2.00	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	296,911.52				148,455.76	148,455.76							296,911.52
3.00	OBRA DE REPARTO	1,899,913.46					833,304.49	632,304.49	633,304.49					1,899,913.46
4.00	DECANTADORES A Y B	1,787,048.83					595,682.94	595,682.94	595,682.94					1,787,048.83
5.00	UNIDADES DE FILTRACIÓN	155,773.88							155,773.88					155,773.88
6.00	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	703,713.31							234,571.10	234,571.10	234,571.10			703,713.31
7.00	EDIFICIO DE OPERACIÓN	907,337.03							302,445.68	302,445.68	302,445.68			907,337.03
8.00	SALA DE CLORO	214,170.00										207,130.96		214,170.00
9.00	BOMBEO DE LODOS	1,405,665.68			200,809.38	200,809.38	200,809.38	200,809.38	200,809.38	200,809.38	200,809.38			1,405,665.68
10.00	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	282,116.13	141,059.06	141,059.06										282,116.13
B	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	55,899.96											55,899.96	55,899.96
C	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL	44,719.96			6,388.57	6,388.57	6,388.57	6,388.57	6,388.57	6,388.57	6,388.57			44,719.96
D	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENT	22,559.99			3,194.28	3,194.28	3,194.28	3,194.28	3,194.28	3,194.28	3,194.28			22,559.99
E	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	562,916.94	65,154.13	65,154.13	56,436.44	56,436.44	56,436.44	56,436.44	56,436.44	56,436.44	56,436.44	18,776.80	18,776.80	562,916.94
F	SUPERVISION DE ESTUDIO DEFINITIVO Y OBRA	95,731.43												95,731.43
H	PUESTA EN MARCHA PTAP													
TOTAL POR PERIODO		8,859,801.58	206,213.19	206,213.19	433,479.17	486,024.44	1,644,271.86	2,032,832.89	2,158,066.76	803,845.46	840,761.04	18,776.80	18,776.80	8,859,801.58
			2%	2%	5%	5%	19%	23%	25%	5%	9%	0%	0%	100%




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Proyecto de Inversión Pública: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

5.4 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Cuadro N° 84 Marco lógico

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Mejora de la calidad de vida de la población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque	Disminución del nivel de pobreza de la población expresado en el 100% de la población tiene acceso a los servicios de agua potable	- Informes estadísticos del MINSA - Reporte de pobreza del SISFOH	Los beneficiarios cumplen con las prácticas de buenos hábitos de higiene y realizan una adecuada operación y mantenimiento de los servicios de agua a largo plazo
PROPOSITO	La población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque acceden a un servicio de agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos.	Al año 5 de implementado el proyecto la tasa de morbilidad de enfermedades de origen hídrico disminuyen en un 12% respecto al año 0 de iniciado el proyecto.	Informe anual de la micro red de El Milagro. Estadísticas del INEI Encuestas de campo	- La población mantiene adecuadas prácticas de higiene - El Centro de Salud El Milagro realiza campañas de educación sanitaria y El control de monitoreo de La obra del sistema de agua potable.
COMPONENTES	-Eficiente y adecuada infraestructura en la producción de agua potable PTAP N°2-EPSEL -Mejoramiento en la gestión técnica administrativa en la operación de la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2	1. Al año 1, el 100% de la población tiene acceso a los servicios de agua potable. 2. Al año 2 de implementación EPSEL tiene una eficiente gestión técnica - administrativa en cuanto a la operación de la planta.	- Análisis físico químico y bacteriológico con variable por debajo de los límites máximo persistente para agua de consumo humano - Encuestas de campo. - Encuestas a la población. - Padrón de beneficiarios de EPSEL, verificación de facturación	- Adecuada continuidad del servicio de agua potable. - La población paga oportunamente sus tarifas.
ACCIONES	-Ampliación y Mejoramiento en la producción de agua potable de la planta de tratamiento de agua potable PTAP N°2 -Capacitación y entrenamiento al personal técnico y administrativo en el manejo de plantas de tratamiento de agua potable"	Expediente Técnico aprobado Infraestructura y equipamiento de la PTAP N°2 ampliada y mejorada al primer año a un costo de S/ 6,898,593.95 nuevos soles. Implementación de CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL EPSEL S.A. a un costo de S/ 47,372.86 nuevos soles. COSTO TOTAL S/ S/ 6,898,593.95	Liquidación de obra Cuaderno de obra Informe de avance mensual Cuaderno de obra Informe de avance mensual	Disponibilidad de personal y capacidad técnica de profesionales de la EPS EPSEL S.A.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- El nombre del Proyecto es: "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque"
- De acuerdo con los resultados de evaluación social, análisis de sensibilidad, sostenibilidad e impacto ambiental se puede concluir que la Alternativa única es la más rentable y la que presenta mejores indicadores siendo viable desde el punto de vista técnico como económico y por lo cual se recomienda su implementación; teniendo como resultados los siguientes indicadores de costo Beneficio.

Cuadro N° 85

ALTERNATIVA UNICA		INDICADORES
Costo Beneficio	Valor Actual Neto (VAN)	447,035,416.62
	Tasa Interna de retorno (TIR)	154.87%
	Valor Anual Equivalente (VAE)	45,531,544.61
Costo Eficiencia	Valor Actual de Costos (VAC)	172,765,715.64
	Costo Anual Equivalente (CAE)	-
	Costo por capacidad de producción	-
	Costo por beneficiario directo	643.14

- La inversión para el presente proyecto asciende a un monto total de S/. 8,859,801.60 a precios privados, una vez realizada la conversión tiene un costo de S/. 7,265,703.21 a precios sociales.
- El Proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico, social, institucional y ambiental.
- La sostenibilidad del Proyecto institucionalmente está garantizado durante la vida útil del Proyecto por EPS EPSEL S.A.

6.2 RECOMENDACIONES:

- Se recomienda dar la viabilidad al presente estudio (previa evaluación), para concluir con la siguiente fase de inversión, ya que el presente estudio a nivel de pre inversión, es el primer paso a seguir en el ciclo de inversiones.
- Se recomienda la ejecución del proyecto por su viabilidad técnica, económica y social.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JAF
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

ANEXOS

1. MEMORIA DE CALCULO

**AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

MEMORIA DE CÁLCULO

INDICE

1	ANTECEDENTES	3
1.1	UBICACIÓN.....	4
2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE DE LA PTAP N° 02	4
2.1	LINEA DE CONDUCCIÓN:	8
2.2	OBRA DE RECEPCIÓN Y REPARTO	8
2.3	DECANTADORES PULSATOR.....	8
2.4	FILTRACIÓN	9
2.5	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA.....	10
2.6	EDIFICIO DE OPERACIÓN	11
2.7	EDIFICIO DE REACTIVOS	12
2.8	EDIFICIO DE CLORO	14
2.9	BOMBEO DE LODOS	14
2.10	LINEAS DE IMPULSIÓN	15
3	DEMANDA	15
4	DIAGNÓSTICO – PROPUESTA.....	18
4.1	LINEA DE CONDUCCIÓN:	20
4.2	OBRA RECEPCIÓN Y DE REPARTO	22
4.3	DECANTADORES.....	23
4.4	FILTRACIÓN	28
4.5	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA.....	36
4.6	EDIFICIO DE OPERACIÓN	36
4.7	EDIFICIO DE REACTIVOS	36
4.8	SALA DE CLORO.....	37
4.9	BOMBEO DE LODOS	37



[Handwritten Signature]
TOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

1 ANTECEDENTES

La planta de tratamiento número dos (PTAP N° 02) de la Entidad Prestadora de Servicios de Lambayeque (EPSEL) en la ciudad de Chiclayo, fue construida entre el año 1998 y 1999, consiste en una planta de patente DEGREMONT tiene una capacidad de diseño de 750 l/s y tiene los siguientes componentes:

- ✓ 01 unidad de reparto.
- ✓ 02 unidades de decantación en manto de lodos A y B (PULSATOR)
- ✓ 06 unidades de filtración A, B, C, D, E y F (AQUAZUR V)
- ✓ 01 cisterna y edificio de bombeo de agua tratada.
- ✓ 01 edificio de operación
- ✓ 01 edificio de reactivos.
- ✓ 01 edificio de cloración.
- ✓ 01 estación de bombeo de lodos y aguas.


La PTAP N° 02, es abastecida de agua cruda desde la laguna de BORÓ mediante una línea de conducción de 9,782 metros de hierro dúctil con un diámetro de 1.00m.

A la salida de la PTAP N° 02 el agua tratada va a un cisterna, desde donde se bombea el agua mediante dos líneas de impulsión, una de ellas hacia el reservorio oeste y con una derivación al reservorio norte, y la segunda línea de impulsión hacia el reservorio sur con derivación al reservorio denominado FERRE.

Del cisterna de bombeo existe una conexión al reservorio enterrado (4,000m³) donde también viene el agua de la PTAP N°01 y desde donde también existe una estación de bombeo a diferentes puntos. Los principales problemas advertidos son:

1. Presencia de aire en la línea de conducción por el mal funcionamiento de las válvulas de aire.
2. No hay un registro de caudales en vista que el medidor de caudal no está físicamente, además de no existir una válvula de control de caudal – la que existía (monobar) ha sido desmontada porque estaba inoperativa -. Se han realizado mediciones de caudal con un caudalímetro portátil de ultrasonido - debidamente calibrado – encontrándose caudales muy por debajo del caudal nominal.
3. Debido a la configuración del partidor, este no garantiza el reparto equitativo de los caudales hacia los decantadores.
4. Existe una inadecuada dosificación del coagulante en el partidor.
5. No existe controles de proceso. En el análisis efectuado, se ha encontrado niveles altos de aluminio residual a la salida de la planta., muy probablemente a exceso de dosificación del coagulante.
6. La configuración de los filtros, probablemente esté ocasionando presiones negativas en su parte inferior.
7. Deterioro de los equipos de la campana de vacío lo que hace que no se forme el manto de lodos.
8. Debido al no funcionamiento de esta tecnología – manto de lodos – la caja que alberga todo este sistema (pulsator) funciona como un recipiente de paso, acumulándose los lodos de manera errática en todo el área, excepto en las tolvas de lodos lo que hace que sea difícil su mantenimiento. Cada cierto tiempo, el decantador se paraliza y se extraen los lodos, esta operación demora más de 3 días.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

9. Se han realizado pruebas de lavado de los filtros según el manual de operación y mantenimiento de la planta, sin embargo, visualmente se ha podido constatar que no se logra una adecuada remoción de los finos.
10. Existe una descompensación en la salida de la planta de tratamiento: El caudal nominal de la planta es de 750 lps, sin embargo en la salida del equipo de bombeo, las electrobombas de agua tratada tiene tienen un caudal nominal de 600 lps con una configuración de trabajo de 2 en marcha y 1 en emergencia., configuración que está ocasionando problemas operativos.

1.1 UBICACIÓN

La PTAP N°02 de EPSEL está ubicada en el distrito y provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque.

Se ubica entre las avenidas SAENZ PEÑA y NICOLAS DE PIÉROLA.

Geográficamente en las coordenadas 629 000 E y 9 252 400 N (WGS84).

(Ver lámina PG 1 de 3).

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE DE LA PTAP N° 02


En las instalaciones de EPSEL, se encuentran las instalaciones de la PTAP N°01 y PTAP N°02, cada una de ellas diseñada para tratar 750 l/s, haciendo un caudal total de diseño de 1,500 l/s. Ambas son abastecidas independientemente desde la Laguna BORO (I y II).

Las lagunas BORO I y II son abastecidas del proyecto de irrigación de la cuenca Chancay, que comprende el trasvase de la vertiente del atlántico hacia el pacífico, (75m³/s) teniendo como volumen de regulación el reservorio de TINAJONES (320 MMC), destinándose para el tratamiento para consumo humano hasta 2,500 l/s.

Los componentes de la PTAP N°02 están graficadas en la lámina PG (2 de 3).

Para un mejor entendimiento de los componentes y de esta memoria, referimos el siguiente índice de planos:




HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

INDICE DE PLANOS DE REPLANTEO

N°	PLANO	CODIGO	TOTAL PLANOS
00- PLANOS GENERALES			3
1	PLANO DE UBICACIÓN	PG 1 de 3	
2	PLANO DE DISTRIBUCIÓN	PG 2 de 3	
3	DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	PG 3 de 3	
01.- LINEA DE CONDUCCIÓN			2
4	PLANTA Y PERFILES	01: 1 de 2	
5	PLANTA Y PERFILES	01: 2 de 2	
02.- RECEPCIÓN Y REPARTO			1
6	PLANTA Y SECCIONES	02: 1 de 1	
03.- DECANTADOR PULSATOR			2
7	PLANTA Y SECCIONES	03: 1 de 2	
8	PLANTA Y SECCIONES	03: 2 de 2	
04.- FILTROS			2
9	PLANTA Y SECCIONES	04: 1 de 2	
10	PLANTA Y SECCIONES	04: 2 de 2	
05.- EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA			1
11	PLANTA Y SECCIONES	05: 1 de 1	
06.- EDIFICIO DE OPERACIÓN			1
12	PLANTA Y SECCIONES	06: 1 de 1	
07.- SALA DE REACTIVOS			1
13	PLANTA Y SECCIONES	07: 1 de 1	
08.- EDIFICIO DE CLORO			1
14	PLANTA Y SECCIONES	08: 1 de 1	
09.- BOMBEO DE LODOS			1
15	PLANTA Y SECCIONES	09: 1 de 1	
10.- LINEAS DE IMPULSIÓN			3
16	PLANTA	10: 1 de 3	
17	PERFILES LÍNEA NORTE Y OESTE	10: 2 de 3	
18	PERFILES LÍNEA SUR Y FERRE	10: 3 de 3	
NUMERO TOTAL DE PLANOS REPLANTEO		13	



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANALISIS DE AGUA CRUDA

- El resultado de los análisis de la fuente del agua superficial fueron evaluados mediante comparación referencial con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas (D.S. 004-2017-MINAM), según la Categoría 1 "Poblacional y Recreacional", Sub categoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- Se han encontrado bajos contenidos de Coliformes Fecales y Coliformes Totales; los análisis revelan una contaminación casi generalizada de estos microorganismos.
- La ausencia de contaminación de origen fecal, da una buena calidad de la fuente de agua.
- En los resultados que se obtuvieron de las muestras tomadas en la Laguna Boró II hay presencia de metales totales (aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, uranio, zinc) en ínfimas cantidades que NO sobrepasan los límites máximos permisibles por la OMS, el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A. y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- En los resultados del monitoreo se han encontrado presencia de pesticidas, esto se debe a que las fuentes de agua se encuentran por debajo y encima de las zonas agrícolas, lo que sugiere indicar que pese a que se encontraban en época de siembra no lo usaban en mayor cantidad que la necesaria.

Ver **INFORME TÉCNICO SISAC-1821601-IT-01 PARA CARACTERIZACIÓN DE FUENTE DE AGUA SUPERFICIAL**


ANALISIS DE AGUA TRATADA

- No se han encontrado contenidos de Coliformes Fecales y Coliformes Totales.
- La ausencia de contaminación de origen fecal, da una buena calidad de la fuente de agua, sin embargo, hacen necesario un estricto control de la calidad microbiológica del agua.
- En los resultados que se obtuvieron de las muestras tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. hay presencia de metales totales (aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, uranio, zinc) en ínfimas cantidades, siendo el único parámetro de Aluminio que sobrepasa los límites máximos permisibles por la OMS y el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A. lo cual requiere mejorar la operación de la PTAP para la remoción de aluminio para hacerla apta para el consumo humano.
- En los resultados del monitoreo se han encontrado presencia de pesticidas, lo que sugiere realizar tratamiento para este parámetro y hacerla apta para consumo humano: También campañas de difusión con otras entidades del MINANGRI para que el uso de los pesticidas para la zona agrícola sean los recomendados por las OMS en cantidades necesaria y no afecten las fuentes de agua y por ende no alterar el tratamiento que realizan en la PTAP N° 2 EPSEL S.A.

Los resultados obtenidos en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A., cumplen lo estipulado en el tratamiento de la Sub categoría A3, dicha fuente de agua tratada puede ser potabilizada con tratamiento avanzado, lo que indica que la calidad de agua aún debe operar de manera estricta para disminuir pesticidas, aluminios para el consumo humano.

Las Bacterias Heterotróficas están presentes en todos los cuerpos de agua y constituyen un grupo de bacterias ambientales de amplia distribución, estas son indicadoras de la eficacia de los procesos de tratamiento, principalmente de la desinfección (descontaminación). Su presencia indica que se




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

debe mejorar el sistema de cloración para su disminución por debajo de los niveles indicados en la Norma.

La presencia de cloro residual es un requisito indispensable para la evaluación de la calidad en agua tratada para consumo humano. Se debe mejorar la dosificación de cloro a la salida de la planta. Sin embargo, se considera que su determinación es un elemento decisivo en la conservación de la calidad bacteriológica del agua y, por lo tanto, en la realización del análisis de coliformes. Al efecto, la determinación de cloro residual se deberá ejecutar en diferentes partes del sistema de abastecimiento de agua a partir de la salida de la PTAP, reservorios y en redes de distribución.

La presencia de trihalometanos supone que hay materia orgánica que oxida, la fuente de la presencia de esta materia orgánica son los filtros y su inadecuada limpieza, se considerará el tratamiento de este parámetro en el diseño de la PTAP N° 2, ya que se evitaría distribuir un agua con cantidades ínfimas de este parámetro.

De existir observaciones que involucren en el desarrollo del presente expediente técnico, considerar el actual Informe Técnico, y forme parte del desarrollo integral a la propuesta planteada.
Ver **INFORME TÉCNICO SISAC- 1821601-IT-02 PARA CARACTERIZACIÓN DE AGUA ATRATADA - SALIDA PTAP N°2 EPSEL S.A.**





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

2.1 LINEA DECONDUCCIÓN:

Tiene las siguientes características:

Longitud:	9,791 m.
Diámetro	1 m.
Material	H.D. (PONT- A – MOUSSON)
Antigüedad	20 años.
Válvulas de aire:	04 (de triple función)
Referencia:	Lámina 01 (1 de 2, 2 de 2)

2.2 OBRA DE RECEPCIÓN Y REPARTO

Referencia: Lámina N° 2 (1 de 1)

Estructura que se encuentra al final de la línea de conducción, está provisto de válvulas de operación y regulación, es donde actualmente se hace la pre – cloración, inserción del sulfato de aluminio y los polímeros.

Tiene la función de poner a presión atmosférica teniendo como referencia la cota 32.00 m.s.n.m., además de derivar el caudal total en dos, direccionándolos hacia los dos decantadores.

Tiene una cámara donde va un medidor de caudal que está conectado a una válvula – monovar cuya función es de regular – de manera automática – el caudal de ingreso a la planta.

Cuenta además de un vertedor de demasías.

Sale de esta estructura, una línea de BY-PASS que está diseñado para que – estacionalmente – se puedan derivar las aguas hacia los filtros, sin pasar por los decantadores.

2.3 DECANTADORES PULSATOR

Referencia: Lámina N° 3 (1 de 2, 2 de 2)

Son dos estructuras de 23.75 x 20.50 m., haciendo un área por unidad de 486.87 m² y una altura de 4.85 m.

Consta de un tanque de fondo llano con una serie de tubos perforados en su base; estos tubos permiten una entrada uniforme del agua cruda en todo el fondo del decantador.

En la parte superior del aparato, una serie de tubos perforados o de canaletas permite una recolección uniforme del agua decantada; de este modo, se evita cualquier irregularidad de velocidad entre las distintas zonas del aparato.

Para alimentar el colector inferior de modo intermitente, se introduce y se almacena en carga hidráulica el agua cruda a la que se han agregado los reactivos durante cierto tiempo en la parte




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

superior de la campana de vacío. Luego, se libera el agua (anulación del vacío) para permitir su empuje a gran velocidad dentro del decantador.

El principio consiste en realizar una depresión en la campana mediante aspiración del aire que ésta contiene. Esta operación provoca una subida progresiva del nivel del agua en esta campana. Cuando el nivel alcanza un valor comprendido entre 0,60 y 1,00 metro por encima del nivel de agua en el decantador, un contacto de nivel abre rápidamente una válvula de puesta a la atmósfera. La presión atmosférica se aplica pues inmediatamente en el agua almacenada en la campana, que se impulsa de este modo a gran velocidad hacia las tuberías de distribución.

Cuando el nivel del agua en la campana se sitúa en unos 20 cm por encima del nivel del agua en el decantador, se cierra la válvula de puesta a la atmósfera y se repite el ciclo. El lecho de lodos que se encuentra en la parte inferior del decantador tiene movimientos verticales intermitentes, y se pone en expansión durante la descarga, que se realiza a gran velocidad durante un tiempo corto (de 5 a 10 segundos); luego, se comprime durante el tiempo de aspiración que dura de 20 a 40 segundos, cuando la velocidad es baja. El volumen de este lecho aumenta gradualmente a consecuencia de las impurezas introducidas por el agua y los reactivos de floculación. Por consiguiente, su nivel sube de modo regular y los lodos se vierten en los concentradores que constituyen zonas en donde la velocidad es nula. De estos concentradores, se extraen los lodos a intervalos regulares y a un caudal fijado de modo que la cantidad de materias en suspensión (MeS) extraída corresponda a la que penetra en el decantador (agua cruda + reactivos).

El aparato no incluye ningún sistema mecánico de agitación. Es el propio lecho de lodos, siempre en movimiento mientras se produce agua, se asegura:

- 1) la formación completa y rápida del flóculo mediante el contacto con los lodos ya formados,
- 2) la filtración de este flóculo, durante su ascensión en el lecho de lodos.

Gracias a la concentración elevada del lecho de lodos y a su acción "amortiguadora", un ajuste defectuoso de la dosis de tratamiento o una variación brutal del pH no tiene consecuencias perjudiciales inmediatas. En tal caso, se nota una variación lenta de la turbiedad del agua decantada, lo que deja al operador un tiempo suficiente para actuar en consecuencia.

2.4 FILTRACIÓN

Referencia: Lámina N° 4 (1 de 2, 2 de 2)

Son seis filtros rápidos de arena de tasa constante, patentados como "Aqazur V" que consta:

- de un tanque rectangular de hormigón provista de un falso fondo. En este, se fijan anillos en donde se atornillan boquillas de ranura fina y de cola larga D 20 (50 boquillas por m²); por encima de las boquillas, se encuentra una cama de 10 cm de piedra y una masa de arena homogénea;
- de una distribución de aire de lavado a través de un canal de concreto situado debajo de una de las canaletas de lavado que reparte el aire bajo el falso fondo;
- de los equipos siguientes:
 - diafragma y vertedero a partir de la canaleta de agua a filtrar que permite repartir el caudal total de agua a filtrar entre todos los filtros.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

- válvulas de salida de agua filtrada, de entrada de aire de lavado, de entrada de agua de lavado, de evacuación de las aguas de lavado,
 - de una canaleta de recuperación de las aguas de lavado: vertederos a 50 cm por encima del lecho filtrante,
 - de una canaleta en "V" con numerosos orificios que permiten obtener el barrido de superficie a partir de la canaleta de llegada de agua a filtrar, durante el lavado del filtro;
 - de una regulación de nivel llevada a cabo por un sifón parcializado controlado por una caja de parcialización con flotador que mantiene un nivel constante por encima de la arena (1,20 m);
- de un indicador de atascamiento.
 - de un indicado de alto presión abajo de los boquillas

Características

Se caracteriza el filtro AQUAZUR "V" por:

- una filtración en una capa alta de arena homogénea,
- una gran altura de agua, que asegura una presión positiva en todos los puntos del filtro, lo que permite evitar la desgasificación en el lecho filtrante,
- un lavado por retorno simultáneo de aire y de agua, con un barrido superficial. Este barrido, que se realiza mediante introducción de agua a filtrar por orificios situados en la base de la canaleta de alimentación, asegura la evacuación a la alcantarilla de las impurezas, eliminando cualquier punto de velocidad horizontal nula en donde las partículas desprendidas podrían volver a sedimentarse,

Ciclo de funcionamiento

Este ciclo consta de 2 fases: filtración y lavado

- Filtración:

El agua penetra en cada célula filtrante por una apertura que desemboca en la canaleta lateral en forma de "V" que asegura la alimentación en toda su longitud. El agua filtrada que ha atravesado la arena y entrado en las boquillas, se recoge bajo el falso fondo por la tubería de salida de agua filtrada y es encaminada por el sifón hacia la cisterna de agua filtrada

- Lavado:

Se lava la capa de arena después de evacuada la capa de agua superior. Se emplea al mismo tiempo un flujo de aire a presión y de agua filtrada, seguido por un aclarado con agua filtrada.

2.5 EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA

Referencia: Lámina N° 5 (1 de 1)




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

El agua tratada de la PTAP N°02 se va hasta un cisterna y de este se conecta a un reservorio existente de 4,000 m³.

Está provisto de e electrobombas (dos en marcha y una de emergencia) se abastecen desde el cisterna e impulsan por 2 tuberías que llevan el agua a reservorios elevados situados entre 3 y 4 Km.

Las electrobombas tienen las siguientes características:

- capacidad 2160 m³/h
- AMT 50 m
- velocidad 1184 r.p.m.
- tensión 440 V / 60 Hz 3 fases
- potencia 400 kw (335 kw abs.)

2.6 EDIFICIO DE OPERACIÓN

Referencia: Lámina N° 6 (1 de 1)

Desde el edificio de operación, se realiza el lavado de los filtros mediante los equipos:

- bombas de lavado (2 en marcha, 1 emergencia)
- compresores de aire de lavado (2 en marcha, 1 emergencia)
- compresores de aire (1 en marcha, 1 emergencia)
- bombas de agua motriz de cloro (1 en marcha, 1 emergencia)

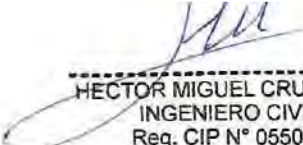
Bombas de lavado:

- capacidad 520 m³/h
- AMT 5,1 m
- presión 4 bar
- motor LEROY SOMMER LS 160L-T
- velocidad 1162 r.p.m.
- potencia eléctrica 12,5 kW
- amperaje 23.5 A
- protección IP55
- tensión 440 V / 60 Hz
- arranque directo

Compresoras de aire de lavado:

- capacidad 1650 Nm³/h
- presión 330 Hpa (1,35 bar)
- tipo Hibon SNH 809 (trilobe)
- tensión 440 V / 60 Hz 3 fases
- potencia 34 kw (26 kw abs.)
- amperaje 55 A




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

- velocidad (motor acoplado) 3540 RPM
- ventilación capó insonorización 0,75 kw (ventilador)
- amperaje 17 A
- arranque directo

Compresores de aire:

- capacidad 46 Nm³/h
- regulación 6 - 9.5 bar
- tipo ERVOR ENVE NVT 40
- tensión 440 V / 60 Hz 3 fases
- potencia 5,5 KW
- presión 10 bar
- velocidad 2950 r.p.m.
- caja integrada IP55
- aislamiento clase F

Bombas de agua motriz de cloro:

- tipo SALMSON multi V204 FXV T
- capacidad 7 m³/h
- potencia 1.1KW
- amperaje 2,2 A
- velocidad 3450
- tensión 440 V / 60 Hz 3 fases
- AMT 25 m
- aislamiento IP55

2.7 EDIFICIO DE REACTIVOS

Referencia: Lámina N° 7 (1 de 1)

Sulfato de alúmina

El sulfato suministrado en sacos se coloca manualmente en depósitos de preparación de 25 m³ (1 en operación y 1 en preparación), para una solución a 150 g/l.

Están equipados, cada uno de ellos con un agitador.

- 1 bomba dosificadora alimenta los inyectores a la unidad de reparto, de 0 a 1500 l/h y 5 bares (otro emergencia).
- Dos tanques, uno en servicio y otro en preparación, en los que están colocados los equipos siguientes:
- 2 agitadores
 - tipo DOSAPRO MILTON ROY



[Handwritten Signature]

 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

o capacidad	2206 m3/h
o motor	FLENDER
o tipo	C90L4
o serie	C9809120 01/02
o potencia	1,5 Kw (0,8 kw abs.)
o amperio	3 A
o tensión	440 V / 60 Hz / 3 fases
o protección	IP55
o velocidad motor	1692 RPM
o aislamiento	clase B

- 2 bombas dosificadoras arrancadas mediante mallado de válvulas manuales

• tipo de bomba	DOSAPRO MILROYAL MB 90
• capacidad	1512 l/h
• presión max	5 bar
• tipo de motor electrico	LEROY SOMMER 3 LS 100 LT
• potencia	1,5 kw
• ampero	3.7 A
• velocidad	1200 r.p.m.
• tensión	440 V / 60 Hz / 3 fases
• protección	IP55
• aislamiento	clase F
• especificación	SP402

Polímeros

El polímero se prepara en dos unidades (1 en operación y 1 en preparación).

Se recoge por 2 bombas dosificadoras (+ 1 emergencia) que abastecen dos puntos de inyección (salida de unidad de reparto antes del conducto de cada Pulsator).

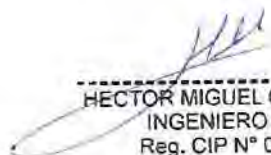
Trabajan en continuo, de 0 a 150 l/h y 5 bares.

- Dos depósitos de preparación (uno en servicio, uno en preparación), equipados cada uno con:
 - 1 agitador
 - 2 + 1 bombas dosificadoras:

1 para cada Pulsator

1 emergencia

Con las características:



 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



- tipo DOSAPRO MILROY RA 58B (70)
- serie 42980 724/5/6
- capacidad 152,4 l/h
- potencia 0,44 kw
- velocidad 1800 r.p.m.
- tensión 440 V / 60 Hz / 3 fases
- protección IP55
- aislamiento clase F
- especificación SP403

2.8 EDIFICIO DE CLORO

Referencia: Lámina N° 8 (1 de 1)

Las inyecciones de cloro se efectúan:

- antes de la unidad de reparto (precloración)
- a la salida de los filtros en la cisterna por encima de los filtros (desinfección)

La preparación se efectúa en un edificio aislado.

- 2 líneas de tanques con inversor automático de conmutación
- 2 clorómetros de 10 kg/h cada uno (+ 2 emergenciales), en precloración y en desinfección.

El cloro se envía hasta los puntos de inyección mediante bombas de agua motriz (AMT = 30 m, 400 l/s).

2.9 BOMBEO DE LODOS

Referencia: Lámina N° 9 (1 de 1)


Donde vienen las aguas de:

- Lodos del decantador pulsator A
- Lodos del decantador pulsator B
- Agua de lavado de los filtros y vaciado de los depósitos de reactivos.

Dentro de esta estructura, las aguas de los decantadores van a una cámara y las de lavado y vaciado de reactivos van a otra cámara. Cada una de estas cámaras cuenta con 2 bombas (1 en marcha y otra en Stan By) de 5.6 Kw cada una, dotadas de nivel de parada y arranque.

El bombeo se realiza únicamente para elevar las aguas a un nivel superior (dentro de la misma caja) para luego, descargar por gravedad hacia el canal COIS.




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

2.10 LINEAS DE IMPULSIÓN

Referencia: Lámina N° 10 (1 de 3, 2 de 3 y 3 de 3)

Desde la PTAP N°02 salen 2 líneas de impulsión:

- Línea de impulsión DN600 hacia los reservorios Norte (3,000m³) y Oeste (5,000m³).
- Línea de impulsión DN600 hacia los reservorios Ferré (2,000m³) y Sur (3,000m³)

3 DEMANDA

La proyección de la demanda para el sistema de agua potable considerando las necesidades de los distritos del área de influencia del proyecto.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Proyección de la demanda total de agua potable

AÑO	POB.	COBERTURA (%)		POB. SERVIDA (hab)	VIVIENDA SERVIDA	CONEXIONES																		CONSUMO DE AGUA (L/día)						DEMANDA AGUA					
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CONEX. DOMÉSTICAS						CONEX. COMERCIALES			CONEX. INDUSTRIALES			CONEX. ESTATALES			CONEX. SOCIALES			TOTAL CONEXIONES	DOM.	COM.	IND.	ESTAT.	SOCIAL	TOTAL CONEX.	L/día	L/s	m ³ /año	Qnd (L/s)	Qmh (L/s)
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL												
Base	219,250	82.1%	17.9%	180,012	37,583	8,658	24,497	33,155	557	1,655	2,212	11	17	28	30	81	111	29	115	144	9,265	76,365	35,650	20,948,931	3,578,433	115,900	212,667	33,315	24,888,848	36,760,997	425.46	13,417,435	553.10	765.84	
1	223,114	100.0%	0.0%	223,114	46,894	10,929	30,221	41,150	692	2,034	2,726	14	22	36	39	100	139	37	146	183	11,711	32,523	44,234	25,976,133	4,407,433	151,600	275,867	41,457	30,847,490	45,573,712	527.47	16,634,405	685.72	949.45	
2	227,088	100.0%	0.0%	227,085	47,574	11,192	30,727	41,919	705	2,059	2,764	15	23	38	39	102	141	37	151	185	11,998	33,062	45,060	26,453,733	4,461,000	162,300	278,533	42,072	31,297,738	46,392,699	536.95	16,933,406	698.04	966.52	
3	231,172	100.0%	0.0%	231,172	48,490	11,466	31,246	42,712	716	2,087	2,803	17	23	40	40	103	143	38	155	191	12,277	33,644	45,921	26,915,867	4,519,200	172,600	287,667	42,820	31,968,150	47,242,449	546.79	17,243,494	710.82	984.22	
4	235,376	100.0%	0.0%	235,376	49,435	11,750	31,775	43,529	730	2,113	2,831	17	24	41	42	105	147	39	159	198	12,578	34,180	46,758	27,452,667	4,582,667	174,600	295,467	43,833	32,573,233	48,144,066	557.22	17,572,584	724.39	1,003.00	
5	239,703	100.0%	0.0%	239,703	50,410	12,045	32,325	44,370	743	2,141	2,854	18	25	43	42	107	149	40	164	204	12,888	34,762	47,650	27,974,000	4,645,200	185,300	302,133	45,767	33,172,400	49,036,735	587.55	17,898,406	737.82	1,021.60	
6	244,157	100.0%	0.0%	244,157	51,416	12,339	32,925	45,239	750	2,169	2,867	18	25	44	43	109	151	40	167	207	13,376	35,544	48,920	28,488,000	4,707,000	188,000	309,000	46,673	33,701,400	49,553,200	598.88	18,091,000	750.82	1,033.00	
7	248,746	100.0%	0.0%	248,746	52,454	12,639	33,525	46,155	757	2,197	2,875	18	26	45	44	111	153	40	170	210	13,875	36,326	49,201	28,996,000	4,766,000	190,000	310,000	47,169	34,211,400	50,068,000	600.00	18,191,000	753.00	1,036.00	
8	253,422	100.0%	0.0%	253,422	53,524	12,944	34,136	47,099	764	2,235	2,883	18	26	46	45	113	155	40	172	212	14,374	37,108	50,482	29,508,000	4,825,000	192,000	311,000	47,660	34,716,400	50,574,000	601.00	18,291,000	755.00	1,039.00	
9	258,345	100.0%	0.0%	258,345	54,633	13,259	34,754	48,011	771	2,279	2,891	18	27	47	46	115	157	40	174	214	14,873	37,890	51,763	29,998,000	4,884,000	194,000	312,000	48,151	35,221,400	51,069,000	602.00	18,392,000	757.00	1,042.00	
10	263,366	100.0%	0.0%	263,366	55,774	13,574	35,370	48,995	778	2,323	2,903	18	27	48	47	117	159	40	176	216	15,372	38,672	53,044	30,496,000	4,943,000	196,000	313,000	48,642	35,726,400	51,564,000	603.00	18,493,000	759.00	1,045.00	
11	268,596	100.0%	0.0%	268,596	56,954	13,901	36,003	50,010	785	2,371	2,913	18	28	49	48	121	161	40	178	218	15,871	39,454	53,325	30,992,000	5,002,000	198,000	314,000	49,133	36,231,400	52,059,000	604.00	18,594,000	761.00	1,048.00	
12	273,889	100.0%	0.0%	273,889	58,174	14,226	36,658	51,060	790	2,419	2,925	18	28	50	49	123	163	40	180	220	16,370	40,236	53,606	31,494,000	5,061,000	200,000	315,000	49,624	36,736,400	52,554,000	605.00	18,695,000	763.00	1,051.00	
13	279,407	100.0%	0.0%	279,407	59,435	14,551	37,314	52,144	795	2,467	2,937	18	29	51	50	125	165	40	182	222	16,869	41,020	53,889	31,996,000	5,120,000	202,000	316,000	50,115	37,241,400	53,059,000	606.00	18,796,000	765.00	1,054.00	
14	285,095	100.0%	0.0%	285,095	60,739	14,876	38,023	53,265	800	2,515	2,949	18	29	52	51	127	167	40	184	224	17,368	41,802	54,170	32,498,000	5,179,000	204,000	317,000	50,606	37,746,400	53,564,000	607.00	18,897,000	767.00	1,057.00	
15	290,971	100.0%	0.0%	290,971	62,089	15,191	38,748	54,423	805	2,563	2,963	18	30	53	52	131	171	40	186	226	17,866	42,582	54,448	32,996,000	5,238,000	206,000	318,000	51,097	38,251,400	54,069,000	608.00	18,998,000	769.00	1,060.00	
16	297,041	100.0%	0.0%	297,041	63,485	15,516	39,489	55,622	810	2,611	2,977	18	30	54	53	135	173	40	188	228	18,364	43,364	54,722	33,494,000	5,297,000	208,000	319,000	51,598	38,756,400	54,574,000	609.00	19,099,000	771.00	1,063.00	
17	303,315	100.0%	0.0%	303,315	64,931	15,841	40,210	56,862	815	2,659	2,991	18	31	55	54	139	175	40	190	230	18,862	44,146	55,008	33,992,000	5,356,000	210,000	320,000	52,099	39,261,400	55,079,000	610.00	19,200,000	773.00	1,066.00	
18	309,799	100.0%	0.0%	309,799	66,428	16,166	41,002	58,146	820	2,707	3,005	18	31	56	55	143	177	40	192	232	19,360	44,922	55,282	34,490,000	5,415,000	212,000	321,000	52,600	39,766,400	55,584,000	611.00	19,301,000	775.00	1,069.00	
19	316,502	100.0%	0.0%	316,502	67,878	16,491	41,667	59,472	825	2,753	3,019	18	32	57	56	147	179	40	194	234	19,858	45,698	55,560	34,988,000	5,474,000	214,000	322,000	53,101	40,271,400	56,089,000	612.00	19,402,000	777.00	1,072.00	
20	323,416	100.0%	0.0%	323,416	69,385	16,816	42,319	60,848	830	2,801	3,035	18	32	58	57	151	181	40	196	236	20,356	46,464	55,840	35,486,000	5,533,000	216,000	323,000	53,602	40,776,400	56,594,000	613.00	19,503,000	779.00	1,075.00	

Elaboración: Propia



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Balance Oferta Demanda

Teniendo en cuenta que la oferta sin proyecto es 567 lps y que con el proyecto el volumen a ser obtenido es de 864 l/s, según lo especificado en el ítem de Oferta de producción, a continuación, se presenta el balance oferta demanda.

Se ampliará la producción de agua potable a 864 litros por segundo en la PTAP N°2.

El caudal de diseño será de 864lps+5% para procesos propios de la planta.

Balance Oferta Demanda de tratamiento de agua potable

Balance Oferta-Demanda					
Planta de Tratamiento de Agua Potable					
Año	Oferta actual Qmd (lps)	Oferta Con Proyecto Qmd (lps)	Demanda Proyectad a Qmd (lps)	Balance Qmd (lps) Sin Proyecto	Balance Qmd (lps) con Proyecto
0	567.00	864.00	553.10	13.90	310.90
1	567.00	864.00	685.72	-118.72	178.28
2	567.00	864.00	698.04	-131.04	165.96
3	567.00	864.00	710.82	-143.82	153.18
4	567.00	864.00	724.39	-157.39	139.61
5	567.00	864.00	737.82	-170.82	126.18
6	567.00	864.00	637.63	-70.63	226.37
7	567.00	864.00	649.27	-82.27	214.73
8	567.00	864.00	661.40	-94.40	202.60
9	567.00	864.00	673.62	-106.62	190.38
10	567.00	864.00	686.38	-119.38	177.62
11	567.00	864.00	699.57	-132.57	164.43
12	567.00	864.00	713.08	-146.08	150.92
13	567.00	864.00	726.91	-159.91	137.09
14	567.00	864.00	741.39	-174.39	122.61
15	567.00	864.00	756.32	-189.32	107.68
16	567.00	864.00	771.76	-204.76	92.24
17	567.00	864.00	787.41	-220.41	76.59
18	567.00	864.00	803.87	-236.87	60.13
19	567.00	864.00	820.68	-253.68	43.32
20	567.00	864.00	838.19	-271.19	25.81

Elaboración: Propia




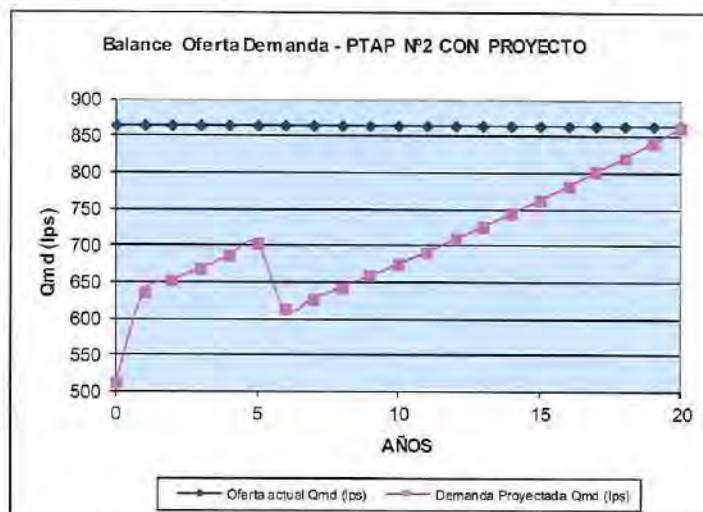

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Gráfico Balance Oferta Demanda de Tratamiento de Agua Potable



4 DIAGNÓSTICO – PROPUESTA

Debido a los problemas mencionados anteriormente se propone – sin ser limitativos - pero atendiendo principalmente:

1. Cambiar la tecnología de tratamiento de manto de lodos, por una implantación de floculadores mecánicos y decantación laminar. Esto utilizando la misma caja que albergaba el llamado PULSATOR, como veremos en el componente respectivo.
2. Se ha constatado que no guarda relación el área del lecho filtrante con las bombas de lavado respectivas, se plantea la reformulación de este componente mediante el suministro e instalación de nuevos equipos y, para que no sea costosa esta actividad se configurará el lavado de cada filtro – camada por camada – es decir cada filtro sea lavado en 2 operaciones sucesivas, como veremos en el componente respectivo.
3. También, debido al desequilibrio existente entre el caudal nominal de la planta y el caudal nominal de bombeo, se plantea la renovación de los equipos de bombeo de agua tratada de acuerdo a las condiciones de regulación de los reservorios a los que abastecen, esto en concordancia con el nuevo caudal mejorado de la planta.
4. Como se mencionó en el Item 2 (DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE) en lo que respecta al Análisis de Agua Tratada, este muestra el Aluminio con valores que sobre pasan los límites máximos permisibles por la OMS y el reglamento de la Calidad de Agua para consumo Humano D.S. N°031-2010-S.A. Es propósito del presente estudio, garantizar, el agua entregada a la población en las condiciones establecidas dentro de las normas vigentes.
5. Es un propósito también del presente, recuperar y mejorar los volúmenes de agua tratadas diariamente.
6. Con el mejoramiento de la Planta se garantiza resolver los problemas de calidad de agua tratada, mediante una adecuada dosificación en la etapa de operación y mantenimiento, lo cual estará reflejada en el respectivo manual de operación de la Planta. Los elementos tales como Aluminio, Trihalometanos y organismos de la vida libre, son producto de una deficiente operación y mantenimiento.




HECTOR MIGUEL CRUZ TARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Las mencionadas anteriormente, son los principales problemas de la planta N°02, sin ser limitativas. La presente, en la etapa correspondiente al estudio definitivo, precisará el mantenimiento, reemplazo y/o calibración de otros componentes menores. Siempre garantizando un adecuado funcionamiento y control para dotar de agua en las mejores condiciones de acuerdo a nuestras normas.

Con la presente mejora, el nuevo caudal de la Planta de Tratamiento N°02 de EPSEL Chiclayo, llegará a 907.20 l/s. (864 l/s + 5%)




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

4.1 LINEA DECONDUCCIÓN:

Durante las diversas visitas efectuadas al sistema de abastecimiento, se pudo apreciar la dificultad de operación de la línea de conducción, esto debido a la presencia de aire en la línea de conducción. Los operarios deben manipular las 4 válvulas de aire para lograr su eliminación.

ha realizado las mediciones tanto a la salida de la laguna BORO así como al ingreso de la PTAP N°02, usando un equipo de medición portátil, arrojando un caudal de **650 fluctuando hasta 450 l/s.**



Medición de caudal al ingreso de la PTAP N°02


Se ha realizado la verificación hidráulica de la línea de conducción, concluyendo en que puede transportar los 907.20 l/s. En la siguiente página, el detalle del cálculo donde se ha incluido las pérdidas menores debido a accesorios así como a la válvula mariposa (que irá en reemplazo de la válvula monovar) al ingreso de la planta.

Se ha graficado la línea de gradiente, así como también se detallan la ubicación de las válvulas de aire a ser reemplazadas.

Se deberán hacer los siguientes trabajos:

- Reemplazo de las 4 válvulas de aire en la tubería de H°D° Ø 1000mm (Referencia Lámina: OG-9G-02)
 - Válvula N°01 Km 02+000
 - Válvula N°02 Km 03+663
 - Válvula N°03 Km 05+906
 - Válvula N°04 Km 09+002

Referencia: Lámina de proyecto N° 1 (1 de 2 y 2 de 2)


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



CALCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA:

Pérdidas de carga en la línea:

$$h_f = 10.674 \left(\frac{1}{C} \right)^{1.852} \frac{Q^{1.852}}{D^{4.871}} * L$$

10.02 Pérdida de carga (m)
 1.16 Velocidad (m/s)
 0.9072 Caudal (m3/s)
 140 Coeficiente de rugosidad
 1 Diámetro (m)
 10,605.37 Longitud (m)

TABLA N°1

Valores de coeficiente "C" en la fórmula de Hazen Williams

TIPO DE TUBERÍA	<<C>>
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro Fundido	100
Hierro Fundido ductil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Polícroruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Norma OS.050 RNC

Pérdidas por los accesorios

$$H_f = \frac{K x v^2}{2g}$$

0.52 Pérdida de carga (m)
 1.16 velocidad en m/s
 9.81 Aceleración de la gravedad en m/s²
 7.6 Factor adimensional que depende del tipo de accesorio

TABLA N°2

Valores de coeficiente "K" para pérdidas locales

ACCESORIO	<<K>>	Cantidad	Parcial
Codo de 90	0.6	5	3
Codo de 45	0.5	5	2.5
Codo de 22 30'	0.3	5	1.5
Entrada en tubo	0.5	0	0
Entrada al Tanque	1	0	0
Reduccion Gradual	0.15	0	0
Valvula de Compuerta (abierta)	0.2	1	0.2
Valvula de Check (abierta)	0.4	0	0
Valvula de Mariposa (abierta)	0.4	1	0.4
Tee paso Directo	0.6	0	0
Tee salida lateral	1.8	0	0
Tee entrada central	1.5	0	0
Total			7.6

Pérdida de carga total:

hf + Hf = **10.54** m.

LGH_i 45.89
 LGH_f 35.35
 % 0.994

Lo anterior: La Cota del nivel del agua en la cámara de carga al inicio: 45.89 msnm
 La Cota del nivel del agua en la cámara de recepción es de 32.00 msnm
 Desnivel: 13.89
 Pérdida de carga total: 10.54m.
 Presión de salida: 10.89 – 10.54 = 3.35m.

Estos cálculos, nos garantiza el caudal que trasiega por la línea de conducción, teniendo una capacidad mayor al requerido. Dichos cálculos se reflejan en la Lámina de proyecto N° 1 (1 de 2 y 2 de 2), donde también se muestra la línea del gradiente hidráulico, velocidad, etc.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4.2 OBRA RECEPCIÓN Y DE REPARTO

Se ha visto la ausencia de caudalímetro en la cámara para tal efecto.

La válvula monovar, se encuentra desmontada.

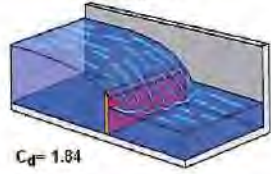
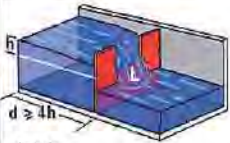
Inadecuado punto de aplicación del coagulante.

Se harán los siguientes trabajos:

- Instalación de una válvula de control del tipo mariposa con actuador eléctrico y capaz de ser enlazado al sistema de monitorización y control, esta válvula de 800mm reemplazará a la válvula monovar.
- Debido a la asimetría de la obra de reparto, que no garantiza la equidad de los caudales hacia el resto de procesos, se instalarán en cada línea hacia los futuros floculadores, un medidor de caudal del tipo electromagnético interconectado con una válvula mariposa para la regulación del caudal. Estos estarán integrados al sistema de automatización y monitoreo, que garantizarán el adecuado reparto de caudales.
- Mejorar el punto de aplicación de coagulante y polímero.
- A continuación, dado que se incrementará el caudal de tratamiento, la verificación de la capacidad de cada vertedero hacia los decantadores (02 unidades), comparando con el vertedero de exceso: Referencia: Planos de replanteo, Lámina N° 2 (1 de 1)

Cota del nivel de agua en el vertedero: 32.42 msnm.
 Cota del nivel de agua en el vertedero de exceso: 32.60 msnm.
 Diferencia entre vertederos y de exceso: 0.18 m.

Ancho de cada vertedero: 3.70 m.
 Caudal demandado por cada vertedero: $907.20/2 = 453.6 \text{ l/s} = 0.4536 \text{ m}^3/\text{s}$

Vetedero rectangular	Vetedero triangular	Vetedero trapezoidal
Datos del vertedero: Longitud de cresta (L): 3.7 m Carga sobre el vertedero (h): 0.18 m Número de contracciones (n): 0 Coeficiente de descarga (Cd): 1.84		
Tipo: <input checked="" type="radio"/> Cresta aguda <input type="radio"/> Perfil Creager <input type="radio"/> Cresta ancha		
Cresta aguda  Cd = 1.84		
 Ecuación: $Q = C_d (L - 0.1n h) h^{3/2}$ donde: Q = caudal que fluye por el vertedero, m ³ /s L = longitud de cresta del vertedero, m h = carga sobre el vertedero, m n = número de contracciones (0, 1 ó 2) C _d = coeficiente de descarga		
Resultados: Caudal (Q): 0.5199 m ³ /s 519.9102 l/seg		

- Se ha hecho la verificación de los vertederos hacia los decantadores verificándose que al tener, hasta una carga de 18 cm, permite conducir hasta 520 l/s como se muestra en el cálculo. Caudal por encima del demandado por cada vertedero (453.6 l/s). En conclusión,



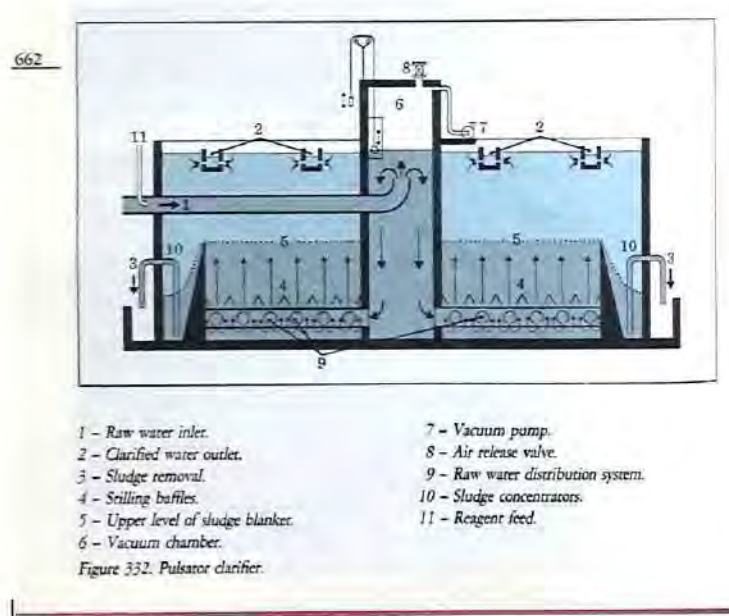
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

los niveles existentes de los vertederos hacia los decantadores, respecto al vertedero de excesos, son suficientes para soportar el nuevo caudal de tratamiento.

4.3 DECANTADORES

Ver Planos de las modificaciones planteadas.

Los decantadores de la PTAP N° 2 de Chiclayo son unidades patentadas de Degremont, con la tecnología Pulsator clásica como se muestra en la ilustración:



Esta planta está diseñada para un caudal máximo de 750 l/s, pero que actualmente:

1. El sistema de pulsaciones no está funcionando.
2. No cuenta con los tranquilizadores.
3. No forma el manto de lodos.
4. No hay un control del caudal por lo que no se regula.
5. Viene tratando un caudal entre 450 – 650 l/s.
6. No tiene dosificación de cal para ajuste del PH., entre otros.


Por lo que se puede afirmar:

Considerando las dos (02) Pulsator de 487m² de área de cada uno y un caudal de 750 l/s, la tasa de decantación resultante es de 65 m³/m².día.

Pero con el caudal de tratamiento actual de aproximadamente 450 l/s, la tasa de decantación resulta 40 m³/m²/día, siendo este valor el límite para la decantación clásica.

El manejo de la tecnología del manto de lodos no ha funcionado en la presente planta de tratamiento probablemente debido a varios factores:




HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

- Falta de mantenimiento a los equipos que conforman esta tecnología.
- Falta de un control operacional.
- Variación estacional de la calidad del agua, etc.

Por lo que, la mejor alternativa para el adecuado funcionamiento de los decantadores es:

- Modificar la decantación del manto de lodos en un sistema de decantación laminar (Caudal esperado 907.20 l/s):
 - Insertar cámara de floculación sucesivas con floculadores mecánicos que manejen gradiente de mezclas gradualmente decrecientes con posibilidad de ajuste de los gradientes con la ayuda de variadores de velocidad.
 - Implantación de decantación en régimen laminar con la inserción de módulos laminares.
 - Añadir los canales recolectores.

Debido a lo anterior, insistir con esta tecnología de manto de lodos no sería lo más adecuado, recomendándose y por el cambio a un sistema clásico utilizando la infraestructura existente en lo posible, así la propuesta quedaría:

- Remoción de todas las estructuras existentes en el interior de los dos decantadores.
- Inserción de una fase inicial de la fase de floculación, compuesta de dos unidades cada cual con 8 cámaras sucesivas, de forma la más cercana de un cubo, con equipos de floculación mecanizadas del tipo de turbina de paleta horizontal y sistema anti-vórtice ubicada en la parte baja.
- Decantación en régimen laminar con módulos laminares pre fabricadas garantizando una V_{sc} – velocidad crítica de sedimentación de 20 m³/m².día.

Cada uno de estos módulos tendrá una capacidad de tratamiento nominal de 453.6 l/s, haciendo un total de 907.20 l/s en la PTAP.

Se verifica en los cálculos de decantación y de floculación en los ítems respectivos, que el área disponible dentro de los actuales decantadores pulsator, son suficientes para la inserción de la floculación y la decantación laminar. Sin embargo, se advierte la necesidad de incrementar la altura de los mencionados tanques existentes en una altura de 22cm.

Se puede afirmar también, que es posible llegar a tratar un caudal de 1.3 m³/s reduciendo TRH (Tiempo de retención hidráulico en la floculación) y elevando la V_{sc} (Velocidad crítica de sedimentación en la decantación).

Floculación:

Se instalarán en la parte central de los tanques, paredes divisorias con estructura de acero carbono y placas de acero o mantas de PEAD fijadas en las estructuras de acero, dotados de floculadores mecánicos tipo turbina con sistema anti-vórtice instalados en la parte inferior.

El tiempo de retención promedio calculado es mayor de 20 minutos, lo que arroja un volumen de 725m³ para cada unidad de floculación.

La potencia de cada uno de los equipos de floculación será de 3 Kw, siendo esta potencia referencial para las 4 primeras unidades donde el gradiente de mezcla es mayor. Para las demás será suficiente la mitad de esta carga.

A continuación la memoria de cálculo de este proceso:




H.M.
 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

EVALUACIÓN DE LA FLOCULACIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	1	UNIDAD
1	Caudal total	0.9072	m3/s
1.1	N ° de conjuntos de floculadores	2	unidades
1.2	Caudal por decantador	0.4536	m3/s
2	Dimensionamiento		
2.1	Tanques internos		
2.2	Ancho	3.975	m
2.3	Largo	20.95	m
2.4	Altura útil	4.6	m
2.5	Volumen unitario por tanque	383.07	m3
2.6	Numero de tanques por módulo	2	unidades
2.7	Volumen total resultante	766.14	m3
2.8	TRH = tiempo de retención hidráulica	28.15	minutos
2.9	Volumen de cada cámara	95.77	m3

3	FLOCULACIÓN MECANIZADA	0,50		
3.8	Viscosidad absoluta da agua	8,00E-04		N.s/m2
3.9	Volumen por cámara	2,0		m3
4	1 ° Cámara - Gradiente	85		s-1
4.1	1 ° Cámara - Potencia transferida	0,67		kW
4.2	Rendimiento	40%		%
4.3	Potencia instalada	1,68		kW
4.4	2 ° Cámara - Gradiente	75		s-1
4.5	3 ° Cámara - Potencia transferida	0,52		kW
4.6	Rendimiento	40%		%
4.7	2 ° Cámara - Potencia instalada	1,31		kW
4.8	3 ° Cámara - Gradiente	65		s-1
4.9	3 ° Cámara - Potencia transferida	0,39		kW
4.10	Rendimiento	40%		%
4.11	3 ° Cámara - Potencia instalada	0,98		kW
4.12	4 ° Cámara - Gradiente	50		s-1
4.13	Potencia transferida	0,23		kW
4.14	Rendimiento	40%		%
4.15	Potencia instalada	0,58		kW
4.16	5 ° Cámara - Gradiente	40		s-1
4.17	Potencia transferida	0,15		kW
4.18	Rendimiento	40%		%
4.19	Cámara - Potencia instalada	0,37		kW
4.20	6 ° Cámara - Gradiente	35		s-1
4.21	Potencia transferida	0,11		kW
4.22	Rendimiento	40%		%
4.23	Cámara - Potencia instalada	0,28		kW




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4.24	7 º Cámara - Gradiente	35			s-1
4.25	Potencia transferida	0,11			kW
4.26	Rendimiento	40%			%
4.27	Cámara - Potencia instalada	0,28			kW
4.28	8 º Cámara - Gradiente	35			s-1
4.29	Potencia transferida	0,11			kW
4.30	Rendimiento	40%			%
4.31	Potencia instalada	0,28			kW

Como se aprecia, la potencia de los floculadores es muy reducida equiparando la supuesta ventaja de los floculadores hidráulicos.

Se ha desestimado la alternativa de los floculadores hidráulicos, por:

Debido a las cotas – puntos fijos – a la salida del partidador, como también al ingreso de los filtros, proponer floculadores hidráulicos requieren una inversión elevada (estructuras de nuevas de más de 4.5 metros de altura.

La potencia instalada de las ocho cámaras de floculación mecánica, será 6 kv por unidad, lo que representa menos del 1% de la capacidad eléctrica instalada en la planta N°02.

Las revoluciones a las que trabajan los floculadores mecánicos (aproximadamente 10rpm) hace que la vida útil de estos equipos se equiparen a la de la planta de tratamiento.

Decantación:

Se plantean ser implantados en los tanques existentes conforme al plano mostrado, en número de 4 unidades. Debido al ancho reducido (6.10m) la propuesta es típica para estos casos: instalación de los módulos laminares y por debajo la instalación de la tubería del agua floculada con orificios de distribución espaciados a 1m, entre ambos.

La recolección del agua decantada será hecha por tuberías perforadas o canaletas. El criterio básico es que, la distancia horizontal entre las canaletas, deberá ser menor a 2 veces la altura entre la cima de los módulos laminares y el nivel de los canales de recolección de agua decantada.




H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

EVALUACIÓN DE LA DECANTACIÓN EN RÉGIMEN LAMINAR

ITEM	DESCRIPCIÓN / FABRICANTE	1	UNIDADES
1	DADOS BÁSICOS		
1.1	Caudal nominal	0.9072	m3/s
1.2		78382.08	m3/dia
1.3	Cantidad de decantadores	2	Unidades
1.4	Cantidad de septos de decantación	4	
1.5	Dimensión de septos		
1.6	En planta		
1.7	Ancho	4.675	m
1.8	Longitud	23.75	m
	Área de decantación real en planta		
1.9	Caudal por septo	0.2268	m3/s
1.10	Caudal por septo en L/s	226.8	L/s
	Caudal por Septo	0.2268	m3/s
2	Módulo rectangular (datos de fabricante)		
	Sección típica dos conductos	Hexágono	
2.1	Espesor de la pared del módulo	0.002	m
2.2	Anchura del rectángulo interno del conducto	0.065	m
2.3	Longitud interna del rectángulo del conducto	0.065	m
2.4	Inclinación de los módulos	60	Grados
2.5		1.0472	Radianes
2.6	Longitud de cada módulo (en inclinación, real)	1.5	m
2.7	Altura ocupada por módulo	1.30	m
3	Datos geométricos de decantador /tabique		
3.1	Longitud del septo	23.75	m
3.2	Ancho del tabique	4.675	m
4	Cálculos		
4.1	Longitud reducida en proyección del flujo	20.57	m
4.2	Número de módulos instalables (a lo largo)	316	Unidades
4.3	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.633	m
4.4	Longitud reducida 2°	19.94	m
4.5	Número de módulos (a lo ancho)	72	Unidades
4.6	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.144	m
4.7	Ancho reducido por las paredes de los módulos	4.53	m
4.8	Sección real total del flujo	90.33	m2
4.9	Velocidad en el conducto V H2Oo	2.51E-03	m/s
4.1		15.06	cm/minuto
4.11	Altura real de caída dentro del módulo	0.13	m
4.12	Tiempo de traslado en módulo	597.42	s
4.13	Distancia real de recorrido en módulo	0.13	m
4.14	Vsc = Velocidad Crítica de Sedimentación	2.18E-04	m/s
4.15		19	m3/m2.dia
5	Número de Reynolds		
5.1	Viscosidad del agua (20°C)	1.01E-06	m2/s
5.2	Dimensãõ D = área de la sección / d	0.065	
5.3	Reynolds	162	
5.4	Longitud del septo	23.75	m
5.5	Ancho del septo	4.675	m
5.6	Área útil	111.03125	m
5.7	Área total de la decantación	444.125	m2
5.8	Tasa de aplicación aparente	176	m3/m2.dia




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

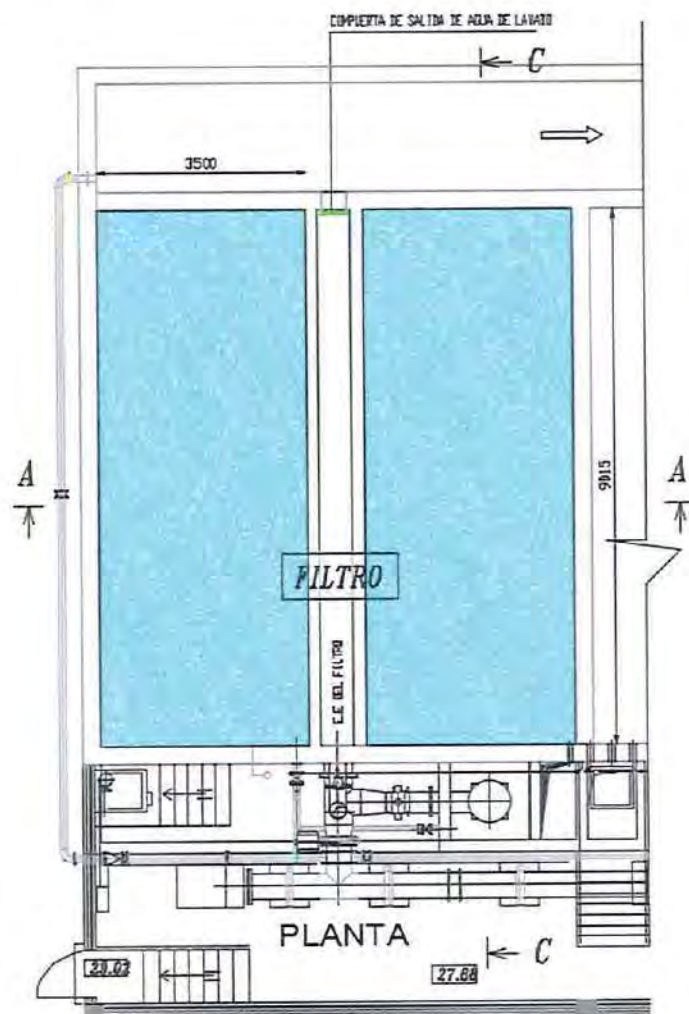
Los resultados indican que para el caudal de 0,9072 m³/s, la V_{sc} es de 19 m³/m².día,

La remoción de los lodos se hará de manera uniforme desde las tolvas de fondo, eliminando la suspensión de los mismos.

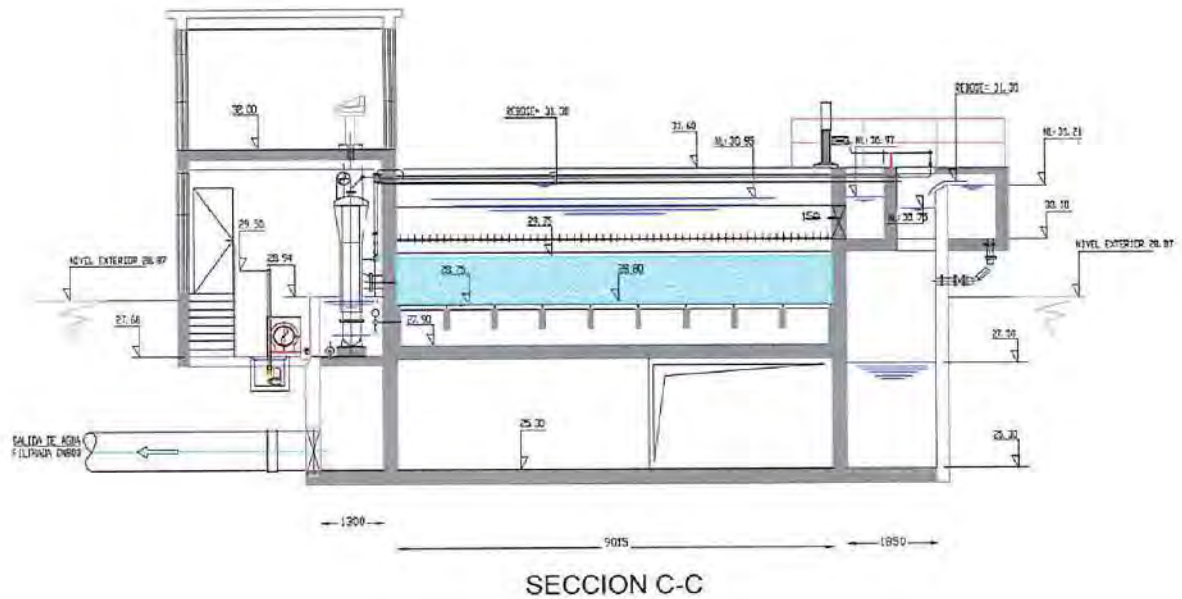
Para el presente caso es ideal que las tolvas sean instaladas en el sentido transversal del decantador y al fondo una pequeña tubería sea encargada de descargar a lámina libre en el canal lateral.

4.4 FILTRACIÓN

Los filtros son seis unidades:



H.M.J.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



Cada una tiene dos camadas de arena:

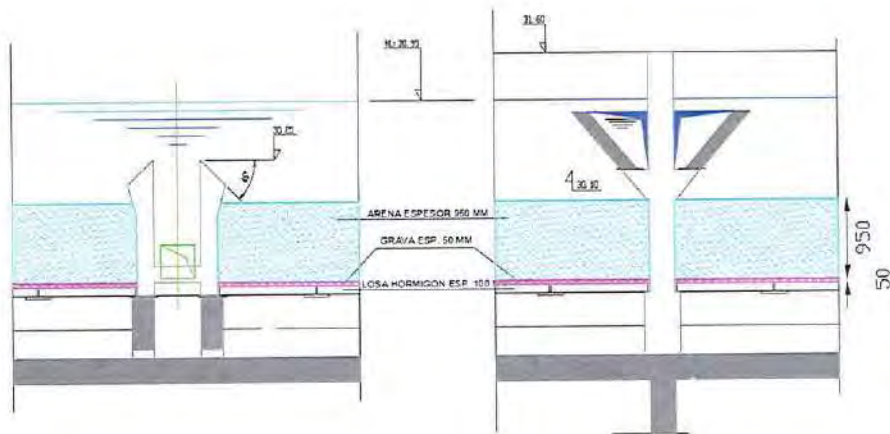
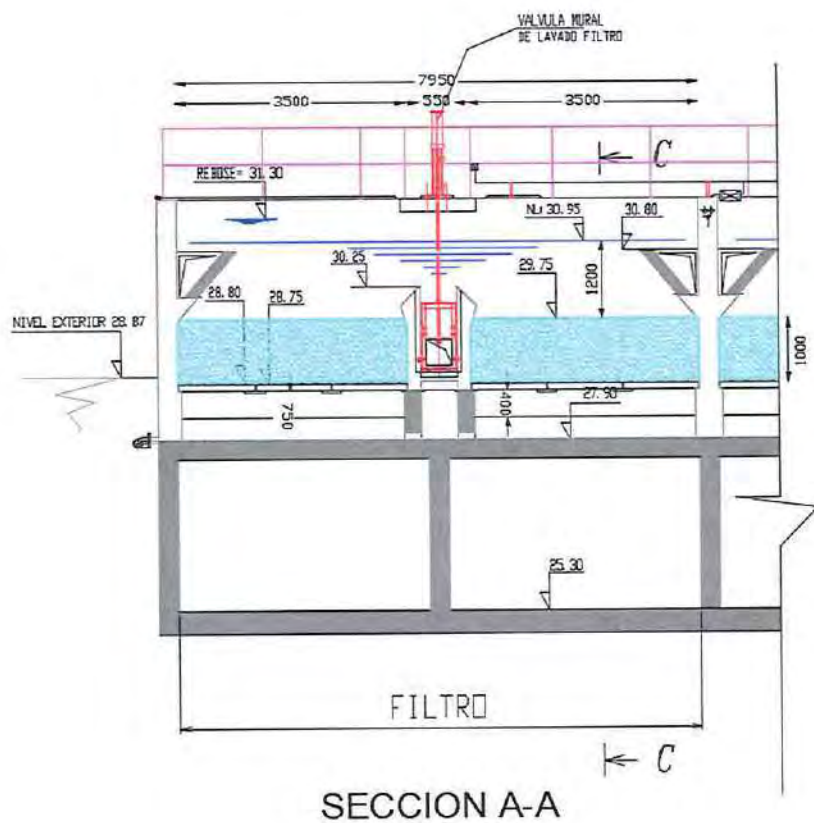
LARGO (m)	ANCHO (m) (camada)	Área (m ²) (Camada)	Área (m ²) (Filtro)	N° Filtros	Área total
9.015	3.5	31.55	63.11	6	378.63

Estas dimensiones resultan en un área total filtrante de 378.63 m², resultando en una tasa de filtración para el caudal de 750 L/s de 171 m³/m².día.

Es del tipo de lecho simple que tiene una capa de grava de 5cm y el resto es arena: 95 cm.



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



[Signature]
 DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Tabla IX.1. Comparación entre diferentes tipos de filtros

Características	Filtro Rápido con Lecho Mixto (Arena y Antracita)				Filtro Rápido con Lecho simple				Filtro Lento con Lecho simple		
	gpm/p ²	4	6	10	1.5	2	2.91	3	0.12	0.16	0.24
Rata o carga superficial de filtración	m ³ /m ² /d	235	352	587	88	117	171	176	7.05	9.40	14.10
	m ³ /m ² /h	9.8	14.7	24.5	3.7	4.9	7.1	7.3	0.3	0.4	0.6
	cm/seg	0.27	0.408	0.680	0.102	0.136	0.198	0.204	0.0082	0.0109	0.0163
Profundidad del lecho filtrante	30 - 40 cms de grava 45 - 60 cms de antracita 15 - 30 cms de arena				30-45cm de grava 60-75cm de arena		5cm de grava 95cm de arena		30 cms de grava 90 - 110 cms de arena		
Drenaje	Falsos fondos o similares				Tuberías metálicas perforadas o placas porosas, falsos fondos, etc.				Tuberías perforadas de gres o cemento		
Lavado	Invirtiendo el flujo con agua proveniente de un tanque elevado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.6 - 1.00 m/min = 0.6-1 m ³ /m ² /min				Invirtiendo el flujo a presión con agua proveniente de un tanque de lavado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.80 - 1.20 m/min ó 0.80 - 1.2 m ³ /m ² /min		Con bomba de lavado con 2 bombas llega a una velocidad de 0.27 m/min		Raspando la superficie de la arena		
Pérdida de carga	De 20 cms hasta 2.70 m. máx.				De 30 cms hasta 2.70 m. máx.				De 16 cms hasta 1.20 m. máx.		
Tiempo entre limpiezas	12 - 48 horas				24 - 48 - 72 horas				20 - 30 - 60 días		
Penetración del floc	Profunda				5 cm superiores (mayor cantidad)				Superficial		
Cantidad de agua usada en el lavado	1 - 3% de agua filtrada				1 - 6% de agua filtrada				0.2 - 0.6% de agua filtrada		
Tratamiento previo del agua	Coagulación, floculación y sedimentación				Coagulación, floculación y sedimentación				Ninguno o prefiltración (rara vez floculación y sedimentación)		
Costo de construcción	Más bajo que el de los filtros rápidos de arena				Más bajo que el de los filtros lentos				Alto		
Costo de operación	Igual al de los filtros rápidos de arena				Más alto que el de los filtros lentos				Bajo		
Área ocupada por los filtros	1/2 a 1/5 de la de los filtros rápidos de arena				Menor que el de los filtros lentos				Más grande que la de los filtros rápidos de arena		
Turbiedad y color del afluente	< 10 UT 80% del tiempo. < 20 U.C				< 5 UT 80% del tiempo. < 10 U.C				< 20 UT 80% del tiempo. < 10 U.C		

Fuente: Teoría y práctica de la purificación del agua (Jorge Arboléda Valencia)

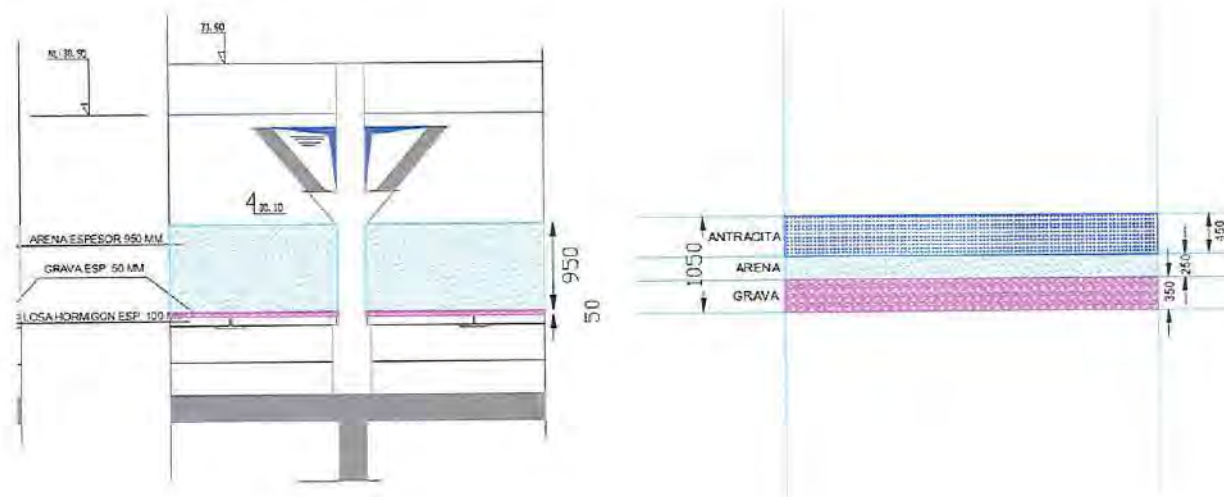


[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Durante el lavado de uno de los filtros se pudo verificar que el lavado con aire y agua no es suficiente para un lavado total y adecuado, mostrándose al final del proceso, agua con elevado contenido de sólidos suspendidos.

Para un lavado adecuado es necesario contar con un caudal que resulte en una tasa de **0,9 m/minuto**. Para las dimensiones de los filtros existentes, el valor necesario es de 1,0 m³/s.

Se propone modificar este tratamiento con la inserción de doble camada: arena y antracita, siendo el límite de tasa de filtración para este tipo de filtro de 360 m³/m²/día, por lo que sería solamente necesario 4 filtros modificados, sin embargo serán necesarios 5 por las condiciones mostradas más adelante:



CUADRO: MEMORIA DE CÁLCULO DE LA FILTRACIÓN

Caudal	0,9072	m ³ /s
	86400	m ³ /día
Longitud	9,0	
Ancho	7,0	
Área unitaria	63	
Numero de filtros	5	
Área total	315	
Tasa de filtración resultante	249	m ³ /m ² .día
Caudal de lavado		
tasa de lavado	0,9	m/minuto
Caudal necesario x filtro	0,945	m ³ /s
Caudal necesario x camada	0,4725	m ³ /s



[Handwritten Signature]
 ...CTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Características	Filtro Rápido con Lecho Míxto (Arena y Antracita)					Filtro Rápido con Lecho simple			Filtro Lento con Lecho simple		
	Rata o carga superficial de filtración	gpm/p ²	4	4.24	6	10	1.5	2	3	0.12	0.16
Velocidad de filtración	m ³ /m ² /d	235	249	352	587	88	117	176	7.05	9.40	14.10
	m ³ /m ² /h	9.8	10.4	14.7	24.5	3.7	4.9	7.3	0.3	0.4	0.6
Profundidad del lecho filtrante	cm/seg	0.27	0.29	0.408	0.680	0.102	0.136	0.204	0.0082	0.0109	0.0163
Profundidad del lecho filtrante	30-40cm de grava 45-60cm de antracita 15-30cm de arena	35 cm grava 45 cm antracita 25 cm arena			30 - 45 cms de grava 60 - 75 cms de arena	30 cms de grava 90 - 110 cms de arena					
Drenaje	Falsos fondos o similares					Tuberías metálicas perforadas o placas porosas, falsos fondos, etc.			Tuberías perforadas de gres o cemento		
Lavado	Invirtiendo el flujo con agua proveniente de un tanque elevado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.6 - 1.00 m/min = 0.6-1 m ³ /m ² /min		Con bomba con una velocidad de lavado de 0.9 m/min		Invirtiendo el flujo a presión con agua proveniente de un tanque de lavado o una bomba. Velocidad de lavado: 0.80-1.20 m/min ó 0.80 - 1.2 m ³ /m ² /min			Raspando la superficie de la arena			
Pérdida de carga	De 20 cms hasta 2.70 m. máx.					De 30 cms hasta 2.70 m. máx.			De 16 cms hasta 1.20 m. máx.		
Tiempo entre limpiezas	12 - 48 horas					24 - 48 - 72 horas			20 - 30 - 60 días		
Penetración del floc	Profunda					5 cm superiores (mayor cantidad)			Superficial		
Cantidad de agua usada en el lavado	1 - 3% de agua filtrada					1 - 6% de agua filtrada			0.2 - 0.6% de agua filtrada		
Tratamiento previo del agua	Coagulación, floculación y sedimentación					Coagulación, floculación y sedimentación			Ninguno o prefiltración (rara vez floculación y sedimentación)		
Costo de construcción	Más bajo que el de los filtros rápidos de arena					Más bajo que el de los filtros lentos			Alto		
Costo de operación	Igual al de los filtros rápidos de arena					Más alto que el de los filtros lentos			Bajo		
Área ocupada por los filtros	1/2 a 1/5 de la de los filtros rápidos de arena					Menor que el de los filtros lentos			Más grande que la de los filtros rápidos de arena		
Turbiedad y color del afluente	< 10 UT 80% del tiempo. < 20 U.C					< 5 UT 80% del tiempo. < 10 U.C			< 20 UT 80% del tiempo. < 10 U.C		

Fuente: Teoría y práctica de la purificación del agua (Jorge Arboleda Valencia)



Miguel Cruz Jara
CTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Especificaciones del lecho filtrante:

Grava del lecho filtrante:

- Peso Específico: $> 2,6 \text{ ton/m}^3$;
- Porcentaje de partículas finas, laminadas o alargadas: $< 2\% \text{ w/w}$;
- Variación de las dimensiones: $< 8\% \text{ w/w}$ (mayor o menor que los límites especificados);
- Diámetros y Características conforme tabla siguiente.

TABLA: CARACTERÍSTICAS DE LAS CAMADAS SOPORTE

CAMADA	DIMENSIONES LÍMITE (mm)	ESFERICIDAD	ALTURA (cm)
1ª. Camada	12,70 a 19,05	0,94	5
2ª. Camada	3,18 a 6,35	0,94	5
3ª. Camada	1,59 a 3,18	0,94	5
4ª. Camada	3,18 a 6,35	0,94	5
5ª. Camada	6,35 a 12,70	0,94	5
6ª. Camada	12,70 a 19,05	0,94	5
7ª. Camada	19,05 a 38,10	0,94	5

Arena:

- Peso Específico: $> 2,65 \text{ ton/m}^3$;
- Pérdida de Peso al fuego: $< 2,0 \%$;
- Material Micáceo: $< 1 \%$;
- Solubilidad en HCl concentrado (39 a 40%) entre $18 \text{ }^\circ\text{C}$ y $23,8 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 horas: $< 5\%$ para las dimensiones menores que $9,5 \text{ mm}$ e 10% para las dimensiones iguales o más grandes que $9,5 \text{ mm}$;
- Pérdida de peso después de la prueba de solubilidad al HCl: $< 0,78\%$;
- Tamaño efectivo: $0,40 \text{ mm}$;
- Coeficiente de Uniformidad: 1,6;
- Espesor de la camada de arena: 25 cm .

Antracita:

- Peso Específico: $1,47 \text{ ton/m}^3$;
- Dureza: > 3 en la escala de Mohs;
- Tenor de Carbono Libre: $> 85\% \text{ w/w}$;
- Solubilidad en HCl entre el 39 y el 40%, por 24 h: insignificante $0 < 2\% \text{ w/w}$;
- Pérdida de peso en solución de NaOH al 1% en temperatura de $88 \text{ }^\circ\text{C}$: $< 2\% \text{ w/w}$;
- Tenor máximo de partículas planas: $30\% \text{ w/w}$;
- Pérdida en prueba de abrasión durante 24 horas: $30\% \text{ w/w}$;
- Tamaño efectivo: $0,90 \text{ mm}$.
- Coeficiente de Uniformidad: 1,5;
- Espesor de la camada: 45 cm .




DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Es oportuno mencionar que el caudal de lavado necesario se refiere al caudal futuro. Para garantizar el adecuado lavado de los filtros, las recomendaciones son:

- Las estructuras de los filtros quedan se mantendrán, se sugiere el cambio total de las toberas de pasaje del agua filtrada.
- Instalación de un vertedor a la salida del agua filtrada, manteniendo los ingresos hacia el canal de agua filtrada existente, para garantizar siempre una presión positiva en el lecho filtrante.
- El lavado será cambiado de tal manera que los filtros quedarán limpios en la mitad del tiempo actual.

Todo lo anterior se logrará:

- Instalando nuevas bombas de lavado con caudal total de 470 l/s y sistema de tuberías y válvulas de entrada **a la mitad de cada filtro**. (camada x camada)
- Nuevo sistema de compresores de aire.
- Nuevas canaletas de recolección de agua de lavado ubicado por encima para garantizar un flujo uniforme, se proponen 5 nuevas canaletas en cada mitad de los filtros.

4.5 EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA.

Se cambiarán los blader de 15,000 litros de los interiores del sistema anti-ariete. Estos tendrán la capacidad de hasta 15 bares.

Esta sala de bombeo, será parte integrante de la automatización, los caudalímetros, manómetros, tomas de muestras, etc, serán incluidos en el sub proyecto de automatización y control integral.

4.6 EDIFICIO DE OPERACIÓN

Respecto de las bombas centrífugas de lavado de agua de los filtros, estos requieren su cambio por las nuevas condiciones mencionadas en el ítem de FILTRADO.

Esto es, que será necesario un caudal para lavar cada camada de 0.47m³/s, que si tenemos una configuración de 2 electrobombas a la vez, cada una deberá tener una capacidad de bombeo de 0.236 m³/s con una altura dinámica total ADT=9.51 m. (Las bombas actuales tienen una capacidad de 0.144 m³/s)

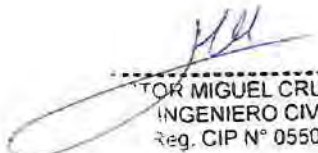
Respecto de Los compresores de aire para el lavado de los filtros, estos requieren su cambio por las nuevas condiciones mencionadas en el ítem de FILTRADO. Estos tendrán un caudal de 34.15 m³/min y una presión de 384 mbar.

Estos serán sopladores de desplazamiento positivo tipo "Roots".

4.7 EDIFICIO DE REACTIVOS

Se requiere un mejoramiento integral de los tanques de sulfato de aluminio (25m³ c/u). Estos tanques tienen – interiormente – tarrajeo de concreto, el cual viene descascarándose, se hace necesario impermeabilizar dichas paredes con aditivos.




MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Así mismo se requiere la adquisición de 02 electro agitadores, para la mezcla del sulfato de aluminio, estos son del tipo turbina tienen una capacidad de 2206m³/h y una potencia de 1.5 kw, trabajan a 1695 rpm.

Los componentes:

- Edificio de operación.
- Edificio de reactivos.
- Edificio de cloro.

Fueron diseñados para que atiendan a la PTAP N°02, y adicionalmente a una ampliación futura mostrada en el plano denominado "FUTURA AMPLIACIÓN", por consiguiente la capacidad en cuanto a infraestructura se refiere, es suficiente para la actualidad.

4.8 SALA DE CLORO

Es necesario mejorar el sistema de pre-cloración, dotándolo de 2 bombas de agua motriz, (con su respectivo tablero), y equipo de cloración (equipo clorador al vacío de control manual, Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío, Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K, Detector de Fugas de Cloro.

Es necesario mejorar el sistema de cloración, dotándolo de:

- 02 bombas de agua motriz cloración (ADT = 30m,)
 - Bombas de alta presión
 - Sello mecánico tipo cartucho
 - Chamber stack para bomba CR 5-4
 - Tablero Eléctrico Mural
- 02 equipamiento para sistema de cloración
 - Equipo clorador al vacío de control Manual
 - Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío
 - Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K
 - Detector de Fugas de Cloro
 - Adquisición de 4 rotámetros
 - Manómetro dial 4",
 - Detector de Fugas de Cloro

Las instalaciones para el almacenamiento de balones de cloro, son para hasta 20 balones – como se puede apreciar en el plano de replanteo respectivo (lámina 08 1 de 1).

Actualmente, trabajan con 2 balones de 750 kg cada uno y 2 balones en Stan By.

Estos son renovados más o menos cada 10 días.

Con las nuevas condiciones, esto no deberá cambiar.

4.9 BOMBEO DE LODOS


Cambio de las electrobombas (04 sumergibles) de la cámara de bombeo de lodos, cuyos cálculos serán detallados en el correspondiente expediente técnico.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

El caudal y la altura dinámica total (ADT) de las nuevas bombas serán manteniendo las nuevas condiciones de caudal de lavado de los filtros: $Q = 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$ con una ADT aproximado de 6.50 m.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

2. METRADO

RESUMEN DE METRADO

Presupuesto MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Cliente ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Item	Descripción	Und.	Cant.
1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP N°2 EPSEL S.A.		
1.1	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES		
1.1.1	CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA	und	1.00
1.1.2	MOVILIZACIÓN DE CAMPAMENTOS, MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS PARA LA	und	1.00
1.1.3	SEGURIDAD, HIGIENE OCUPACIONAL Y MITIGACION DE IMPACTOS	GLB	1.00
1.1.4	INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO	DIA	20.00
1.2	OBRAS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
1.2.1	MEJORAMIENTO VALVULAS DE AIRE		
1.2.1.1	VÁLVULA DE AIRE DOBLE EFECTO HD DN 80 MM HD PN16	und	4.00
1.2.1.2	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA AIRE 100 MM EN LINEA DE 1000	und	4.00
1.2.1.3	MEJORAMIENTO CAMARA P/VALVULA AIRE T. NORMMAL P/TUB. DN	und	4.00
1.2.2	INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE		
1.2.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE P/TUB. DN 1000	und	1.00
1.3	OBRAS EN CÁMARA DE REPARTO		
1.3.1	PUNTO DE APLICACION		
1.3.1.1	PUNTO DE APLICACIÓN DE COAGULANTE SULFATO DE ALUMINIO	GLB	1.00
1.3.1.2	PUNTO DE APLICACIÓN DE CLORO COMO PRE - TRATAMIENTO	GLB	1.00
1.3.2	VALVULAS MARIPOSA		
1.3.2.1	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 800 MM C/ACTUADOR ELECTRICO	und	1.00
1.3.2.2	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 600 MM C/ACTUADOR ELECTRICO	und	4.00
1.3.2.3	INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA DN 600-800 MM	und	5.00
1.3.3	MEDIDOR DE CAUDAL		
1.3.3.1	SUMINISTRO DE MEDIDOR DE FLUJO ULTRASÓNICO DE TIPO CLAMP ON	und	4.00
1.3.3.2	INSTALACIÓN Y CALIBRACION DE MEDIDOR ULTRASONICO	und	4.00
1.4	DECANTADORES A y B		
1.4.1	DEMOLICION Y/O DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS EXISTENTES		
1.4.1.1	REMOCIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DENTRO DEL PULSATOR	und	2.00
1.4.1.2	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CAMPANA DE VACÍO PULSATOR	und	2.00
1.4.2	FLOCULADORES		
1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FLOCULADORES MECÁNICOS S/E INCL.	und	16.00
1.4.3	DECANTADORES		
1.4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DECANTADORES DE REGIMEN LAMINAR S/E	GLB	1.00
1.4.4	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS		
1.4.4.1	CONSTRUCCION DE TOLVAS DE LODOS INCL. INSTALACIONES HIDRAULICAS	und	2.00
1.4.4.2	AMPLIACION DE CAMARAS DE RECEPCION DE LODOS	und	2.00
1.5	UNIDADES DE FILTRACIÓN		
1.5.1	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LAVADO	und	2.00
1.5.2	INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE COMPRESORES DE AIRE	und	2.00
1.5.3	INSTALACIÓN DE CANALETAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA DE LAVADO EN	und	6.00
1.5.4	MEJORAMIENTO DE LA CAMA DE FILTRACIÓN SIMPLE MEDIANTE LA	m3	376.00
1.5.5	MEJORAMIENTO DE LAS TUBERÍAS DE AGUA DE LAVADO.	und	2.00
1.5.6	MODIFICACION DEL SISTEMA DE LAVADO DE CADA FILTRO EN 2 PARTES	und	2.00
1.6	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA		
1.6.1	EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION	und	1.00
1.7	EDIFICIO DE OPERACIÓN		
1.7.1	INSTALACION DE ELECTROBOMBAS CENTRÍFUGAS DE LAVADO DE FILTROS	und	3.00
1.8	SALA DE REACTIVOS		
1.8.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DE LA SALA DE REACTIVOS	GLB	1.00
1.9	SALA DE CLORO		
1.9.1	PRECLORACIÓN		
1.9.1.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ	und	1.00
1.9.1.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN	GLB	1.00
1.9.2	CLORACION		
1.9.2.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ	und	1.00
1.9.2.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN	GLB	1.00
1.10	SALA DE BOMBAS		
1.10.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBAS DE LODOS Y LAVADOS	GLB	4.00



Hector Miguel Cruz Jara
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3. PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Cliente ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Costo al 30/09/2018

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP N°2 EPSEL S.A.				5,414,736.84
1.1	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				141,229.23
1.1.1	CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA	und	1.00	14,348.41	14,348.41
1.1.2	MÓVILIZACIÓN DE CAMPAMENTOS, MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS PARA LA OBRA LP-01	und	1.00	6,702.28	6,702.28
1.1.3	SEGURIDAD, HIGIENE OCUPACIONAL Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES - LINEAS DE AGUA POTABLE	GLB	1.00	9,805.94	9,805.94
1.1.4	INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO	DIA	20.00	5,518.53	110,372.60
1.2	OBRAS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				43,000.00
1.2.1	MEJORAMIENTO VALVULAS DE AIRE				34,300.00
1.2.1.1	VALVULA DE AIRE DOBLE EFECTO HD DN 80 MM HD PN16	und	4.00	2,660.00	10,640.00
1.2.1.2	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA AIRE 100 MM EN LINEA DE 1000 MM	und	4.00	1,600.00	6,400.00
1.2.1.3	MEJORAMIENTO CAMARA P/VALVULA AIRE T. NORMAL P/TUB. DN 1000MM	und	4.00	4,315.00	17,260.00
1.2.2	INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE				8,700.00
1.2.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE P/TUB. DN 1000 MM	und	1.00	8,700.00	8,700.00
1.3	OBRAS EN CÁMARA DE REPARTO				251,619.93
1.3.1	PUNTO DE APLICACION				26,078.00
1.3.1.1	PUNTO DE APLICACIÓN DE COAGULANTE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR, POLIMERO CATIONICO	GLB	1.00	7,019.50	7,019.50
1.3.1.2	PUNTO DE APLICACIÓN DE CLORO COMO PRE - TRATAMIENTO	GLB	1.00	19,058.50	19,058.50
1.3.2	VALVULAS MARIPOSA				149,052.07
1.3.2.1	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 600 MM C/ACTUADOR ELECTRICO	und	1.00	75,726.01	75,726.01
1.3.2.2	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 600 MM C/ACTUADOR ELECTRICO	und	2.00	29,179.23	58,358.46
1.3.2.3	INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA DN 600-800 MM	und	3.00	4,959.20	14,967.60
1.3.3	MEDIDOR DE CAUDAL				75,489.86
1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO DE TIPO CLAMP DN (incluyen accesorios)	und	1.00	19,896.62	19,896.62
1.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO B.B. DN 600 MM	und	2.00	28,296.62	56,593.24
1.4	DECANTADORES A y B				1,610,036.15
1.4.1	DEMOLICION Y/O DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS EXISTENTES				27,883.20
1.4.1.1	REMOCIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DENTRO DEL PULSATOR	und	2.00	9,884.38	19,768.76
1.4.2	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CAMPANA DE VACÍO PULSATOR A y B	und	2.00	4,057.22	8,114.44
1.4.2.1	FLOCULADORES				428,160.00
1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FLOCULADORES MECÁNICOS S/E INCL. ACCS. P/INST.	und	16.00	26,750.00	428,160.00
1.4.3	DECANTADORES				1,067,452.95
1.4.3.1	MEJORAMIENTO DECANTADOR - OBRAS CIVILES A y B	GLB	1.00	175,000.31	175,000.31
1.4.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DECANTADORES DE REGIMEN LAMINAR S/E INCL. ACCS. P/INST. A y B	GLB	1.00	892,452.64	892,452.64
1.4.4	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LODOS				86,600.00
1.4.4.1	CONSTRUCCION DE TOLVAS DE LODOS INCL. INSTALACIONES HIDRAULICAS	und	2.00	27,500.00	55,000.00
1.4.4.2	AMPLIACION DE CAMARAS DE RECEPCION DE LODOS	und	2.00	15,800.00	31,600.00
1.5	UNIDADES DE FILTRACIÓN				1,514,448.16
1.5.1	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LAVADO	und	2.00	80,500.00	161,000.00
1.5.2	INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE COMPRESORES DE AIRE	und	2.00	258,167.00	516,334.00
1.5.3	INSTALACIÓN DE CANALETAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA DE LAVADO EN CADA MITAD DE LOS FILTROS.	und	8.00	17,235.00	103,410.00
1.5.4	MEJORAMIENTO DE LA CAMA DE FILTRACIÓN SIMPLE MEDIANTE LA INCLUSIÓN DE ARENA + ANTRACITA.	m3	378.00	1,633.93	614,357.68
1.5.5	MEJORAMIENTO DE LAS TUBERÍAS DE AGUA DE LAVADO.	und	2.00	37,523.24	75,046.48
1.5.6	MODIFICACION DEL SISTEMA DE LAVADO DE CADA FILTRO EN 2 PARTES	und	2.00	22,150.00	44,300.00
1.6	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA				132,011.75
1.6.1	EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION	und	1.00	90,422.76	90,422.76



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha: 19/11/2018 04:59:01p.m.

Presupuesto

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Cliente ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Costo al 30/09/2018

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE BLADER DE 5.000 LTS	und	2.00	20,794.50	41,589.00
1.7	EDIFICIO DE OPERACIÓN				596,367.21
1.7.1	INSTALACION DE ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS DE LAVADO DE FILTROS Q=470 LPS, INCL. TABLEROS	und	3.00	198,789.07	596,367.21
1.8	SALA DE REACTIVOS				768,929.69
1.8.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DE LA SALA DE REACTIVOS	GLB	1.00	768,929.69	768,929.69
1.9	SALA DE CLORO				175,534.71
1.9.1	PRECLORACIÓN				78,437.86
1.9.1.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ	und	1.00	24,359.00	24,359.00
1.9.1.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN	GLB	1.00	54,078.86	54,078.86
1.9.2	CLORACION				97,096.85
1.9.2.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ	und	1.00	24,359.00	24,359.00
1.9.2.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN	GLB	1.00	72,737.85	72,737.85
1.10.1	SALA DE BOMBAS				181,500.00
1.10.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBAS DE LÓDOS Y LAVADOS	GLB	4.00	45,375.00	181,500.00
COSTO DIRECTO					5,414,736.84

SON: CINCO MILLONES CUATROCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS Y 84/100 NUEVOS SOLES



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO

VALOR REFERENCIAL (Presupuesto Base) - ALTERNATIVA UNICA

Hoja Resúmen por Rubros

Presupuesto: "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

Lugar: Distrito José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José
Costo al: 30/09/2018

Item	Descripción	COSTOS TOTALES (S/.)
A	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	
1.000	OBRAS PTAP N°2 EPSEL S.A.	5,414,736.84
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	141,229.23
01.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	43,000.00
01.03	OBRA DE REPARTO	251,619.93
01.04	DECANTADORES A Y B	1,610,096.15
01.05	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,514,448.16
01.06	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	132,011.76
01.07	EDIFICIO DE OPERACIÓN	596,367.21
01.08	EDIFICIO DE REACTIVOS	768,929.69
01.09	SALA DE CLORO	175,534.71
01.10	BOMBEO DE LODOS	181,500.00
	TOTAL OBRAS SECUNDARIAS:	5,414,736.84
	TOTAL COSTO DIRECTO (A)	5,414,736.84
	GASTOS GENERALES (12%)	649,768.42
	UTILIDAD (10%)	541,473.68
	SUBTOTAL	6,605,978.94
	IGV (18%)	1,189,076.21
	TOTAL COSTO DIRECTO INCL. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	7,795,055.15
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	
C.1	Estudio Definitivo - Expediente Técnico	282,118.13
D	INTERVENCION SOCIAL :	
D.1	Capacitacion Tecnica - Administrativa personal EPSEL S.A..	55,899.98
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	
E.1	Monitoreo Ambiental (Etapa de Obra)	44,719.98
F	ARQUEOLOGIA:	
F.1	Plan de Monitoreo Arqueologico (Etapa de Obra)	22,359.99
G	SUPERVISION DE ESTUDIO DEFINITIVO Y OBRA:	
G.1	Supervision de Estudio definitivo	130,308.25
G.2	Supervision de Obra y liquidacion	432,608.69
H	PUESTA EN MARCHA PTAP	
H.1	Puesta en marcha PTAP N°2 EPSEL	96,731.43
	TOTAL PRESUPUESTO	8,859,801.60

Nota Importante: El presente presupuesto y análisis de costos tiene carácter de fuente de información para la elaboración del Perfil del Proyecto




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

CRONOGRAMA VALORIZADO

ITEM	COMPONENTE	INVERSION \$/	MES 1 (\$/)	MES 2 (\$/)	MES 3 (\$/)	MES 4 (\$/)	MES 5 (\$/)	MES 6 (\$/)	MES 7 (\$/)	MES 8 (\$/)	MES 9 (\$/)	MES 10 (\$/)	MES 11 (\$/)	TOTAL POR META (\$/)
A	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	166,650.49	166,650.40											166,650.49
1.00	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	50,740.00	50,740.00											50,740.00
2.00	LINEA DE CONDUCCION	295,911.52	148,455.76											295,911.52
3.00	OBRA DE REPARTO	1,899,913.45												1,899,913.45
4.00	DECANTADORES A Y B	1,787,048.83												1,787,048.83
5.00	JUNDADES DE FILTRACION	155,773.88												155,773.88
6.00	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	703,713.31												703,713.31
7.00	EDIFICIO DE OPERACION	907,337.03												907,337.03
8.00	EDIFICIO DE REACTIVOS	207,130.96												207,130.96
9.00	SALA DE CLORO	214,170.00												214,170.00
10.00	BOMBO DE LODOS	1,405,665.68												1,405,665.68
B	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	282,118.13	200,809.38											282,118.13
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	55,600.98	200,809.38											55,600.98
D	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL	44,719.98	6,388.57											44,719.98
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	22,359.98	6,388.57											22,359.98
F	PLAN DE MONITOREO ARGUEOLOGICO	562,916.94	3,194.28											562,916.94
G	SUPERVISION DE ESTUDIO DEFINITIVO Y OBRA	96,731.43	56,435.44											96,731.43
H	PUESTA EN MARCHA PTAP													
TOTAL POR PERIODO		8,859,801.50	433,479.17	206,213.19	466,024.44	1,644,271.06	2,032,832.89	2,185,005.76	803,845.46	18,776.80	18,776.80	18,776.80	18,776.80	8,859,801.50



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

CRONOGRAMA FISICO

ITEM	COMPONENTE	UNID	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	TOTAL POR META
A	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE													100%
1.00	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	GLB			100.00%									100%
2.00	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	GLB				100.00%								100%
3.00	OBRA DE REPARTO	GLB				50.00%	50.00%							100%
4.00	DECANTADORES A Y B	GLB					33.33%	33.33%	33.33%					100%
5.00	UNIDADES DE FILTRACIÓN	GLB					33.33%	33.33%	33.33%					100%
6.00	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA	GLB							100.00%					100%
7.00	EDIFICIO DE OPERACIÓN	GLB						33.33%	33.33%	33.33%				100%
8.00	EDIFICIO DE REACTIVOS	GLB						33.33%	33.33%	33.33%				100%
9.00	SALA DE CLORO	GLB									100.00%			100%
10.00	BOMBEO DE LODOS	GLB									100.00%			100%
B	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	GLB			14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%		100%
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	GLB	50.00%	50.00%										100%
D	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL	GLB									100.00%			100%
E	FRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB			14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%		100%
F	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB			14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%	14.29%		100%
G	SUPERVISION DE ESTUDIO DEFINITIVO Y OBRA:	GLB	11.57%	11.57%	10.03%	10.03%	10.03%	10.03%	10.03%	10.03%	10.03%	3.34%	3.34%	100%
H	PUESTA EN MARCHA PTAP	GLB									100.00%			100%




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.2. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1004001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO		Fecha	30/09/2018		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO					
Partida	1.2.1.1	VÁLVULA DE AIRE DOBLE EFECTO HD DN 80 MM HD PN16		Costo unitario directo por : und		2,660.00	
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales					
0278500069	VÁLVULA DE AIRE DOBLE EFECTO HD DN 100 MM HD PN16		und		1.0000	2,660.00	2,660.00
				2,660.00			
Partida	1.2.1.2	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA AIRE 100 MM EN LINEA DE 1000 MM		Costo unitario directo por : und		1,600.00	
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos					
0402020012	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA AIRE 100 MM EN LINEA DE 1000 MM		und		1.0000	1,600.00	1,600.00
				1,600.00			
Partida	1.2.1.3	MEJORAMIENTO CAMARA P/VALVULA AIRE T. NORMMAL P/TUB. DN 1000MM		Costo unitario directo por : und		4,315.00	
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos					
0402020013	MEJORAMIENTO CAMARA P/VALVULA AIRE T. NORMMAL P/TUB. DN 1000MM		und		1.0000	4,315.00	4,315.00
				4,315.00			
Partida	1.2.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE P/TUB. DN 1000 MM		Costo unitario directo por : und		8,700.00	
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subcontratos					
0402020014	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA ANTIVORTICE P/TUB. DN 1000 MM		und		1.0000	8,700.00	8,700.00
				8,700.00			
Partida	1.3.1.1	PUNTO DE APLICACIÓN DE COAGULANTE SULFATO DE ALUMINIO GRANULAR, POLIMERO CATIÓNICO		Costo unitario directo por : GLB		7,019.50	
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh	1.0000	16.0000	250.00	4,000.00
				4,000.00			
		Materiales					
0229720001	ACCESORIOS DIVERSOS		und		1.0000	3,019.50	3,019.50
				3,019.50			
Partida	1.3.1.2	PUNTO DE APLICACIÓN DE CLORO COMO PRE - TRATAMIENTO		Costo unitario directo por : GLB		19,058.50	
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 0.2000	EQ. 0.2000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh	1.0000	40.0000	250.00	10,000.00
				10,000.00			
		Materiales					
0229720001	ACCESORIOS DIVERSOS		und		3.0000	3,019.50	9,058.50
				9,058.50			
Partida	1.3.2.1	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 800 MM C/ACTUADOR ELECTRICO		Costo unitario directo por : und		75,726.01	
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales					
0279040022	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN 800MM CON ACTUADOR ELECTRICO		und		1.0000	75,726.01	75,726.01
				75,726.01			



Fecha : 19/11/2018 05:05:37p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	1.3.2.2	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA BB DN 600 MM C/ACTUADOR ELECTRICO			Costo unitario directo por : und		29,179.23
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Materiales							
0278040006	VALVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN 600MM CON ACTUADOR.	und		1.0000	29,179.23	29,179.23	29,179.23
Mano de Obra							
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	2.0000	32.0000	20.96	670.72	
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	2.0000	32.0000	15.29	489.28	
0147030090	INGENIERO ELECTRO-MECANICO	hh	1.0000	16.0000	30.00	480.00	1,640.00
Materiales							
0271840001	MATERIALES VARIOS P/INSTALACION	pza		1.0000	3,300.00	3,300.00	3,300.00
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO		3.0000	1,640.00	49.20	49.20
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO DE TIPO CLAMP ON (incluyen accesorios)							
Partida	1.3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE FLUJO ULTRASONICO DE TIPO CLAMP ON (incluyen accesorios)			Costo unitario directo por : und		19,896.62
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Materiales							
0230790007	MEDIDORES DE FLUJO ULTRASONICO DE TIPO CLAMP ON	und		1.0000	16,720.00	16,720.00	16,720.00
Subpartidas							
900404953020	INSTALACIÓN Y CALIBRACION DE MEDIDOR ULTRASONICO	und		1.0000	3,176.62	3,176.62	3,176.62
SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO B.B, DN 500 MM							
Partida	1.3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO B.B, DN 500 MM			Costo unitario directo por : und		28,296.62
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Mano de Obra							
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	1.5000	60.0000	20.96	1,257.60	
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	1.0000	40.0000	15.29	611.60	
0147030090	INGENIERO ELECTRO-MECANICO	hh	1.0000	40.0000	30.00	1,200.00	3,069.20
Materiales							
0290550110	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO BB DN 500 MM (Segun Especificaciones Tecnicas)	und		1.0000	25,120.00	25,120.00	25,120.00
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO		3.5000	3,069.20	107.42	107.42



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	1.4.1.1	REMOCIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DENTRO DEL PULSATOR			Costo unitario directo por : und		9,884.38
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.0500	EQ. 0.0500				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
014700037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		hh	0.1000	16.0000	23.06	368.96
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	16.0000	27.25	436.00
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	0.5000	80.0000	20.96	1,676.80
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	2.0000	320.0000	15.29	4,892.80
							7,374.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	7,374.56	221.24
0337530072	CINCELES 3/4 X 12"		und		0.1000	5.80	0.58
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.		hm	0.1000	16.0000	123.00	1,968.00
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	160.0000	2.00	320.00
							2,509.82

Partida	1.4.1.2	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CAMPANA DE VACÍO PULSATOR A y B			Costo unitario directo por : und		4,057.22
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
014700037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		hh	4.0000	32.0000	23.06	737.92
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.8000	27.25	21.80
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	8.0000	20.96	167.68
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	5.0000	40.0000	15.29	611.60
							1,539.00
	Materiales						
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3'		und		0.5000	1,600.00	800.00
							800.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		2.0000	1,539.00	30.78
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.		hm	1.0000	8.0000	123.00	984.00
0349020007	COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM		hm	1.0000	8.0000	45.57	364.56
0349060003	MARTILLO NEUMÁTICO DE 25 Kg a 29 Kg		hm	2.0000	16.0000	21.18	338.88
							1,718.22

Partida	1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FLOCULADORES MECÁNICOS S/IE INCL. ACCS. P/INST.			Costo unitario directo por : und		26,760.00
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
014700020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh	3.0000	24.0000	250.00	6,000.00
							6,000.00
	Subcontratos						
0402010023	FLOCULADORES MECÁNICOS S/ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INCL. ACC. P/INSTALACION		und		1.0000	20,760.00	20,760.00
							20,760.00



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:05:37p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1004001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO		Fecha	30/09/2018		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO					
Partida	1.4.3.1	MEJORAMIENTO DECANTADOR - OBRAS CIVILES A Y B		Costo unitario directo por : GLB			175,000.31
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso						
	Subpartidas						
900401049024	APLICACIÓN DE ADHESIVO EPÓXICO PARA CONCRETO SIKADUR 32 GEL Ó SIMILAR		m2		64.0000	132.87	8,503.68
900401900001	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)		und		10.0000	30.00	300.00
950405060120	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)		kg		12,800.0000	6.18	79,104.00
950405060134	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA		m2		179.8000	61.39	11,037.92
950405060145	CONCRETO F'c=280 KG/CM2 P/MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-4)		m3		64.0000	479.23	30,670.72
950410180102	APLICACION DE 2* CAPA DE XIPEX CONCENTRADO P/IMPERMEABILIZACION INTERIOR DE ESTRUCTURA HIDRAULICA (5X2 AGUA)		m2		1,043.5500	19.08	19,910.93
950410180103	APLICACION DE 1* CAPA DE XIPEX CONCENTRADO P/IMPERMEABILIZACION INTERIOR DE ESTRUCTURA HIDRAULICA (3X1 AGUA)		m2		1,043.5500	24.41	25,473.06
							175,000.31
Partida	1.4.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DECANTADORES DE REGIMEN LAMINAR S/IE INCL. ACCS. P/INST. A Y B		Costo unitario directo por : GLB			892,452.64
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso						
	Mano de Obra						
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh	2.0000	16.0000	250.00	4,000.00
							4,000.00
	Subcontratos						
0402010024	DECANTADORES DE REGIMEN LAMINAR S/ESPECIFICACIONES TECNICAS INCL. ACC. P/INSTALACION		und		1.0000	888,452.64	888,452.64
							888,452.64
Partida	1.4.4.1	CONSTRUCCION DE TOLVAS DE LODOS INCL. INSTALACIONES HIDRAULICAS		Costo unitario directo por : und			27,500.00
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso						
	Materiales						
0239130018	TOLVA DE LODO T-NORMAL (CEMENTO P-V) INCL. EQUIPAMIENTO HIDRAULICO		GLB		1.0000	27,500.00	27,500.00
							27,500.00
Partida	1.4.4.2	AMPLIACION DE CAMARAS DE RECEPCION DE LODOS		Costo unitario directo por : und			15,800.00
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso						
	Materiales						
0251950017	CAMARA DE RECEPCION DE LODOS INCL. ADITAMENTOS (CEMENTO P-V)		GLB		1.0000	15,800.00	15,800.00
							15,800.00
Partida	1.5.1	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LAVADO		Costo unitario directo por : und			80,500.00
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso						
	Mano de Obra						
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh	16.0000	128.0000	250.00	32,000.00
							32,000.00
	Materiales						
0249550217	SISTEMA DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS DE ENTRADA A LA MITAD DE CADA FILTRO. (CAMADA X CAMADA)		und		1.0000	48,500.00	48,500.00
							48,500.00



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045


Fecha : 19/11/2018 05:05:37p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida Rendimiento	1.5.2 und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			258,167.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
INSTALACION DE UN SISTEMA DE COMPRESORES DE AIRE							
Mano de Obra							
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA	hh	4.0000	32.0000	250.00	8,000.00	8,000.00
Materiales							
0230700054	SISTEMA DE COMPRESORES DE AIRE INCLUY. TUB. Y ACCESORIOS.	und		1.0000	250,167.00	250,167.00	250,167.00
INSTALACION DE CANALETAS DE RECOLECCION DE AGUA DE LAVADO EN CADA MITAD DE LOS FILTROS.							
Partida Rendimiento	1.5.3 und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			17,235.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subcontratos							
0402010020	Instalacion de canaletas de recoleccion de agua tratada	und		1.0000	17,235.00	17,235.00	17,235.00
MEJORAMIENTO DE LA CAMA DE FILTRACION SIMPLE MEDIANTE LA INCLUSION DE ARENA + ANTRACITA.							
Partida Rendimiento	1.5.4 m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3			1,633.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0204000012	ARENA FINA P/FILTRO SEGUN ESPECIFICACIONES	m3		1.0000	1,624.70	1,624.70	1,624.70
Subpartidas							
950601020105	INSTALACION DE ARENA PARA FILTRO	m3		1.0000	9.23	9.23	9.23
MEJORAMIENTO DE LAS TUBERIAS DE AGUA DE LAVADO.							
Partida Rendimiento	1.5.5 und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			37,523.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA	hh	1.0000	8.0000	250.00	2,000.00	2,000.00
Materiales							
0230700096	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAS TUBERIAS DE AGUA DE LAVADO.	und		1.0000	35,523.24	35,523.24	35,523.24
MODIFICACION DEL SISTEMA DE LAVADO DE CADA FILTRO EN 2 PARTES							
Partida Rendimiento	1.5.6 und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			22,150.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA	hh	2.0000	16.0000	250.00	4,000.00	4,000.00
Materiales							
0230550180	SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL SISTEMA DE LAVADO DE CADA FILTRO EN 2 PARTES	und		1.0000	18,150.00	18,150.00	18,150.00
EQUIPAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION							
Partida Rendimiento	1.6.1 und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			90,422.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subpartidas							
950601040105	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARIADORES DE VELOCIDAD	und		3.0000	7,499.85	22,499.55	22,499.55
970301010211	TABLERO ELECTRICO GENERAL ARRANQUE Y PARADA INCL BANCO DE CONDENSADORES, ARRANCADOR ESTADO SOLIDO, ANALIZADOR DE RED (POZO)	und		3.0000	10,000.00	30,000.00	30,000.00
970301010212	TABLERO ELECTRICO DE CONTROL DE NIVEL CPANTALLA LOCAL (INCL. PLC Y UPS).	und		3.0000	12,641.07	37,923.21	37,923.21
							90,422.76




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045
 Fecha: 19/11/2018 05:05:37p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1004001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO		Fecha	30/09/2018		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO					
Partida	1.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE BLADER DE 5,000 LTS			Costo unitario directo por : und		20,794.50
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales						
0249550218	SUMINISTRO DE BLADER DE 5,000 LTS (MEMBRANA)		und		1.0000	16,500.00	16,500.00
	Subcontratos						
0401020052	INSTALACION DE BLADER DE 5,000 LTS		und		1.0000	4,294.50	4,294.50
Partida	1.7.1	INSTALACION DE ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS DE LAVADO DE FILTROS Q=470 LPS, INCL. TABLEROS			Costo unitario directo por : und		198,789.07
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA		hh		48.0000	250.00	12,000.00
	Materiales						
0205300010	MATERIAL DIVERSO		est		1.0000	6,982.07	6,982.07
0207210005	SUMINISTRO DE TABLERO DE BOMBAS (TB), SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS INCL. ADITAMENTOS P'INTS		und		1.0000	70,000.00	70,000.00
0230430035	ELECTROBOMBA HS300-250-381 5/1 FA BBVP 470 LPS		und		1.0000	109,807.00	109,807.00
							186,789.07
Partida	1.8.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DE LA SALA DE REACTIVOS			Costo unitario directo por : GLB		768,929.69
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Subcontratos						
0402030001	Suministro e instalación de Electrobomba Dosificadora de Polímero Catiónico A, B y C		und		3.0000	82,510.00	247,530.00
0402030002	Suministro e instalación de Electroagitadores de Polímero Catiónico N° 1 y 2		und		2.0000	72,432.00	144,864.00
0402030003	Suministro e instalación de Electrobomba Dosificadora de Sulfato de Aluminio Granular A y B		und		2.0000	53,703.00	107,406.00
0402030004	Suministro e instalación de Electroagitadores de Sulfato de Aluminio Granular N° 1 y 2		und		2.0000	72,432.00	144,864.00
0402030005	Mantenimiento de Tanques de Almacenamiento de Sulfato de Aluminio Granular		und		2.0000	42,367.00	84,734.00
0402030006	Suministro e instalación de Tableros de Mando		GLB		1.0000	39,531.69	39,531.69
							768,929.69
Partida	1.9.1.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ			Costo unitario directo por : und		24,359.00
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Subcontratos						
0402040010	Bombas de alta presión		und		2.0000	4,698.00	9,396.00
0402040011	Tablero eléctrico mural		und		1.0000	9,049.00	9,049.00
0402040012	Instalación de Equipos de Alta Presión		GLB		1.0000	5,914.00	5,914.00
							24,359.00
Partida	1.9.1.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN			Costo unitario directo por : GLB		54,078.86
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Subcontratos						
0402050001	Equipo clorador al vacío de control Manual		und		2.0000	5,966.00	11,932.00
0402050002	Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío		und		1.0000	2,659.00	2,659.00
0402050003	Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K		und		2.0000	1,650.00	3,300.00
0402050004	Detector de Fugas de Cloro		und		2.0000	14,235.00	28,470.00
0402050005	Instalación de sistema de Cloro		und		1.0000	7,717.86	7,717.86
							54,078.86



Fecha : 19/11/2018 05:05:37p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1004001** MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Fecha **30/09/2018**

Partida	1.9.2.1	BOMBAS DE AGUA MOTRIZ		Costo unitario directo por : und			24,359.00
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
		Subcontratos					
0402040010	Bombas de alta presión		und			2.0000	9,396.00
0402040011	Tablero eléctrico mural		und			1.0000	9,049.00
0402040012	Instalacion de Equipos de Alta Presión		GLB			1.0000	5,914.00
							24,359.00

Partida	1.9.2.2	EQUIPAMIENTO PARA SISTEMA DE PRECLORACIÓN		Costo unitario directo por: GLB			72,737.85
Rendimiento	GLB/DIA	MO.	EQ.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
		Subcontratos					
0402050001	Equipo clorador al vacio de control Manual		und			2.0000	11,932.00
0402050002	Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío		und			1.0000	2,659.00
0402050003	Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K		und			2.0000	3,300.00
0402050004	Detector de Fugas de Cloro		und			1.0000	14,235.00
0402050005	Instalacion de sistema de Cloro		und			1.0000	7,717.86
0402050006	Suministro de Rotámetros		und			4.0000	3,800.00
0402050007	Manómetro dial 4", con diafragma de Hastelloy C, para medir gas cloro		und			4.0000	2,452.00
0402050008	Llave de regulación, tipo bola de 1", para línea de gas cloro		und			4.0000	5,264.00
0402050009	Válvula reductora de presión, de 1", para línea de gas cloro		und			1.0000	7,144.00
0402050010	Detector de Fugas de Cloro		und			1.0000	14,233.99
							72,737.85



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	CERCO DE MALLA HDP DE 1M. ALTURA PARA LIMITE SEGURIDAD OBRA				Costo unitario directo por : m		1.23
Rendimiento	m/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales	hh	0.1000	0.0033	27.25	0.09	
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	0.1000	0.0033	20.96	0.07	
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	1.0000	0.0333	15.29	0.51	
						0.67	
Materiales							
0204000010	ARENA GRUESA	m3		0.0010	45.47	0.05	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0010	50.43	0.05	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls		0.0030	17.00	0.05	
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	p2		0.0310	3.80	0.12	
0246000040	MALLA HDP COLOR ANARANJADO DE 1 M DE ALTURA	m		0.1050	1.91	0.20	
0254020036	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gln		0.0010	65.80	0.07	
						0.54	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO		3.0000	0.67	0.02	
						0.02	
APLICACION DE ADHESIVO EPÓXICO PARA CONCRETO SIKADUR 32 GEL Ó SIMILAR							
Partida	APLICACION DE ADHESIVO EPÓXICO PARA CONCRETO SIKADUR 32 GEL Ó SIMILAR				Costo unitario directo por : m2		132.87
Rendimiento	m2/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales	hh	0.1000	0.0333	27.25	0.91	
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	1.0000	0.3333	20.96	6.99	
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	0.2500	0.0833	15.29	1.27	
						9.17	
Materiales							
0230130022	ADITIVO SIKADUR 32	kg		0.5000	245.60	122.75	
						122.75	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO		3.0000	9.17	0.28	
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)	hm	1.0000	0.3333	2.00	0.67	
						0.95	
PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)							
Partida	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)				Costo unitario directo por : und		30.00
Rendimiento	und/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Materiales							
0238900006	PRUEBA : ROTURA DE PROBETA	und		1.0000	30.00	30.00	
						30.00	
INSTALACIÓN Y CALIBRACION DE MEDIDOR ULTRASONICO							
Partida	INSTALACIÓN Y CALIBRACION DE MEDIDOR ULTRASONICO				Costo unitario directo por : und		3,176.62
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.2000	EQ. 0.2000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
Mano de Obra							
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	1.5000	60.0000	20.96	1,257.60	
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	1.0000	40.0000	15.29	611.80	
0147030090	INGENIERO ELECTRO-MECANICO	hh	1.0000	40.0000	30.00	1,200.00	
						3,069.20	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO		3.5000	3,069.20	107.42	
						107.42	



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:06:05p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) REN.=40 M3/DIA				Costo unitario directo por : m3		4.73
Rendimiento	m3/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010004	MO: Peon incluye	leyes sociales	hh	1.5000	0.3000	15.29	4.59
4.59							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	4.59	0.14
0.14							

Partida	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)				Costo unitario directo por : und		27.80
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye	leyes sociales	hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002	MO: Operario incluye	leyes sociales	hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004	MO: Peon incluye	leyes sociales	hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
23.44							
Materiales							
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)		ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"		und		0.0500	0.68	0.03
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"		und		0.1000	0.68	0.07
0274010094	TUBERÍA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM		ml		0.4000	6.80	2.72
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM		pza		0.1000	1.60	0.16
0275140008	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM		pza		0.2000	0.21	0.04
3.66							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	23.44	0.70
0.70							

Partida	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)				Costo unitario directo por : und		27.80
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye	leyes sociales	hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002	MO: Operario incluye	leyes sociales	hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004	MO: Peon incluye	leyes sociales	hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
23.44							
Materiales							
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)		ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"		und		0.0500	0.68	0.03
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"		und		0.1000	0.68	0.07
0274010094	TUBERÍA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM		ml		0.4000	6.80	2.72
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM		pza		0.1000	1.60	0.16
0275140008	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM		pza		0.2000	0.21	0.04
3.66							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	23.44	0.70
0.70							



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)		Costo unitario directo por : und				27.80	
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
								23.44
Materiales								
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)			ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"			und		0.0500	0.68	0.03
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"			und		0.1000	0.68	0.07
0274010094	TUBERIA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM			ml		0.4000	6.80	2.72
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM			pza		0.1000	1.60	0.16
0275140038	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM			pza		0.2000	0.21	0.04
								3.66
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	23.44	0.70
								0.70

Partida	PTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINTADO (PROV)		Costo unitario directo por : und				246.27	
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0500	27.25	1.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	20.96	10.48
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	16.99	8.50
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	15.29	7.65
								27.99
Materiales								
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.1000	3.03	0.30
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		46.9000	3.80	178.22
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM			m2		2.8800	8.68	25.00
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln		0.2320	60.00	13.92
								217.44
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	27.99	0.84
								0.84

Partida	PTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINTADO (PROV)		Costo unitario directo por : und				246.27	
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0500	27.25	1.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	20.96	10.48
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	16.99	8.50
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	15.29	7.65
								27.99
Materiales								
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.1000	3.03	0.30
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		46.9000	3.80	178.22
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM			m2		2.8800	8.68	25.00
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln		0.2320	60.00	13.92
								217.44
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	27.99	0.84
								0.84



Fecha :

19/11/2018 05:06:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)		Costo unitario directo por : und				30.51	
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001		MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002		MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004		MO: Peon incluye leyes sociales		hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
								23.44
Materiales								
0207010035		CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)		ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072		CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"		und		0.1000	0.68	0.07
0212090073		CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"		und		0.0250	0.68	0.02
0274010094		TUBERIA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM		ml		0.8000	6.80	5.44
0274020017		CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM		pza		0.1000	1.60	0.16
0275140008		CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM		pza		0.2000	0.21	0.04
								6.37
Equipos								
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	23.44	0.70
								0.70

Partida	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)		Costo unitario directo por : und				30.51	
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001		MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002		MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004		MO: Peon incluye leyes sociales		hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
								23.44
Materiales								
0207010035		CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)		ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072		CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"		und		0.1000	0.68	0.07
0212090073		CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"		und		0.0250	0.68	0.02
0274010094		TUBERIA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM		ml		0.8000	6.80	5.44
0274020017		CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM		pza		0.1000	1.60	0.16
0275140008		CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM		pza		0.2000	0.21	0.04
								6.37
Equipos								
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	23.44	0.70
								0.70

Partida	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)		Costo unitario directo por : und				30.51	
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147010001		MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002		MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.6667	20.96	13.97
0147010004		MO: Peon incluye leyes sociales		hh	0.7500	0.5000	15.29	7.65
								23.44
Materiales								
0207010035		CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)		ml		0.8150	0.78	0.64
0212090072		CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"		und		0.1000	0.68	0.07
0212090073		CAJA DE FIERRO GALV. OCTOGONAL 4" x 2 1/8"		und		0.0250	0.68	0.02
0274010094		TUBERIA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM		ml		0.8000	6.80	5.44
0274020017		CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM		pza		0.1000	1.60	0.16
0275140008		CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM		pza		0.2000	0.21	0.04
								6.37
Equipos								
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	23.44	0.70
								0.70



Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	PUERTA DE MADERA 3.00mx2.40m PARA CAMPAMENTO INCLUYE PINTADO				Costo unitario directo por : und		559.76	
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.1000	27.25	2.73
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	1.0000	20.96	20.96
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	1.0000	16.99	16.99
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	1.0000	15.29	15.29
55.97								
Materiales								
0202100090	CLAVOS C/CÁBEZA PARA MADERA (PROMEOIO)			kg		0.3000	3.03	0.91
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		106.5000	3.80	404.70
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM			m2		7.2000	8.68	62.50
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln		0.5760	60.00	34.56
502.67								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		2.0000	55.97	1.12
1.12								

Partida	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)				Costo unitario directo por : M2.		7.83	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 64.0000	EQ. 64.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0125	27.25	0.34
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	20.96	2.62
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	16.99	2.12
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	15.29	1.91
6.99								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	6.99	0.21
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)			hm	1.0000	0.1250	2.00	0.25
0349900051	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA			hm	0.5000	0.0625	0.75	0.05
0.51								
Subpartidas								
930101920197	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m			M2.		0.1000	3.33	0.33
0.33								

Partida	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)				Costo unitario directo por : M2.		7.83	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 64.0000	EQ. 64.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0125	27.25	0.34
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	20.96	2.62
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	16.99	2.12
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.1250	15.29	1.91
6.99								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	6.99	0.21
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)			hm	1.0000	0.1250	2.00	0.25
0349900061	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA			hm	0.5000	0.0625	0.75	0.05
0.51								
Subpartidas								
930101920197	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m			M2.		0.1000	3.33	0.33
0.33								



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)				Costo unitario directo por : M2.		7.83
Rendimiento	M2/DIA	MO. 64.0000	EQ. 64.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0125	27.25	0.34
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	20.96	2.62
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	16.99	2.12
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	15.29	1.91
5.99							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	6.99	0.21
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.1250	2.00	0.25
0349900051	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA		hm	0.5000	0.0625	0.75	0.05
0.51							
Subpartidas							
930101920197	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m		M2.		0.1000	3.33	0.33
0.33							

Partida	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)				Costo unitario directo por : M2.		7.83
Rendimiento	M2/DIA	MO. 64.0000	EQ. 64.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0125	27.25	0.34
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	20.96	2.62
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	16.99	2.12
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1250	15.29	1.91
6.99							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	6.99	0.21
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.1250	2.00	0.25
0349900051	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA		hm	0.5000	0.0625	0.75	0.05
0.51							
Subpartidas							
930101920197	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m		M2.		0.1000	3.33	0.33
0.33							

Partida	PUERTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINT (PROV)				Costo unitario directo por : und		58.92
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 15.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0500	27.25	1.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.5000	20.96	10.48
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.5000	16.99	8.50
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.5000	15.29	7.65
27.99							
Materiales							
0226030092	BISAGRA DE FIERRO (PROMEDIO)		und		0.3000	6.73	2.02
0226100062	GERROJO T/PICAPORTE INCL ACCESORIOS		pza		0.1000	15.35	1.54
0226110005	CANDADO INC. ALDABA		und		0.1000	19.03	1.90
5.46							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	27.99	0.84
0.84							
Subpartidas							
930101910245	PTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINTADO (PROV)		und		0.1000	246.27	24.63
24.63							



Fecha: 19/11/2018 05:06:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	PUERTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINT (PROV)				Costo unitario directo por : und		58.92	
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0500	27.25	1.35
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	20.96	10.46
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	16.99	8.50
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.5000	15.29	7.65
								27.99
Materiales								
0226030092	BISAGRA DE FIERRO (PROMEDIO)			und		0.3000	6.73	2.02
0226100052	CERROJO T/PICAPORTE INCL ACCESORIOS			pza		0.1000	15.35	1.54
0226110005	CANDADO INC. ALDABA			und		0.1000	19.03	1.90
								5.46
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	27.99	0.84
								0.84
Subpartidas								
930101910246	PTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINTADO (PROV)			und		0.1000	246.27	24.63
								24.63
Partida	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCL CERRAJERIA (PROV)				Costo unitario directo por : M2.		11.22	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0333	27.25	0.91
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.3333	20.96	6.99
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	0.2500	0.0833	15.29	1.27
								9.17
Materiales								
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.0050	3.03	0.02
0243130043	VENTANA DE MADERA CORREDIZA INCL CERRADURA			M2		0.0500	35.00	1.75
								1.77
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	9.17	0.28
								0.28
Partida	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCL CERRAJERIA (PROV)				Costo unitario directo por : M2.		11.22	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0333	27.25	0.91
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.3333	20.96	6.99
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	0.2500	0.0833	15.29	1.27
								9.17
Materiales								
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.0050	3.03	0.02
0243130043	VENTANA DE MADERA CORREDIZA INCL CERRADURA			M2		0.0500	35.00	1.75
								1.77
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	9.17	0.28
								0.28
Partida	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)				Costo unitario directo por : und		5.00	
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales								
0212120004	LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 WATTS			und		0.1000	50.00	5.00
								5.00



Fecha: 19/11/2018 05:05:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)		Costo unitario directo por : und				5.00	
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso							
		Materiales						
0212120004		LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 WATTS		und		0.1000	50.00	5.00
								5.00

Partida	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)		Costo unitario directo por : und				5.00	
Rendimiento	und/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso							
		Materiales						
0212120004		LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 WATTS		und		0.1000	50.00	5.00
								5.00

Partida	CONCRETO F'c = 100 KG/CM2 C/MEZCLADORA C-I		Costo unitario directo por : m3				220.03	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso							
		Mano de Obra						
0147000037		MO: Operador de maquinaria-equipo pesado		hh	1.0000	0.3200	23.06	7.38
0147010001		MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0320	27.25	0.87
0147010002		MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.3200	20.96	8.71
0147010003		MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.3200	16.99	5.44
0147010004		MO: Peon incluye leyes sociales		hh	3.0000	0.9600	15.29	14.68
								35.08
		Materiales						
0204000010		ARENA GRUESA		m3		0.5200	45.47	23.64
0205000003		PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8900	50.43	44.86
0221000000		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bs		6.4000	17.00	108.80
0239050012		AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMIÓN CISTERNA Y MOTOBOMBA)		m3		0.2100	10.00	2.10
								179.42
		Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	35.08	1.05
0348010008		MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-22 HP		hm	1.0000	0.3200	14.00	4.48
								5.53

Partida	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m		Costo unitario directo por : M2.				3.33	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso							
		Materiales						
0202120010		TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"		und		0.1850	1.52	0.28
0202700006		TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"		und		0.1850	1.52	0.28
0243000025		MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		0.2188	3.80	0.83
0266050002		PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA		und		0.0486	40.00	1.94
								3.33

Partida	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m		Costo unitario directo por : M2.				3.33	
Rendimiento	M2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Código	Descripción Recurso							
		Materiales						
0202120010		TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"		und		0.1850	1.52	0.28
0202700006		TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"		und		0.1850	1.52	0.28
0243000025		MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		0.2188	3.80	0.83
0266050002		PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA		und		0.0486	40.00	1.94
								3.33



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m				Costo unitario directo por : M2.		3.33	
Rendimiento	M2./DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0202120010	TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"			und		0.1850	1.52	0.28
0202700006	TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"			und		0.1850	1.52	0.28
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		0.2188	3.80	0.83
0266060002	PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA			und		0.0486	40.00	1.94
								3.33

Partida	MATERIAL P/COBERTURA DE PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO 0.9x2.40m				Costo unitario directo por : M2.		3.33	
Rendimiento	M2./DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0202120010	TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"			und		0.1850	1.52	0.28
0202700006	TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"			und		0.1850	1.52	0.28
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		0.2188	3.80	0.83
0266060002	PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA			und		0.0486	40.00	1.94
								3.33

Partida	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE OFICINA TECNICA Y DE SUPERVISION				Costo unitario directo por : m2		169.53	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.1333	27.25	3.63
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	1.3333	20.96	27.95
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	1.0000	1.3333	15.29	20.39
								51.97
		Materiales						
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.2000	3.03	0.61
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			bls		0.4500	17.00	7.65
0226640020	CHAPAS FORTE			pza		0.0800	35.00	2.80
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)			m3		0.1300	45.00	5.85
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP			p2		16.0000	3.80	60.80
0244030022	TRIPLAY DE 4x8x 6 mm			pln		0.8000	18.00	14.40
0279010027	VIDRIO SEMIDOBLE			p2		1.0000	3.25	3.25
								95.36
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	51.97	1.56
								1.56
		Subpartidas						
930101910241	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)			und		0.1323	27.80	3.68
930101910250	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)			und		0.0661	30.51	2.02
930101910253	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)			M2.		1.1000	7.83	8.61
930101910254	PUERTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINT (PROV)			und		0.0661	58.92	3.89
930101910255	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCL CERRAJERIA (PROV)			M2.		0.1587	11.22	1.79
930101910257	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)			und		0.1323	5.00	0.66
								20.64



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 056045

Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CASETA DE GUARDIANIA				Costo unitario directo por : m2		150.90
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1250	0.2500	27.25	6.81
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.0000	20.96	41.92
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.0000	15.29	30.58
							79.31
Materiales							
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.2000	3.03	0.61
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		0.0600	17.00	1.02
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0200	45.00	0.90
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		7.5500	3.80	28.69
0244030022	TRIPLAY DE 4x6x 6 mm		pln		0.3431	18.00	6.18
0279010027	VIDRIO SEMIDOBLE		p2		1.0000	3.25	3.25
							40.55
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	79.31	2.38
							2.38
Subpartidas							
930101910241	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)		und		0.3333	27.80	9.27
930101910250	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)		und		0.0833	30.51	2.54
930101910253	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)		M2.		1.1000	7.83	8.61
930101910254	PUERTA DE MADERA 1.0-1.20x2.4m P/CAMPAMENTO INCL PINT (PROV)		und		0.0833	58.92	4.91
930101910255	VENTANA DE MADERA CON HOJA CORREDIZA INCL CERRAJERIA (PROV)		M2.		0.2500	11.22	2.81
930101910257	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)		und		0.0833	5.00	0.42
							28.55
CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA							
Partida	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE ALMACEN DE OBRA				Costo unitario directo por : m2		143.53
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.1333	27.25	3.63
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.3333	20.96	27.95
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.3333	15.29	20.39
							51.97
Materiales							
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.2000	3.03	0.61
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		0.0600	17.00	1.02
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0200	45.00	0.90
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		16.0000	3.80	60.80
0244030022	TRIPLAY DE 4x8x 6 mm		pln		0.3431	18.00	6.18
							69.51
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	51.97	1.56
							1.56
Subpartidas							
930101910241	SALIDA C/CABLE DE TW 2.5MM+TUB PVC SAP DN20 PROVIS (PUNTO)		und		0.0833	27.80	1.85
930101910250	SALIDA TOMACOR C/CAB DE TW2.5MM +TUB PVC SAP DN20 PROV (PTO)		und		0.0167	30.51	0.51
930101910252	PUERTA DE MADERA 3.00mx2.40m PARA CAMPAMENTO INCLUYE PINTADO		und		0.0167	559.76	9.35
930101910253	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)		M2.		1.1000	7.83	8.61
930101910257	LAMPARA T/INCANDESCENTE DE 100W (PROVIS)		und		0.0333	5.00	0.17
							20.49



Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE SERVICIOS HIGIENICOS P/PERSONAL				Costo unitario directo por : m2		665.00
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.2500	0.2000	27.25	5.45
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	10.0000	8.0000	20.96	167.68
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	10.0000	8.0000	15.29	122.32
							295.45
Materiales							
0204000010	ARENA GRUESA		m3		0.3700	45.47	16.82
0217000023	LADRILLO K.K. DE ARCILLA 9X14X24		und		91.0000	0.40	36.40
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		0.5500	17.00	9.35
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.3700	45.00	16.65
0240080006	LOSA TURCA DE GRANITO		und		0.2000	28.00	5.60
							84.82
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	295.45	8.86
							8.86
Subpartidas							
930101910253	COBERTURA DE PLANCHA ASBETO CEMENTO PARA CAMPAMENTO (PROVIS)		M2.		1.1000	7.83	8.61
950425020101	SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø 2"		pto		0.2000	108.89	21.78
950425020103	SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø4"		pto		0.2000	118.04	23.61
950426000001	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"		pza		0.2000	61.20	12.24
950426010202	SALIDA AGUA FRIA PVC-SAP INCL TUBERIA C/ACCESORIOS		pto		0.2000	126.28	25.26
950504010101	PILETA CON LAVATORIO INCL. CONEXION DOMICILIARIA		und		0.2000	921.87	184.37
							275.87

Partida	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOS. P/DESIVIO TRANSITO S/D				Costo unitario directo por : und		0.50
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Materiales							
0202580003	CONO DE FIBRA DE VIDRIO (D=0.31 M H=0.87 M)		und		0.1000	5.02	0.50
							0.50

Partida	EXCAVACION MANUAL EN T-NORMAL, HASTA 1.00 M				Costo unitario directo por : m3		37.11
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.2000	27.25	5.45
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.0000	15.29	30.58
							36.03
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	36.03	1.08
							1.08



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	CONCRETO F/C=140 KG/CM2 +30% PM		Costo unitario directo por : m3				190.73	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso							
	Mano de Obra							
014700037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado			hh	1.0000	0.3200	23.06	7.38
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0320	27.25	0.87
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	2.0000	0.6400	20.96	13.41
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.3200	16.99	5.44
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	8.0000	2.5600	15.29	39.14
								66.24
	Materiales							
0205020020	PIEDRA MEDIANA			m3		0.5000	50.43	25.22
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			bls		3.0500	17.00	51.85
0238000004	HORMIGÓN (PUESTO EN OBRA)			m3		0.8700	45.00	39.15
0239050012	AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMIÓN CISTERNA Y MOTOBOMBA)			m3		0.1800	10.00	1.80
								118.02
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	66.24	1.99
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-22 HP			hm	1.0000	0.3200	14.00	4.48
								5.47

Partida	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		Costo unitario directo por : m2				60.45	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso							
	Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.2000	0.1067	27.25	2.91
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	2.0000	1.0667	20.96	22.36
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	2.0000	1.0667	16.99	18.12
								43.39
	Materiales							
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)			kg		0.1500	3.03	0.45
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP			p2		4.0300	3.80	15.31
								15.76
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	43.39	1.30
								1.30

Partida	CONCRETO F/C= 100KG/CM2 PISOLADOS Y/O SUB BASES		Costo unitario directo por : m3				261.31	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Código	Descripción Recurso							
	Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales			hh	0.1000	0.0333	27.25	0.91
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.3333	20.96	6.99
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales			hh	1.0000	0.3333	16.99	5.66
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales			hh	5.0000	1.6667	15.29	25.48
								39.04
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)			%MO		3.0000	39.04	1.17
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"			hm	1.0000	0.3333	3.20	1.07
								2.24
	Subpartidas							
930101920182	CONCRETO F/C = 100 KG/CM2 C/MEZCLADORA C/1			m3		1.0000	220.03	220.03
								220.03



Fecha: 19/11/2018 05:05:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'c= 175 KG/CM2				Costo unitario directo por : m3		430.29
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
014700037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		hh	2.0000	1.3333	23.06	30.75
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0667	27.25	1.82
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	2.0000	1.3333	20.96	27.95
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	2.0000	1.3333	16.99	22.65
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	12.0000	8.0000	15.29	122.32
							205.49
Materiales							
020400010	ARENA GRUESA		m3		0.5100	45.47	23.19
020500003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.9100	50.43	45.89
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		8.0000	17.00	136.00
0239050012	AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMIÓN CISTERNA Y MOTOBOMBA)		m3		0.2100	10.00	2.10
							207.18
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	205.49	6.16
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-22 HP		hm	1.0000	0.6667	14.00	9.33
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.6667	3.20	2.13
							17.62

Partida	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)				Costo unitario directo por : kg		6.18
Rendimiento	kg/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0023	27.25	0.06
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0229	20.96	0.48
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0229	16.99	0.39
							0.93
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	3.03	0.15
							0.15
Equipos							
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0229	3.00	0.07
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05
							0.12
Subpartidas							
950105110404	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 HABILITADO (MATERIAL Y M.O.)		kg		1.0500	4.74	4.98
							4.98

Partida	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)				Costo unitario directo por : kg		6.18
Rendimiento	kg/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0023	27.25	0.06
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0229	20.96	0.48
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0229	16.99	0.39
							0.93
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	3.03	0.15
							0.15
Equipos							
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0229	3.00	0.07
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.0229	2.00	0.05
							0.12
Subpartidas							
950405910113	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 HABILITADO (MATERIAL Y M.O.)		kg		1.0500	4.74	4.98
							4.98



Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	ENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA				Costo unitario directo por : m2		61.39
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.6000	EQ. 8.6000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0930	27.25	2.59
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.9302	20.96	19.50
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.9302	16.99	15.80
							37.83
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.1200	3.03	0.36
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.3860	3.03	1.17
0202460095	PERNO (Tuercas + arandela 1/2" pasante-encofr.)		und		0.1250	7.50	0.94
0230860075	CHEMA:CHEMA DESMOLD E.B., X GALÓN (EMULSIÓN P/ENCOFRADOS TRIPLAY Y METÁLICO)		und		0.0330	56.00	1.85
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		2.0200	3.80	7.68
0244030029	TRIPLAY ESPESOR 18 MM		m2		0.1380	32.64	4.50
0265150099	NIPLE FQ.GO.DE 1/2"PLAT.4"X1/16" +2 UR		und		1.2500	4.00	5.00
							21.50
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	37.83	1.13
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	0.5000	0.4651	2.00	0.93
							2.06

Partida	CONCRETO FC=280 KG/CM2 P/MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)				Costo unitario directo por : m3		479.23
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0800	27.25	2.18
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.8000	20.96	16.77
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.8000	16.99	13.59
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	8.0000	6.4000	15.29	97.86
							130.40
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	130.40	3.91
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.8000	2.00	1.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	3.20	2.56
							8.07
Subpartidas							
950405910150	CONCRETO FC 280 KG/CM2 C.A.P C/MEZCLADORA (CEMENTO P-I)		m3		1.0000	340.76	340.76
							340.76

Partida	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 HABILITADO (MATERIAL Y M.O.)				Costo unitario directo por : kg		4.74
Rendimiento	kg/DIA	MO. 525.0000	EQ. 525.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0015	27.25	0.04
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0152	20.96	0.32
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0152	16.99	0.26
							0.62
Materiales							
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.0000	4.05	4.05
							4.05
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	0.62	0.02
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0152	3.00	0.05
							0.07



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha :

19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Partida	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 C:A:P C/MEZCLADORA (CEMENTO P-I)		Costo unitario directo por : m3				340.76
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014700037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		hh	1.0000	0.3200	23.06	7.38
014701001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0320	27.25	0.87
014701002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.3200	20.96	6.71
014701003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.3200	16.99	5.44
014701004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	3.0000	0.9600	15.29	14.88
35.08							
Materiales							
020400010	ARENA GRUESA		m3		0.5000	45.47	22.74
020500003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8000	50.43	40.34
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		13.0000	17.00	221.00
0230130024	SIKA:PLASTIMENT HE98 BALDE DE 20KG		und		0.1470	97.05	14.27
0239050012	AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMIÓN CISTERNA Y MOTOBOMBA)		m3		0.1800	10.00	1.80
300.15							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	35.08	1.05
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-22 HP		hm	1.0000	0.3200	14.00	4.48
5.53							
Partida	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA		Costo unitario directo por : m2				45.39
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	4.0750	1.3040	20.96	27.33
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	2.3530	0.7562	15.29	11.56
38.89							
Materiales							
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg		0.0220	3.03	0.07
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0160	39.02	0.62
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bls		0.1170	17.00	1.99
0243000025	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP		p2		0.0250	3.80	0.10
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.8500	3.00	2.55
5.33							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	38.89	1.17
1.17							
Partida	APLICACION DE 2° CAPA DE XIPEX CONCENTRADO P/IMPERMEABILIZACION INTERIOR DE ESTRUCTURA HIDRAULICA (5X2 AGUA)		Costo unitario directo por : m2				19.08
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0133	27.25	0.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1333	20.96	2.79
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	0.2500	0.0333	15.29	0.51
3.66							
Materiales							
0230110048	XIPEX CONCENTRADO CUBETA POR 25 KG		KG.		0.8400	17.95	15.08
15.08							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		2.0000	3.66	0.07
0348090003	ANDAMIÓ METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.1333	2.00	0.27
0.34							



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Fecha : 19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida		APLICACION DE 1° CAPA DE XIPEX CONCENTRADO P/IMPERMEABILIZACION INTERIOR DE ESTRUCTURA HIDRAULICA (3X1 AGUA)					EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m2	24.41
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000								
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra										
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0133	27.25	0.36			
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1333	20.96	2.79			
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1333	15.29	2.04			
Materiales										
0230110048	XIPEX CONCENTRADO CUBETA POR 25 KG		KG.		1.0500	17.95	18.85			
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		2.0000	5.19	0.10			
0348090003	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)		hm	1.0000	0.1333	2.00	0.27			
0.37										

Partida		SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø 2"					EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : pto	108.89
Rendimiento	pto/DIA	MO. 3.5000								
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra										
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.2286	27.25	6.23			
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.2857	20.96	47.91			
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.2857	15.29	34.95			
89.09										
Materiales										
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC		gln		0.0300	58.00	1.74			
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"		ml		1.5000	2.50	3.75			
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"		ml		0.6300	6.20	3.91			
0272150019	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"		und		1.0300	2.50	2.58			
0272190001	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"		und		1.0300	5.00	5.15			
17.13										
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	89.09	2.67			
2.67										

Partida		SALIDA DE DESAGUE EN PVC Ø4"					EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : pto	118.04
Rendimiento	pto/DIA	MO. 3.5000								
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra										
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.2286	27.25	6.23			
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.2857	20.96	47.91			
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales		hh	1.0000	2.2857	15.29	34.95			
89.09										
Materiales										
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC		gln		0.0300	58.00	1.74			
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"		ml		2.1300	6.20	13.21			
0272150003	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"		und		1.0300	2.80	2.88			
0272190003	TRAMPA "P" PVC SAL DE 4"		und		1.0300	8.20	8.45			
26.28										
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	89.09	2.67			
2.67										



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha :

19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"				Costo unitario directo por : pza		61.20
Rendimiento	pza/DIA	MO. 6.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.1333	27.25	3.63
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.3333	20.96	27.95
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	0.5000	0.6667	16.99	11.33
							42.91
Materiales							
0265050011	UNION UNIVERSAL DE Fd. GALV. DE 1/2"		und		2.0000	2.50	5.00
0277000002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"		und		1.0000	12.00	12.00
							17.00
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	42.91	1.29
							1.29

Partida	SALIDA AGUA FRIA PVC-SAP INCL TUBERIA C/ACCESORIOS				Costo unitario directo por : pto		126.28
Rendimiento	pto/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.4000	27.25	10.90
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	4.0000	20.95	83.84
							94.74
Materiales							
0230480036	PEGAMENTO PARA PVC		gln		0.0800	58.00	2.90
0272000081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. D= 1/2"		ml		1.8000	2.60	4.68
0272000082	TUBERIA PVC SAP UR NTP ISO 399.166 C-10 Ø3/4"		ml		1.6000	3.20	5.12
0272020000	REDUCCION R PVC SAP P/AGUA 3/4" A 1/2"		und		1.0000	2.80	2.80
0272070001	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"		und		1.0000	2.90	2.90
0272530001	CODDO PVC SAP (AGUA) ROSCADO 1/2"X 90°		pza		2.0000	3.20	6.40
0272530002	CODDO PVC SAP (AGUA) ROSCADO 3/4"X 90°		pza		1.0000	3.90	3.90
							28.70
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	94.74	2.84
							2.84

Partida	PILETA CON LAVATORIO INCL. CONEXION DOMICILIARIA				Costo unitario directo por : und		921.87
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas							
809701021124	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIJO A MANO) REN.=40 M3/DIA		m3		0.7500	4.73	3.55
950403020213	EXCAVACION MANUAL EN T-NORMAL, HASTA 1.00 M		m3		3.0000	37.11	111.33
950404010113	CONCRETO FC=140 KG/CM2 +30% PM		m3		0.1400	190.73	26.70
950404020203	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		m2		3.0300	60.45	183.16
950405060103	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS FC= 175 KG/CM2		m3		0.1300	430.29	55.94
950405060120	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/MURO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)		kg		4.3700	6.18	27.01
950410030101	TARRAJEO EN EXTERIORES CON CEMENTO-ARENA		m2		2.4500	45.89	111.21
950504010102	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP P/LAVATORIO		GLB		1.0000	285.64	285.64
950504010103	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/DESAGÜE		GLB		1.0000	117.33	117.33
							921.87



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP PILAVATORIO				Costo unitario directo por : GLE		285.64
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.1600	27.25	4.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.6000	20.96	33.54
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.6000	16.99	27.18
65.08							
Materiales							
0210110023	GRIFO DE LAVADERO PESADO CROMADO 1/2"		und		1.0000	42.00	42.00
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC		gln		0.0200	58.00	1.16
0231510025	CAJA DE C*S*N° P/MEDIDOR AGUA Ø1/2"		und		1.0000	70.00	70.00
0231510028	TAPA DE C*S*N° P/CAJA DE MEDIDOR DE AGUA		und		1.0000	25.00	25.00
0265320014	CODO F° GALV. ISCH UNION ROSCADO DE 1/2" X 90°		pza		1.0000	2.40	2.40
0265450066	NIPLE F°G° 1/2" x 3"		pza		1.0000	4.00	4.00
0272000081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. D= 1/2"		ml		10.0000	2.60	26.00
0272530100	CODO PVC SAP SP NTP 399.002 90° x Ø1/2"		und		1.0000	3.20	3.20
0272530156	UPR PVC SAP Ø 1/2"		und		3.0000	2.50	7.50
0272580026	VÁLVULA PASO RESINA TERMOPLÁSTICA DN 15 MM C/NIPLE TELESCÓPICO, TUERCA+EMPAQUETADURA		und		1.0000	35.00	35.00
216.26							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	65.08	1.95
1.95							
Subpartidas							
950404030202	CONCRETO FC= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES		m3		0.0090	261.31	2.35
2.35							

Partida	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PIDESAGÜE				Costo unitario directo por : GLE		117.33
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.1600	27.25	4.36
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.6000	20.96	33.54
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	1.6000	16.99	27.18
65.08							
Materiales							
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC		gln		0.0500	58.00	2.90
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"		und		1.0000	21.00	21.00
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"		ml		6.0000	2.50	15.00
0272190001	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"		und		1.0000	5.00	5.00
0272630163	CODO PVC SAL SP 2" X 90°		pza		2.0000	3.20	6.40
50.30							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	65.08	1.95
1.95							

Partida	INSTALACIÓN DE ARENA PARA FILTRO				Costo unitario directo por : m3		9.23
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0160	27.25	0.44
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.1600	20.96	3.35
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	2.0000	0.3200	16.99	5.44
9.23							



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Fecha :

19/11/2018 05:06:06p.m.

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO Fecha 30/09/2018

Partida	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADORES DE VELOCIDAD				Costo unitario directo por : und		7,499.85
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Subcontratos						
0402040009	Suministro e instalación de variadores de velocidad para Sistema de Bombeo		und		1.0000	7,499.85	7,499.85
	7,499.85						

Partida	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 HABILITADO (MATERIAL Y M.O.)				Costo unitario directo por : kg		4.74
Rendimiento	kg/DIA	MO. 525.0000	EQ. 525.0000				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales		hh	0.1000	0.0015	27.25	0.04
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0152	20.95	0.32
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales		hh	1.0000	0.0152	16.99	0.25
	0.62						
	Materiales						
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.0000	4.05	4.05
	4.05						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)		%MO		3.0000	0.62	0.02
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0152	3.00	0.05
	0.07						

Partida	TABLERO ELECTRICO GENERAL ARRANQUE Y PARADA INCL. BANCO DE CONDENSADORES, ARRANCADOR ESTADO SOLIDO, ANALIZADOR DE RED (POZO)				Costo unitario directo por : und		10,000.00
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Materiales						
0212700092	TABLERO ELECT. GENERAL ARRANQUE Y PARADA I/VARIADORES + ARRANC. DE ESTADO SOLIDO, ANALIZADOR DE RED		und		1.0000	10,000.00	10,000.00
	10,000.00						

Partida	TABLERO ELECTRICO DE CONTROL DE NIVEL C/PANTALLA LOCAL (INCL. PLC Y UPS).				Costo unitario directo por : und		12,641.07
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.				
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra						
0147000037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		hh		1.0000	23.06	23.06
	23.06						
	Materiales						
0212000169	TABLERO ELECTRICO CONTROL AUTOMATICO DE NIVEL CON PANTALLA Y PANEL A PILAS.		und		1.0000	12,500.00	12,500.00
	12,500.00						
	Equipos						
0348040010	CAMION PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON.		hm		1.0000	118.01	118.01
	118.01						





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.3. RELACION DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1004001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
Fecha	30/09/2018	
Lugar	140101	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000020	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA	hh	1,084.0000	250.00	266,000.00
0147000037	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	hh	119.7010	23.05	2,760.31
0147010001	MO: Capataz incluye leyes sociales	hh	163.2176	27.25	4,447.68
0147010002	MO: Operario incluye leyes sociales	hh	1,745.7846	20.95	36,591.65
0147010003	MO: Oficial incluye leyes sociales	hh	877.1471	15.99	14,002.73
0147010004	MO: Peon incluye leyes sociales	hh	1,787.5298	15.29	27,331.33
0147030090	INGENIERO ELECTRO-MECANICO	hh	168.0000	30.00	5,040.00
					357,073.70
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	840.2185	3.03	1,839.86
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	21.5760	3.03	65.38
0202100090	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	85.1346	3.03	257.96
0202120010	TIRAFON HEXAGONAL ACERO SAE 1020 DE 1 1/2"x1/4"	und	1.6218	1.52	2.47
0202460095	PERNO (Tuerca + arandela 1/2" pasante-encof.)	und	22.4750	7.50	168.56
0202580003	CONO DE FIBRA DE VIDRIO (D=0.31 M H=0.67 M)	und	2.8000	5.02	14.05
0202700006	TORNILLOS DE ACERO SAE 1020 1 1/2" x 1/4"	und	1.6218	1.52	2.47
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	13,444.5885	4.05	54,450.58
0204000000	ARENA FINA	m3	0.0390	39.02	1.52
0204000010	ARENA GRUESA	m3	34.3210	45.47	1,560.58
0204000012	ARENA FINA P/FILTRO SEGUN ESPECIFICACIONES	m3	376.0000	1,624.70	610,887.20
0205000003	PIEDRA CHANGADA DE 1/2"	m3	51.7285	50.43	2,608.57
0205020020	PIEDRA MEDIANA	m3	0.0700	50.43	3.53
0205300010	MATERIAL DIVERSO	est	3.0000	6,982.07	20,946.21
0207010035	CABLE ELECTRICO TW DE 2.5 MM2 (7 ALAMBRES)	ml	8.8592	0.78	5.36
0207210005	SUMINISTRO DE TABLERO DE BOMBAS (TB), SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS INCL. ADITAMENTOS PINTS	und	3.0000	70,000.00	210,000.00
0210110023	GRIFO DE LAVADERO PESADO CROMADO 1/2"	und	1.0000	42.00	42.00
0212000169	TABLERO ELECTRICO CONTROL AUTOMATICO DE NIVEL CON PANTALLA Y PANEL A PILAS.	und	3.0000	12,500.00	37,500.00
0212000196	TABLERO DE BOMBAS (TB1), TABLERO AUTOMATIZACION Y CONTROL (TAC), SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS	pza	4.0000	20,908.20	83,632.80
0212090072	CAJA DE FIERRO GALV. RECTANG. 4" x 2 1/8"	und	0.5209	0.68	0.35
0212090073	CAJA DE FIERRO GALV. DCTOGONAL 4" x 2 1/8"	und	0.6933	0.68	0.47
0212120004	LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 WATTS	und	0.3772	50.00	18.86
0212700092	TABLERO ELECT. GENERAL ARRANQUE Y PARADA INVARIADORES + ARRANC. DE ESTADO SOLIDO, ANALIZADOR DE RED	und	3.0000	10,000.00	30,000.00
0217000023	LADRILLO K.K. DE ARCILLA 9X14X24	und	455.0000	0.40	182.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bis	846.9115	17.00	14,397.50
0226030092	BISAGRA DE FIERRO (PROMEDIO)	und	0.3001	6.73	2.02
0226100052	CERROJO T/PICAPORTE INCL ACCESORIOS	pza	0.1000	15.35	1.54
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und	0.1000	19.03	1.90
0226540020	CHAPAS FORTE	pza	0.9600	35.00	33.50
0229720001	ACCESORIOS DIVERSOS	und	4.0000	3,019.50	12,078.00
0230020031	BARRENO DE 7/8" X 3"	und	1.0000	1,600.00	1,600.00
0230110048	XIPEX CONCENTRADO CUBETA POR 25 KG	KG.	1,972.3095	17.95	35,402.96
0230130022	ADITIVO SIKADUR 32	kg	32.0000	245.50	7,856.00
0230130024	SIKA:PLASTIMENT HE98 BALDE DE 20KG	und	9.4080	97.05	913.05
0230430035	ELECTROBOMBA HS300-250-381 5/1 FA BBVP 470 LPS	und	3.0000	109,807.00	329,421.00
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC	gln	0.1800	58.00	10.44
0230550110	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO BB DN 500 MM (Segun Especificaciones Técnicas)	und	2.0000	25,120.00	50,240.00
0230550180	SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL SISTEMA DE LAVADO DE CADA FILTRO EN 2 PARTES	und	2.0000	18,150.00	36,300.00
0230700094	SISTEMA DE COMPRESORES DE AIRE INCLUY. TUB. Y ACCESORIOS.	und	2.0000	250,157.00	500,334.00
0230700096	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAS TUBERIAS DE AGUA DE LAVADO.	und	2.0000	35,523.24	71,046.48
0230750100	FOLLETOS DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DE CONSTRUCCION	GLB	1.0000	2,499.94	2,499.94
0230790007	MEDIDORES DE FLUJO ULTRASONICO DE TIPO CLAMP ON	und	1.0000	16,720.00	16,720.00
0230860076	CHEMA:CHEMA DESMOLD E.B., X GALÓN EMULSION P/ENCOFRADOS TRIPLAY Y METALICOS	und	5.9334	56.00	332.27
0231510025	CAJA DE C/S N° P/MEDIDOR AGUA	und	1.0000	70.00	70.00

Fecha : 19/11/2018 05:06:28p.m.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1004001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
Fecha	30/09/2018	
Lugar	140101	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0231510028	TAPA DE C°S°N° P/CAJA DE MEDIDOR DE AGUA	und	1.0000	25.00	25.00
0238030004	HORMIGON (FUESTO EN OBRA)	m3	4.7820	45.00	215.19
0239050012	AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMIÓN CISTERNA Y MOTOBOMBA)	m3	11.5745	10.00	115.75
0239130016	TOLVA DE LODO T-NORMAL (CEMENTO P-V) INCL. EQUIPAMIENTO HIDRAULICO	und	2.0000	27,500.00	55,000.00
0239900006	PRUEBA : ROTURA DE PROBETA	und	10.0000	30.00	300.00
0240080006	LOSA TURCA DE GRANITO	und	1.0000	28.00	28.00
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	1,672.0632	3.80	6,353.34
0243130043	VENTANA DE MADERA CORREDIZA INCL CERRADURA	m2	0.1261	35.00	4.41
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	2.0825	3.00	6.25
0244030022	TRIPLAY DE 4x8x 6 mm	pln	31.0438	18.00	558.79
0244030027	TRIPLAY DE 4 MM	m2	7.5000	8.68	65.10
0244030029	TRIPLAY ESPESOR 18 MM	m2	24.8124	32.64	809.88
0246000040	MALLA HDP COLOR ANARANJADO DE 1 M DE ALTURA	m	42.0000	1.91	80.22
0249550217	SISTEMA DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS DE ENTRADA A LA MITAD DE CADA FILTRO. (CAMADA X CAMADA)	und	2.0000	48,500.00	97,000.00
0249550218	SUMINISTRO DE BLADER DE 5,000 LTS (MEMBRANA)	und	2.0000	15,500.00	33,000.00
0251950017	CAMARA DE RECEPCION DE LODOS INCL ADITAMENTOS (CEMENTO P-V)	GLB	2.0000	15,800.00	31,600.00
0254020036	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gln	0.4000	65.80	26.32
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	0.5988	60.00	35.93
0266050011	UNION UNIVERSAL DE Fc. GALV. DE 1/2"	und	2.0000	2.50	5.00
0266150099	NIPLE FO.GO.DE 1/2"PLAT.4"x1/16" +2 UR	und	224.7500	4.00	899.00
0266520014	CODO F° GALV. ISO-I UNION ROSCADO DE 1/2" X 90°	pza	1.0000	2.40	2.40
0266540066	NIPLE F°G° 1/2" x 3"	pza	1.0000	4.00	4.00
0266600002	PLANCHA DE ASBESTO CEMENTO CORRUGADA	und	0.4293	40.00	17.17
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	1.0000	21.00	21.00
0271640001	MATERIALES VARIOS P/INSTALACION	GLB	3.0000	3,300.00	9,900.00
0272000081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. D= 1/2"	ml	11.8000	2.60	30.68
0272000082	TUBERIA PVC SAP UR NTP ISO 399.166 C-10 Ø3/4"	ml	1.6000	3.20	5.12
0272020000	REDUCCION R PVC SAP P/AGUA 3/4" A 1/2"	und	1.0000	2.80	2.80
0272070001	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	und	1.0000	2.90	2.90
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ml	7.5000	2.50	18.75
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ml	2.7500	6.20	17.11
0272150003	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	und	1.0300	2.80	2.88
0272150019	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	und	1.0300	2.50	2.58
0272190001	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	und	2.0300	5.00	10.15
0272190003	TRAMPA "P" PVC SAL DE 4"	und	1.0300	8.20	8.45
0272530001	CODO PVC SAP (AGUA) ROSCADO 1/2"X 90°	pza	2.0000	3.20	6.40
0272530002	CODO PVC SAP (AGUA) ROSCADO 3/4"X 90°	pza	1.0000	3.90	3.90
0272530100	CODO PVC SAP SP NTP 399.002 90° x Ø1/2"	und	1.0000	3.20	3.20
0272530153	CODO PVC SAL SP 2" X 90°	pza	2.0000	3.20	6.40
0272530156	UPR PVC SAP Ø 1/2"	und	3.0000	2.50	7.50
0272580028	VÁLVULA PASO RESINA TERMOPLÁSTICA DN 15 MM C/NIPLE TELESÓPICO, TUERCA+EMPAQUETADURA	und	1.0000	35.00	35.00
0274010094	TUBERIA ELECTRICA DE PVC-SAP DE 20mm DIAM	ml	4.1754	6.80	28.39
0274020017	CURVA PVC SAP DE 90° DN 20MM	pza	0.8456	1.60	1.35
0275140008	CONEXIONES A CAJA PVC SAP DN 20MM	pza	1.6309	0.21	0.35
0277000002	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	1.0000	12.00	12.00
0278040006	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN 600MM CON ACTUADOR	und	2.0000	29,179.23	58,358.46
0278040022	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA DN 800MM CON ACTUADOR ELECTRICO	und	1.0000	75,726.01	75,726.01
0278500069	VÁLVULA DE AIRE DOBLE EFECTO HD DN 100 MM HD. PN16	und	4.0000	2,660.00	10,640.00
0279010027	VIDRIO SEMIDOBLE	p2	14.5000	3.25	47.13
					2,514,502.25

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES (%)	%MO			2,183.69
0337030030	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	498.0900	3.00	1,494.27
0337530072	CINCELES 3/4 X 12"	und	0.2000	5.80	1.16
0346010006	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-22 HP	hm	20.6145	14.00	288.60
0348040010	CAMION PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON.	hm	3.0000	118.01	354.03
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	hm	64.0000	123.00	7,872.00
0348040037	CAMION PLATAFORMA 6x2 178-210 HP 12 TON.	hm	16.0000	157.36	2,517.76
0348090033	ANDAMIO METAL Y/O MADERA (ALQUILER)	hm	1,058.5150	2.00	2,117.03

Fecha : 15/11/2018 05:06:28p.m.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 1004001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL
CHICLAYO
Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N°02 EPSEL CHICLAYO
Fecha 30/09/2018
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	16.0000	45.57	729.12
0349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg a 29 Kg	hm	32.0000	21.18	577.76
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	51.2895	3.20	164.13
0349390001	CAMION SEMITRAYLER 6X4, 330 HP 35 TN.	hm	8.0000	192.00	1,536.00
0349900061	TALADRO ELECTRICO INC. BROCA	hm	5.4696	0.75	4.10
					19,939.65
SUBCONTRATOS					
0401010057	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.0000	4,200.00	4,200.00
0401020002	PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL	GLB	1.0000	2,600.00	2,600.00
0401020052	INSTALACION DE BLADER DE 5,000 LTS	und	2.0000	4,294.50	8,589.00
0402010020	Instalación de canales de recolección de agua tratada	und	6.0000	17,235.00	103,410.00
0402010023	FLOCULADORES MECÁNICOS S/ESPECIFICACIONES TECNICAS INCL. ACC. P/INSTALACION	und	16.0000	20,760.00	332,160.00
0402010024	DECANTADORES DE REGIMEN LAMINAR S/ESPECIFICACIONES TECNICAS INCL. ACC. P/INSTALACION	und	1.0000	888,452.64	888,452.64
0402020012	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/VALVULA AIRE 100 MM EN LINEA DE 1000 MM	und	4.0000	1,600.00	6,400.00
0402020013	MEJORAMIENTO CAMARA P/VALVULA AIRE T. NORMMAL P/TUB. DN 1000MM	und	4.0000	4,315.00	17,260.00
0402020014	SUMINISTRO E INSTALACION DE UN SISTEMA ANTIVORTICE P/TUB. DN 1000 MM	und	1.0000	8,700.00	8,700.00
0402030001	Suministro e instalación de Electrobomba Dosificadora de Polímero Catiónico A, B y C	und	3.0000	82,510.00	247,530.00
0402030002	Suministro e instalación de Electroagitadores de Polímero Catiónico N° 1 y 2	und	2.0000	72,432.00	144,864.00
0402030003	Suministro e instalación de Electrobomba Dosificadora de Sulfato de Aluminio Granular A y B	und	2.0000	53,703.00	107,406.00
0402030004	Suministro e instalación de Electroagitadores de Sulfato de Aluminio Granular N° 1 y 2	und	2.0000	72,432.00	144,864.00
0402030005	Mantenimiento de Tanques de Almacenamiento de Sulfato de Aluminio Granular	und	2.0000	42,357.00	84,734.00
0402030006	Suministro e instalación de Tableros de Mando	GLB	1.0000	39,531.69	39,531.69
0402040005	Suministro e instalación de electrobombas sumergibles	und	4.0000	18,456.80	73,867.20
0402040009	Suministro e instalación de variadores de velocidad para Sistema de Bombeo	und	3.0000	7,499.85	22,499.55
0402040010	Bombas de alta presión	und	4.0000	4,698.00	18,792.00
0402040011	Tablero eléctrico mural	und	2.0000	9,049.00	18,098.00
0402040012	Instalación de Equipos de Alta Presión	GLB	2.0000	5,914.00	11,828.00
0402050001	Equipo clorador al vacío de control Manual	und	4.0000	5,966.00	23,864.00
0402050002	Adaptador para montaje de válvulas reguladoras de Vacío	und	2.0000	2,659.00	5,318.00
0402050003	Kits de Mantenimiento para Equipo clorador E10K	und	4.0000	1,650.00	6,600.00
0402050004	Detector de Fugas de Cloro	und	3.0000	14,235.00	42,705.00
0402050005	Instalación de sistema de Cloro	und	2.0000	7,717.86	15,435.72
0402060006	Suministro de Rotámetros	und	4.0000	950.00	3,800.00
0402060007	Manómetro dial 4", con diafragma de Hastelloy C, para medir gas cloro	und	4.0000	613.00	2,452.00
0402060008	Llave de regulación, tipo bola de 1", para línea de gas cloro	und	4.0000	1,316.00	5,264.00
0402060009	Válvula reductora de presión, de 1", para línea de gas cloro	und	1.0000	7,144.00	7,144.00
0402060010	Detector de Fugas de Cloro	und	1.0000	14,233.99	14,233.99
0402060011	INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	DIA	20.0000	5,518.63	110,372.60
					2,522,975.39
Total				S/.	5,414,590.99




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.4. PRESUPUESTO COMPLEMENTARIO

GASTOS GENERALES

OBRA : "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2
- CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

FECHA DE PRECIOS: 30/09/2018

ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

			Datos: Obra 7 meses
1.00	GASTOS GENERALES FIJOS	1.250%	
1.01	GASTOS DEL CONCURSO Y CONTRATACIÓN:		54,300.26
1.02	GASTOS INDIRECTOS VARIOS:		13,383.95
	TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS :		67,684.21
2.00	GASTOS GENERALES VARIABLES	10.750%	
2.01	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN EN OBRA:		479,411.77
2.02	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN EN OFICINA		63,536.43
2.03	LIQUIDACION DE OBRA		39,136.01
	TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES :		582,084.21
	TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES	12.00%	649,768.42
	UTILIDAD:	10.00%	541,473.88
	TOTAL GASTOS GENERALES Y UTILIDAD:	22.00%	1,191,242.10



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

OBRA "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

FECHA DE PRECIOS: 30/09/2018

ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

Datos:

Obra

7 meses

1.00	GASTOS GENERALES FIJOS	(No Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de la Obra)			
1.01	GASTOS DEL CONCURSO Y CONTRATACIÓN:				S/.
	Documentos de Presentación (adquisición de Bases y Gastos Notariales)				3,405.17
	Visitas a la zona de ejecución de la Obra				3,500.00
	Fianzas: Contratación				
	Fianza por Garantía de Fiel Cumplimiento				22,193.63
	Seguros: Contratación				
	Póliza de Seguros C.A.R. Contra Todo Riesgo (vigencia durante ejecución de la obra)				9,475.79
	Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) - Personal Prof. y Técnico de la Obra (2.40%)				10,113.67
	Poliza de Seguros ESSALUD + Vida para los trabajadores				612.00
	Expediente:				
	Elaboración de la Propuesta				5,000.00
1.02	GASTOS INDIRECTOS VARIOS:				
	Legales y Notariales de la Organización				544.84
	Inscripción en el Registro Nacional de Proveedores				638.00
	Seguro de las Instalaciones de la Empresa				7,815.16
	Otros Gastos Financieros u Obligaciones Fiscales, Costo capital				4,385.95
	TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS :				67,684.21
2.00	GASTOS GENERALES VARIABLES	(Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de la Obra)			
2.01	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN EN OBRA:				
	<u>Personal:</u>				
	Ingeniero Principal Residente de la Obra	<u>Cant.</u>	<u>Jornada</u>	<u>Periodo</u>	S/.
	Ing. Especialista (Civil, en estructuras)	1.00	x 1	x 7.00 meses	104,951.00
	Ing. Mecánica Eléctrico - Instalaciones Electromecánica	1.00	x 1	x 7.00 meses	87,500.00
	Ing. Especialista, Electrónico; Telecomunicaciones, Scada	1.00	x 1	x 1.00 meses	12,500.00
	Ing. Costos - Valorizaciones y Programación de Obras	1.00	x 1/2	x 7.00 meses	40,950.00
	Ing. Especialista en Seguridad e Higiene Ocupacional	1.00	x 1	x 7.00 meses	72,849.00
	Maestro de Obras	1.00	x 1	x 7.00 meses	38,997.00
	Almacenero	1.00	x 1	x 7.00 meses	33,656.00
	Guardiania	1.00	x 1	x 7.00 meses	17,500.00



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

OBRA "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

FECHA DE PRECIOS: 30/09/2018

ANALISIS DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

Datos:

Obra 7 meses

Gastos por Liquidación:

Ing. Principal, Residentes, Costos - valorizaciones, etc.

Personal:

Ingeniero Principal Residente de la Obra - liquidación
Ing. Costos - Valorizaciones y Programación de Obras

Cant.	Jornada	Periodo	Parcial	estimado
1.00	x 1/2	x 2.00	14,993.00	26,693.00
1.00	x 1/2	x 2.00	11,700.00	

Monto Factor Periodo S/.

Local Oficina Técnica - Útiles de Oficina, Amortización de Equipos:

Oficina de Personal Profesional y Técnico

Mobiliario

Útiles de Oficina

100.00	1	x 7.00	meses	700.00
100.00	1	x 7.00	meses	700.00
50.00	1	x 7.00	meses	350.00

Mantenimiento de Servicios para la obra:

Servicio de Electricidad

Servicio de Radio - Telefonía, internet.

50.00	1	x 7.00	meses	350.00
40.00	1	x 7.00	meses	280.00

Dispositivos Complementarios de Seguridad (campamento):

Extintores 8Kg (1 tipo PQS, 1 tipo CO2), Botiquin Primeros Auxilios (1), Seguridad Colectiva

Señaléticas de seguridad, camilla, recipientes de desechos s/espec, otros

Ley de Seguridad y Salud Ocupacional : incl. EPPs, Exámenes Ocupacionales, agua consumo

				500.00
				500.00
				7,499.45

Vehiculos para Movilidad y Transporte interno:

Camioneta operada 4x4, doble cabina

Movilidad (Liquidación de obra)

Cant.	Jomada	Periodo	S/.	
1.00	x 1	x 7.00	meses	47,129.32
		estimado		3,366.38

2.02 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN EN OFICINA

Sueldos, Bonif. y Benef. Personal Administrativo:

Administrador General de Proyectos y Control de Calidad

Contador

Auxiliar Administrativo - Logístico

Secretaria

Cant.	Incid	Periodo	S/.	
1.00	x 25%	x 7.00	meses	23,852.50
1.00	x 25%	x 7.00	meses	11,926.25
1.00	x 25%	x 7.00	meses	7,036.75
1.00	x 25%	x 7.00	meses	5,964.00

Local - Oficina Principal

Alquiler o Depreciación de Oficina Principal (Incl. Autovalúo y

Mobiliario de oficina principal - depreciación

Equipos de Cómputo, calculadoras, plotter, etc.

Servicio y mantenimiento de Of. principal (Luz, Agua, etc.)

Equipo de Comunicación (radio Telefonía)

Conexión y Telefonía Fija

Conexión Internet y Red

Monto	Factor	Periodo	S/.	
2000	25%	x 7.00	meses	3,500.00
1200	25%	x 7.00	meses	2,100.00
1000	25%	x 7.00	meses	1,750.00
1000	25%	x 7.00	meses	1,750.00
600	25%	x 7.00	meses	1,050.00
800	25%	x 7.00	meses	1,400.00
800	25%	x 7.00	meses	1,400.00

Materiales de Uso General:

Equipamiento: Pcs, Plotter, Impresoras, fotocopiadoras, etc. Incl.

Mantenimiento (Depreciación) Tintas para impresoras y/o Toner

Útiles de oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, CDs, etc)

500	25%	x 7.00	meses	875.00
500	25%	x 7.00	meses	875.00

Dispositivos Complementarios de Seguridad

Extintores 6Kg (1 tipo PQS, 1 tipo CO2), Botiquin Primeros Auxilios (1)

				55.93
--	--	--	--	-------

Gastos Administrativos - Liquidación de Obra:

Gastos Administrativos - Liquidación de Obra

		estimado		9,076.63
--	--	----------	--	----------

TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES :

582,084.21

TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES (1 y 2):

12.00%

649,768.42

UTILIDAD:

10.00%

541,473.68

TOTAL GASTOS GENERALES Y UTILIDAD:

1,191,242.10



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ESTUDIO DEFINITIVO

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO – LAMBAYEQUE"

ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA ESTUDIO DEFINITIVO


Plazo de Ejecución : 60 días calendario

Fecha de Precios:

30/09/2018

ITEM	NOMBRE	Nº	Incid. %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
1	PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO					
1.01	DIRECTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO (ING. SANITARIO, O DE MECÁNICA DE FLUIDOS, O CIVIL)	1	100%	2.0	17,038.00	34,076.00
1.03	ESPECIALISTA EN EVALUACIÓN DE PTAP EXISTENTE Y DISEÑOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (ING. SANITARIO)	1	100%	2.0	15,129.00	30,258.00
1.05	ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTOS ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICO (NG. MECÁNICO, O MECÁNICO ELÉCTRICO, O ELECTRICISTA)	1	100%	2.0	10,631.00	21,262.00
1.06	ESPECIALISTA EN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN - SISTEMA SCADA (ING. ELECTRÓNICO Y/O ING. TELECOMUNICACIONES Y/O ING. MECATRÓNICA, O MECÁNICO ELECTRICISTA, O ELECTRICISTA)	1	100%	1.0	9,337.00	9,337.00
1.07	ESPECIALISTA A CARGO DE LA EVALUACION DE LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS DE LAS MUESTRAS DE AGUAS (ING. SANITARIO, BIOLOGO O ING. QUIMICO)	1	100%	1.0	10,631.00	10,631.00
1.08	ESPECIALISTA, A CARGO DE LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES Y LOS DISEÑOS DE MEJORAMIENTOS, AMPLIACIÓN Y NUEVAS ESTRUCTURAS (PTAP)	1	100%	1.0	10,631.00	10,631.00
1.13	ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS (INGENIERO CIVIL, O SANITARIO, O DE MECÁNICA DE FLUIDOS)	1	100%	1.0	11,700.00	11,700.00
1.18	PROFESIONAL EN IMPACTO AMBIENTAL (ING. AMBIENTAL O SANITARIO U OTRO PROFESIONAL REGISTRADO EN EIA DEL MVCS)	1	50%	1.0	10,387.00	5,193.50
1.22	DIBUJANTE TÉCNICO, PARA DESARROLLO DE PLANOS EN AUTO CAD-GIS	2	100%	2.0	5,328.00	21,312.00
SUB TOTAL 1 (S/.)						154,400.50




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA ESTUDIO DEFINITIVO

Plazo de Ejecución : 60 días calendarios

Fecha de Precios:

30/09/2018

ITEM	NOMBRE	Nº	Incid. %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
2	MATERIAL TECNICO					
ITEM	MATERIALES DE USO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO:	Und		Cant.	Precio S/.	IMPORTE S/.
2.01	FOTOCOPIAS (A4 y A3) Y ANILLADOS	millar		6	100.00	600.00
2.02	FOTOCOPIAS DE PLANOS (3 juegos) Y PLOTEOS (1 juego)	estim.		3	1,494.00	4,482.00
2.03	PAPEL BOND A4 80 Grs SATINADO	millar		4	32.00	128.00
2.04	TINTAS PARA IMPRESORA Y/O TONER	estim		1	2,051.82	2,051.82
2.05	ÚTILES DE OF. (folders, CDs., USB, lapiceros, etc.)	mes		2	290.92	581.84
SUB TOTAL 2 (S/.)						7,843.66

3 ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA:

ITEM	DESCRIPCION	Und		Cant.	Precio S/.	IMPORTE S/.
3.01	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA	Und		1	1,000.00	1,000.00
SUB TOTAL 3 (S/.)						1,000.00

4 TRABAJOS DE CAMPO Y OTROS SERVICIOS

ITEM	DESCRIPCION	Und		Cant.	Precio S/.	IMPORTE S/.
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y LABORATORIO (Obras Generales)						
4.01	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y LABORATORIO	Und.		1	3,604.00	3,604.00
	ESTUDIO DE TRATABILIDAD	Und.		1	20,000.00	20,000.00
	AUTORIZACIONES SANITARIAS DE LA PTAP	Und.		1	15,000.00	15,000.00
4.02	COSTOS POR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (Documentación original y copias anilladas, fotos, Cds., etc.)	Und.		1	1,500.00	1,500.00
SUB TOTAL 4 (S/.)						40,104.00

TOTAL HONORARIOS						203,348.16
GASTOS GENERALES (Oficinas Principal, de Operaciones en Campo, Servicios, Mobiliario, Camionetas, Eq. Topografía, PCs., Personal Adm. Capacitación, promoción y desarrollo, etc)						25,567.58
UTILIDAD						10,167.41
TOTAL						239,083.15
MÁS I.G.V. (Ley N° 2966 : 18%)						43,034.97
MONTO VALOR REFERENCIAL (PRESUPUESTO BASE)						282,118.13

Nota: Incluye Utilidad y Tributos




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA ESTUDIO DEFINITIVO


Plazo de Ejecución : 60 días calendario

Fecha de Precios:

30/09/2018

ITEM	NOMBRE	N°	Incid. %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
DETALLE DE LOS GASTOS GENERALES PARA EL ESTUDIO DEFINITIVO (2 meses)						
		N°	Incid. %	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
1	PERSONAL DE DIRECCIÓN:					
	Administrador General de Proyectos y Control de Calidad	1	25%	2	13,630.00	6,815.00
	PARCIAL 1					6,815.00
2	PERSONAL DE SEDE CENTRAL (Incl. Beneficios Soc.)					
	Contador	1	25%	2	6,815.00	3,407.50
	Auxiliar Administrativo - Logístico	1	25%	2	4,385.00	2,192.50
	Secretaria	1	25%	2	3,271.00	1,635.50
	Guardiania - Vigilancia del Local Oficina Central	1	25%	2	2,339.00	1,169.50
	Personal de limpieza y mantenimiento	1	25%	2	1,826.00	913.00
	PARCIAL 2					9,318.00
3	OFICINAS (Incl. equipamiento, servicios y artículos de oficina)					
	Oficina de Operaciones (100 % en campo)					
	Alquiler de Oficina de Operaciones	1	25%	2	1,000.00	500.00
	Mobiliario (escritorios, pizarra, etc.)	1	25%	2	1,000.00	500.00
	Servicio y mantenimiento (Luz, Agua, etc.)	1	25%	2	250.00	125.00
	Equipo de Comunicación (radio Telefonía)	1	25%	2	120.00	60.00
	Conexión y Telefonía Fija	1	25%	2	120.00	60.00
	Equipo Video Fotográfico y Cámara digital	1	25%	2	150.00	75.00
	Oficina Local Principal del Consultor (Factor= 25%)					
	Alquiler o Depreciación de Oficina Principal(Incl. Autovalúo y Arbitrios)	1	25%	2	2,500.00	1,250.00
	Mobiliario de oficina principal	1	25%	2	1,500.00	750.00
	Servicio y mantenimiento de Of. principal (Luz, Agua, etc.)	1	25%	2	450.00	225.00
	Equipo de Comunicación (radio Telefonía)	1	25%	2	120.00	60.00
	Conexión y Telefonía Fija	1	25%	2	120.00	60.00
	Conexión Internet y Red	1	25%	2	120.00	60.00
	Materiales de Uso General:					
	Tintas para impresoras y/o Toner	estim.	25%	2	1,500.00	750.00
	Útiles de oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, CDs, etc)	mes	25%	2	1,500.00	750.00
	PARCIAL 3					5,225.00
4	MOVILIDAD Y EQUIPOS DE CAMPO					
	Vehículo para uso del personal profesional y Técnico de la Consultoría: 01 und (Camioneta coorada incl. Combustible, lub. y otros costos operacionales)	1	25%	2	6,393.00	3,196.50
	PARCIAL 4					3,196.50
6	GASTOS DEL CONCURSO Y CONTRATACIÓN:					
	Documentos de Presentación (Adquisición de Bases y Gastos Notariales)					100.00
	Visitas a la zona de ejecución de la Obra					250.00
	Fianzas: Contratación					
	Elaboración de la Propuesta					500.00
	Gastos Indirectos Varios					
	Legales y Notariales de la Organización					82.66
	Inscripción en el Registro Nacional de Proveedores					40.21
	Seguro de las Instalaciones de la Empresa					40.21
	PARCIAL 6					1,013.08
	TOTAL GASTOS GENERALES					25,567.58




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA

**"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 -
CHICLAYO – LAMBAYEQUE"**

Presupuesto de Capacitación Técnica - Administrativa personal EPSEL S.A..

Fecha de Presupuesto al:

30/09/2018

Plazo de Intervención Obra:

30 Dias

PRESUPUESTO					
Nombre	Cant.	Recurso	Und.	Monto (S/.)	Total (S/.)
PERSONAL					
Personal Clave y de Campo					
Director - Coordinador General	1.00	1.00	mes	10,724.00	10,724.00
Especialista en evaluación de PTAP existente y diseños de plantas de tratamiento de agua potable (ing. sanitario)	1.00	0.50	mes	15,129.00	7,564.50
Especialista en equipamientos electromecánicos y eléctrico (ng. mecánico, o mecánico eléctrico, o electricista)	1.00	0.50	mes	10,631.00	5,315.50
Especialista a cargo de la evaluación de los análisis físicos y químicos y bacteriológicos de las muestras de aguas (ing. sanitario, biólogo o ing. químico)	1.00	0.25	mes	10,631.00	2,657.75
Ing. Economista	1.00	0.50	mes	13,630.00	6,815.00
Ing. Administrativo	1.00	0.50	mes	13,630.00	6,815.00
SUBTOTAL REMUNERACIONES (S/.)					39,891.75
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO					
Oficina de Campo					
Muebles varios (escritorios, pizarra, etc)	1.00	1.00	mes	150.00	150.00
Servicios y mantenimiento (luz, agua, telef. etc)	1.00	1.00	mes	120.00	120.00
Movilidad	1.00	1.00	mes	240.00	240.00
Equipo video fotográfico - cámara digital	1.00	1.00	mes	150.00	150.00
Computadoras i3 + Impresora	1.00	1.00	mes	200.00	200.00
SUBTOTAL INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO (S/.)					860.00
MATERIALES:					
Materiales de uso general					
Fotocopias	1.00		millar	150.00	150.00
Tinta impresoras	1.00		Und.	1,067.43	1,067.43
Útiles de Oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, etc)	1.00		millar	250.00	250.00
Kid Uniforme (Chaleco, gorra, botas, casco, cinta reflectiva)(diseño Anexo 3)	6.00		Und.	200.00	1,200.00
Material Didáctico para Talleres e Intervenciones					
Papel bond (A3 y A4)	1.00		millar	80.00	80.00
Cartulinas, plumones, papelógrafos, tableros y otros	1.00		estim.	100.00	100.00
Afiches de 0.60 x 0.80 m	5.00		Und.	1.52	7.59
Formatos para citaciones y asistencias	0.50		millar	108.00	54.00
Formatos diversos: actas, fichas, control	0.50		millar	108.00	54.00
Cartilla Informativa: Difusión sobre beneficios de la obra	0.50		millar	298.00	149.00
SUBTOTAL MATERIALES (S/.)					3,112.02



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

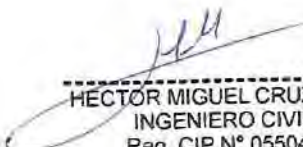
Presupuesto de Capacitacion Tecnica - Administrativa personal EPSEL S.A..

Fecha de Presupuesto al: **30/09/2018**

Plazo de Intervencion Obra: **30 Dias**

PRESUPUESTO					
Nombre	Cant.	Recurso	Und.	Monto (S/.)	Total (S/.)
COSTO DIRECTO (S/.)					43,863.77
COSTO DIRECTO					43,863.77
Utilidad (8%)		8%			3,509.10
SUBTOTAL					47,372.87
IGV (18%)		18%			8,527.11
TOTAL (S/.)					55,899.98





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

MONITOREO AMBIENTAL

PRESUPUESTO MONITOREO AMBIENTAL ETAPA DE OBRA

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO – LAMBAYEQUE”

PLAZO DE INTERVENCIÓN:

2.00 meses

30/09/2018

PRESUPUESTO					
Nombre	ratio/mes	Recurso	Und.	Monto (S/.)	Total (S/.)
PERSONAL:					
Personal					
Director (Coordinador General Esp. Impacto Ambiental)	0.50	2.00	mes	10,904.00	10,904.00
Asistente del Esp. Impacto Ambiental (Bach. Ing. Sanit.)	0.50	2.00	mes	6,815.00	6,815.00
SUBTOTAL REMUNERACIONES (S/.)					17,719.00
MATERIALES:					
Materiales de uso general					
Fotocopias	1.00	2.00	millar	60.00	120.00
Tinta impresoras	1.00	2.00	mes	120.00	240.00
Computadoras i3 (alquiler)	1.00	2.00	Und.	150.00	300.00
Impresora color Formato A4 (alquiler)	1.00	2.00	Und.	120.00	240.00
Equipo de filmografía y fotográfico (alquiler)	1.00	2.00	mes	120.00	240.00
Útiles de Oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, etc)	1.00	2.00	mes	198.90	397.80
Indumentaria de campo					
Juego de Chaleco, mandil, guantes quirurgico y gorra	1.00	1.00		1,184.40	1,184.40
SUBTOTAL MATERIALES (S/.)					2,722.20
MONITOREO:					
Obras no Lineales					
Monitoreo de Seguimiento de Calidad del Aire (6 estaciones c/trimestre)	1.00	2.00	gbl	450.00	900.00
Monitoreo de Seguimiento de Nivel de Ruido (6 estaciones c/trimestre)	1.00	2.00	gbl	180.00	360.00
Suelo (Parametros: Metales, Organicos, BTEX, BIFENILOS POLICLORADOS-PCBs, Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos (PAH's), Pesticidas Organoclorados)				10,416.00	10,416.00
SUBTOTAL REMUNERACIONES (S/.)					11,676.00
SUB TOTAL 1 (S/.)					32,117.20
GASTOS GENERALES		10%			3,211.72
UTILIDAD		8%			2,569.38
SUB TOTAL 2 (S/.)					37,898.29
IGV (18%)					6,821.69
PRESUPUESTO TOTAL					44,719.98





 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

PRESUPUESTO EVALUACION, GESTION Y MONITOREO ARQUEOLOGICO
"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

PLAZO DE INTERVENCIÓN:		8.00 meses			Monto (S/.)	
PRESUPUESTO						
Nombre	r/mes	Recurso	Und.	Monto (S/.)	Total (S/.)	
PERSONAL:						
Personal						
Director (Coordinador General Arqueologo)	0.05	8.00	mes	10,229.00	4,091.60	
Arqueologo asistente	0.05	8.00	mes	5,846.00	2,338.40	
Cadista	0.05	8.00	mes	5,846.00	2,338.40	
SUBTOTAL REMUNERACIONES (S/.)					8,768.40	
Expedición de Cira de 0 a 10 ha o km						
	1.00	1.00	mes	1,240.70	1,240.70	
Aprobación del Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueologico (PMA)						
	1.00	1.00	mes	1,071.20	1,071.20	
Autorización para realizar PMA con infraestructura pre existente						
	1.00	1.00	mes	1,932.60	1,932.60	
SUBTOTAL PAGOS (S/.)					4,244.50	
MATERIALES:						
Materiales de uso general						
Fotocopias	1.00	1.00	millar	59.36	59.36	
	1.00	2.00	mes	60.00	120.00	
Computadoras i3 (alquiler)	1.00	1.00	Und.	160.00	160.00	
Impresora color Formato A4 (alquiler)	1.00	1.00	Und.	200.00	200.00	
Útiles de Oficina (Papel Bond, lapiceros, folders, etc)	1.00	2.00	mes	120.00	240.00	
Indumentaria de campo						
Juego de Chaleco y gorra para personal	1.00	1.00		45.00	45.00	
Material de registro arqueológico (camara, gps, brujula etc)	1.00	1.00	mes	2,221.33	2,221.33	
SUBTOTAL MATERIALES (S/.)					3,045.69	
SUB TOTAL (S/.)					16,058.59	
GASTOS GENERALES		10%			1,605.86	
UTILIDAD		8%			1,284.69	
SUB TOTAL 2 (S/.)					18,949.14	
IGV (18%)					3,410.85	
PRESUPUESTO TOTAL					22,359.99	




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

GASTOS DE SUPERVISIÓN

OBRA :

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 -
CHICLAYO – LAMBAYEQUE”


FECHA DE PRECIOS:

30/09/2018

SUPERVISION DE OBRAS (INCLUYE ESTUDIOS Y LIQUIDACIÓN)


ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	2	meses	
EJECUCION DE OBRA	7	meses	
LIQUIDACION	2	meses	
TOTAL	11	meses=	330 días calendario
1.00	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		
1.01	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Superv.de Obras y Servicios)		84,440.50
1.02	MATERIALES DE USO ESPECÍFICO DEL SERVICIO		2,744.00
1.03	OFICINA, MOVILIDAD, EQUIPOS Y SERVICIOS PARA ESTUDIOS		4,841.10
			<u>92,025.60</u>
2.00	EJECUCION DE OBRAS		
2.01	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Superv.de Obras y Servicios)		260,103.75
2.02	MATERIALES DE USO ESPECÍFICO DEL SERVICIO		8,979.00
2.03	ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSON.		9,910.96
			<u>278,993.71</u>
3.00	LIQUIDACION		
3.01	PERSONAL PROFESIONAL (Liquidacion de Obras y de los Servicios para la Obra)		14,893.50
3.02	MOVILIDAD, EQUIPOS Y LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO DE PRESUPUESTOS, F		11,627.40
			<u>26,520.90</u>
	TOTAL GASTOS DIRECTOS Y SUPERVISION DE CAMPO (1+2+3)		397,540.21
	GASTOS GENERALES	10.00%	39,754.02
	UTILIDAD:	10.00%	39,754.02
	SUBTOTAL		477,048.25
	MAS I.G.V. (Ley N° 2966 : 18%)		85,868.69
	MONTO VALOR REFERENCIAL (PRESUPUESTO BASE)		562,916.94




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045


"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"							
SUPERVISION DE OBRAS (INCLUYE ESTUDIOS Y LIQUIDACIÓN)							
ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		2	meses				
TOTAL		2	meses=	60	días calendario		
ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL							
5 SUPERVISION DE ESTUDIOS							
5.1 PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Superv.de Obras y Servicios)							
5.1.1	ING. SANITARIO O CIVIL, PARA LA SUPERVISION DEL ESTUDIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS POTABLE	1	50%	2	17,038.00	17,038.00	
5.1.2	ESPECIALISTA EN EVALUACION DE PTAP EXISTENTE Y DISEÑOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (ING. SANITARIO)	1	50%	2	15,129.00	15,129.00	
5.1.3	ESPECIALISTA EN EQUIPAMIENTOS ELECTROMECANICOS Y ELECTRICO (ING. MECANICO, O MECANICO ELECTRICO, O ELECTRICISTA)	1	50%	2	10,631.00	10,631.00	
5.1.4	ESPECIALISTA EN SISTEMA DE AUTOMATIZACION PARA LA SUPERVISION - AUTOMATIZACION (ING. ELECTRONICO Y/O ING. TELECOMUNICACIONES Y/O ING. MECATRONICA, O MECANICO ELECTRICISTA, O ELECTRICISTA)	1	50%	2	9,337.00	9,337.00	
5.1.5	ESPECIALISTA A CARGO DE LA SUPERVISION DEL ESTUDIO DE TRATABILIDAD (ING. SANITARIO, BIOLOGO O ING. QUIMICO)	1	50%	2	10,631.00	10,631.00	
5.1.6	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL, A CARGO DE LA SUPERVISION ESTRUCTURAS (PTAP)	1	50%	2	10,631.00	10,631.00	
5.1.7	ESPECIALISTA EN SUPERVISION DE COSTOS Y PRESUPUESTOS Y PROGRAMACION DE PROYECTOS (INGENIERO CIVIL, O SANITARIO, O DE MECANICA DE FLUIDOS)	1	50%	1	11,700.00	5,850.00	
5.1.8	PROFESIONAL EN IMPACTO AMBIENTAL (ING. AMBIENTAL O SANITARIO U OTRO PROFESIONAL REGISTRADO EN EIA DEL M.V.C.S.) - SUPERVISION	1	50%	1	10,387.00	5,193.50	
SUB TOTAL 5.1						84,440.50	
5.2 MATERIALES DE USO ESPECIFICO DEL SERVICIO							
2.1.1	FOTOCOPIAS (A4 y A3) Y ANILLADOS	mililar		2	80.00	160.00	
2.1.2	FOTOCOPIAS DE PLANOS Y PLOTEOS	estim		2	500.00	1,000.00	
2.1.3	PAPEL BOND A4 80 Grs SATINADO	mililar		2	32.00	64.00	
2.1.4	TINTAS PARA IMPRESORA Y/O TONER	estim		2	135.00	270.00	
2.1.5	ÚTILES DE OF. (Papel Bond, folders, CDs,)	mes		2	500.00	1,000.00	
2.1.6	FOTOCOPIAS, PAPELERIA, TINTAS, CDs Y OTROS ÚTILES de OFICINA PARA LIQUIDACION DE OBRAS Y DEL SERVICIO	estim				250.00	
SUB TOTAL 5.2						2,744.00	
5.3 OFICINA, MOVILIDAD, EQUIPOS Y SERVICIOS PARA ESTUDIOS							
	ANALISIS FISICO QUIMICO Y LABORATORIO	gib		1	4,841.10	4,841.10	
SUB TOTAL 5.3						4,841.10	
TOTAL 4: SUPERVISION DE ESTUDIOS						92,025.60	
TOTAL GASTOS DIRECTOS Y SUPERVISION DE CAMPO (1+2+3+4)							92,025.60
GASTOS GENERALES						9,202.56	
UTILIDAD:						9,202.56	
TOTAL						110,430.72	
MAS I.G.V. (Ley N° 2966 : 18%)						19,877.53	
MONTO VALOR REFERENCIAL (PRESUPUESTO BASE)						130,308.25	




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"						
SUPERVISION DE OBRAS (INCLUYE ESTUDIOS Y LIQUIDACIÓN)						
EJECUCION DE OBRAS			7 meses			
LIQUIDACION			2 meses			
TOTAL			9 meses=	270 días calendario		
ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL						
Plazo: 270 días calendario (incluye 60 días para Liquidación)						
1	HONORARIOS	N°	Incid (%)	TIEMPO MESES	HONORARIOS SOLES (S/.)	IMPORTE S/.
1 PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO (Superv.de Obras y Servicios)						
1.1.1	ING. SANITARIO O CIVIL, JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS Y RESPONSABLE DEL SERVICIO	1	50%	7.00	17,038.00	59,633.00
1.1.2	ING. SANITARIO O CIVIL, PARA LA SUPERVISION DE OBRAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS POTABLE	1	50%	7.00	15,129.00	52,951.50
1.1.3	ING. ESPECIALISTA EN SISTEMA DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES ELECTRICAS PARA LA SUPERVISION DEL SISTEMA DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO Y ELÉCTRICO DE OBRAS DE LA PTAR	1	50%	7.00	10,631.00	37,206.50
1.1.4	ING. ESPECIALISTA EN AUTOMATIZACION Y SCADA PARA LA SUPERVISION DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACION - SISTEMA SCADA DE LA PTAR	1	25%	1.00	15,266.00	3,816.50
1.1.5	ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS, PARA LA SUPERVISION LAS OBRAS DE CONCRETO (ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS) DE LA PTAR Y COLECTOR PUENTE PIEDRA	1	25%	1.00	9,337.00	2,334.25
1.1.6	ING. SANITARIO O CIVIL, PARA CONTROL DE COSTOS, PRESUPUESTOS, VALORIZACIONES Y PROGRAMACION DE LAS OBRAS	1	25%	7.00	11,700.00	20,475.00
1.1.7	PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA SUPERVISION Y MONITOREO DE LAS OBRAS, PTAR Y DEL COLECTOR	1	25%	7.00	10,407.00	18,212.25
1.1.8	PROFESIONAL ESPECIALISTA EN MANEJO DE CONTRATOS (Ley y Reglamento de Contrataciones, y otras Normas y Disposiciones Técnicas y Legales	1	25%	7.00	15,129.00	26,475.75
1.1.9	TECNICOS DE INGENIERIA, ASISTENTES DE CAMPO	1	100%	7.00	5,571.00	38,997.00
SUB TOTAL 1.1						260,103.75
1.2 PERSONAL PROFESIONAL (Liquidador de Obras y de los Servicios para la Obra)						
1.2.1	ING. SANITARIO O CIVIL, JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS Y RESPONSABLE DEL SERVICIO	1	10%	2	17,038.00	3,407.60
1.2.3	ING. ESPECIALISTA EN SISTEMA DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES ELECTRICAS PARA LA SUPERVISION DEL SISTEMA DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO Y ELÉCTRICO DE OBRAS DE LA PTAR	1	25%	2	15,266.00	7,633.00
1.2.4	PROFESIONAL ESPECIALISTA EN MANEJO DE CONTRATOS (Ley y Reglamento de Contrataciones, y otras Normas y Disposiciones Técnicas y Legales	1	5%	2	15,129.00	1,512.90
1.2.5	ING. SANITARIO O CIVIL, PARA CONTROL DE COSTOS, PRESUPUESTOS, VALORIZACIONES Y PROGRAMACION DE LAS OBRAS	1	10%	2	11,700.00	2,340.00
SUB TOTAL 1.2						14,893.50
TOTAL 1 (HONORARIOS)						274,997.25
2	GASTOS DIRECTOS: MATERIALES PARA EL SERVICIO	Und		Cant.	Precio	IMPORTE S/.
2.1 MATERIALES DE USO ESPECIFICO DEL SERVICIO						
2.1.1	FOTOCOPIAS (A4 y A3) Y ANILLADOS	millar		7	80.00	560.00
2.1.2	FOTOCOPIAS DE PLANOS Y PLOTEOS	estim.		7	500.00	3,500.00
2.1.3	PAPEL BOND A4 80 Grs SATINADO	millar		7	32.00	224.00
2.1.4	TINTAS PARA IMPRESORA Y/O TONER	estim.		7	135.00	945.00
2.1.5	UTILES DE OF. (Papel Bond, folders, CDs,)	mes		7	500.00	3,500.00
2.1.6	FOTOCOPIAS, PAPELERIA, TINTAS, CDs Y OTROS UTILES de OFICINA PARA LIQUIDACIÓN DE OBRAS Y DEL SERVICIO	estim.				250.00
SUB TOTAL 2.1						8,979.00
TOTAL 2 (GASTOS DIRECTOS: MATERIALES PARA EL SERVICIO)						8,979.00




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL PTAP N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"						
SUPERVISION DE OBRAS (INCLUYE ESTUDIOS Y LIQUIDACIÓN)						
EJECUCION DE OBRAS		7 meses				
LIQUIDACION		2 meses				
TOTAL		9 meses=	270	días calendario		
ESTRUCTURA DE COSTOS - PRESUPUESTO REFERENCIAL						
		Plazo: 270 días calendario (Incluye 60 días para Liquidación)				
3	ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA	Und		Cant.	Precio	IMPORTE S/.
3.1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PERSONAL DE LA CONSULTORÍA	estim		1	1,500.00	1,500.00
3.2	UNIFORME PARA PERSONAL PROFESIONAL, TÉCNICO Y AUXILIARES (botín, chaleco multibolsillo con cinta reflectiva, casco con radiot, etc.)	Und		9	50.00	450.00
3.3	ELEMENTOS DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIOS PARA TRABAJOS DE CAMPO (tranqueras, conos, carteles, etc.)	estim				500.00
3.4	EXAMENES MEDICOS PRE-OCUPACIONAL y DE RETIRO. DE LOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS QUE PARTICIPAN EN EL SERVICIO DE CONSULTORÍA	estim				1,411.02
3.5	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO: SCTR PENSIÓN Y SALUD	estim				6,049.94
TOTAL 3 (ELABORACION Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL)						9,910.96
4	MOVILIDAD, EQUIPOS Y LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO DE PRESUPUESTOS, PARA CONTROL DE LA OBRA:					
4.1	MOVILIDAD, EQUIPOS DE CAMPO Y LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE DE PRESUPUESTOS:					
4.1.1	VEHICULO PARA USO DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO DE LA CONSULTORIA: 01 und (Camioneta incl. Combustible, lub. y otros costos operacionales)	1	20%	8	6,393.00	10,228.80
SUB TOTAL 4.1						10,228.80
4.2	OFICINA, MOVILIDAD Y EQUIPOS PARA LIQUIDACIÓN DE OBRAS Y SERVICIOS					
4.2.1	GASTOS DE OFICINA EQUIPADA CON EQUIPOS DE CÓMPUTO E IMPRESORA	1	20%	1	500.00	100.00
4.2.2	GASTOS POR MOVILIDAD, DURANTE LA LIQUIDACIÓN	1	20%	1	6,393.00	1,278.60
4.2.3	GASTOS DE OFICINA EN CAMPO, COMUNICACIONES, ETC, DURANTE LA Y LIQUIDACIÓN	1	20%	1	100.00	20.00
SUB TOTAL 4.2						1,398.60
TOTAL 4: MOVILIDAD, EQUIPOS Y LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE ESPECIALIZADO DE PRESUPUESTOS, PARA CONTROL DE LA OBRA						11,627.40
TOTAL GASTOS DIRECTOS Y SUPERVISION DE CAMPO (1+2+3+4)						305,514.61
GASTOS GENERALES						30,551.46
UTILIDAD:						30,551.46
TOTAL						366,617.53
MÁS I.G.V. (Ley N° 2966 : 18%)						65,991.16
MONTO VALOR REFERENCIAL (PRESUPUESTO BASE)						432,608.69



Hec
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

PUESTA EN MARCHA PTAP

PRESUPUESTO PUESTA EN MARCHA

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2 - CHICLAYO – LAMBAYEQUE”

PLAZO DE INTERVENCIÓN: 3 MESES

Fecha de Precios:

30/09/2018

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1	PUESTA EN MARCHA - PTAP				73,697.75
1.01	Personal especializado del exterior para prueba y calibración del sistema (3 especialistas) Especialista en plantas de tratamiento de agua potable (ing. sanitario) Especialista en equipamientos electromecánicos y eléctrico (ing. mecánico, o mecánico eléctrico, o electricista) Especialista a cargo de la evaluación de los análisis físicos y químicos y bacteriológicos de las muestras de aguas (ing. sanitario, biólogo o ing. químico)	mes	1.00	15,129.00	20,444.50
1.02	Personal local para operación (1 Ingeniero y 1 Técnico) Especialista en plantas de tratamiento de agua potable (ing. sanitario) Técnicos	mes	0.25	10,631.00	2,657.75
1.03	Capacitación de personal para operación Especialista en plantas de tratamiento de agua potable (ing. sanitario)	mes	2.00	15,129.00	46,971.00
1.04	Manual de Operación y Mantenimiento	mes	3.00	5,571.00	30,258.00
		mes	0.25	15,129.00	3,782.25
		und	1.00	2,500.00	2,500.00

COSTO DIRECTO 73,697.75
GASTOS GENERALES 4,593.15
UTILIDADES 3,684.89
SUBTOTAL **81,975.79**
IGV (18%) 14,755.64
TOTAL **96,731.43**



[Signature]
R. MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

3.5. COTIZACIONES

MODULOS LAMINARES



São Bernardo do Campo, 06 de março de 2018.

Eta Chiclayo / Perú

At. - Eng. Miguel Cruz

Ref: Cotação de preços - ETA Chiclayo

Atendendo a vossa solicitação, segue estudo preliminar de preço e demais condições de venda para os itens e serviços abaixo:

módulos com perfil hexagonal de 65 mm:

- 800 m² (02 decantadores 22,0 m x 22,0 m) 798 módulos de decantação: 756 módulos: L 952 mm x h 900 mm (cateto) x C 1050 mm + 42 módulos de acabamento: L 952 mm x h 900 mm (cateto) x C 1100 mm, montados no formato reto (mod. 2C), inclinado 60°, a partir de chapas semi-sextavadas (SW 65 mm) de PSAI (poliestireno alto impacto) atóxico, preto com anti UV, de 1,0 mm espessura:

Condições gerais de venda:

- preço total: R\$ 875.000,00 (USD +- U\$ 269.230,00)
- preço ex impostos - exportação
- NCM: 3925.9090
- condições de pagamento: sinal / conforme medições
- Prazo de entrega: 120 dias úteis
- Embalagem: capas, inferior e superior, de papelão ondulado
- Local de entrega: FOB São Bernardo do Campo/SP/Brasil *
- Obs: cotação do dólar em 06/03/18: US\$ 1,00 = R\$ 3,25

*Os módulos poderão seguir acabados, prontos para serem instalados nos decantadores, ou semi acabados e finalizados no canteiro de obras, essa opção visa obter considerável redução no custo do frete/transporte dos módulos, porem as despesas com viagem, transladas, hospedagem e alimentação não estão consideradas no preço dos módulos, serão apurados e cobrados a parte.

Fl. 01

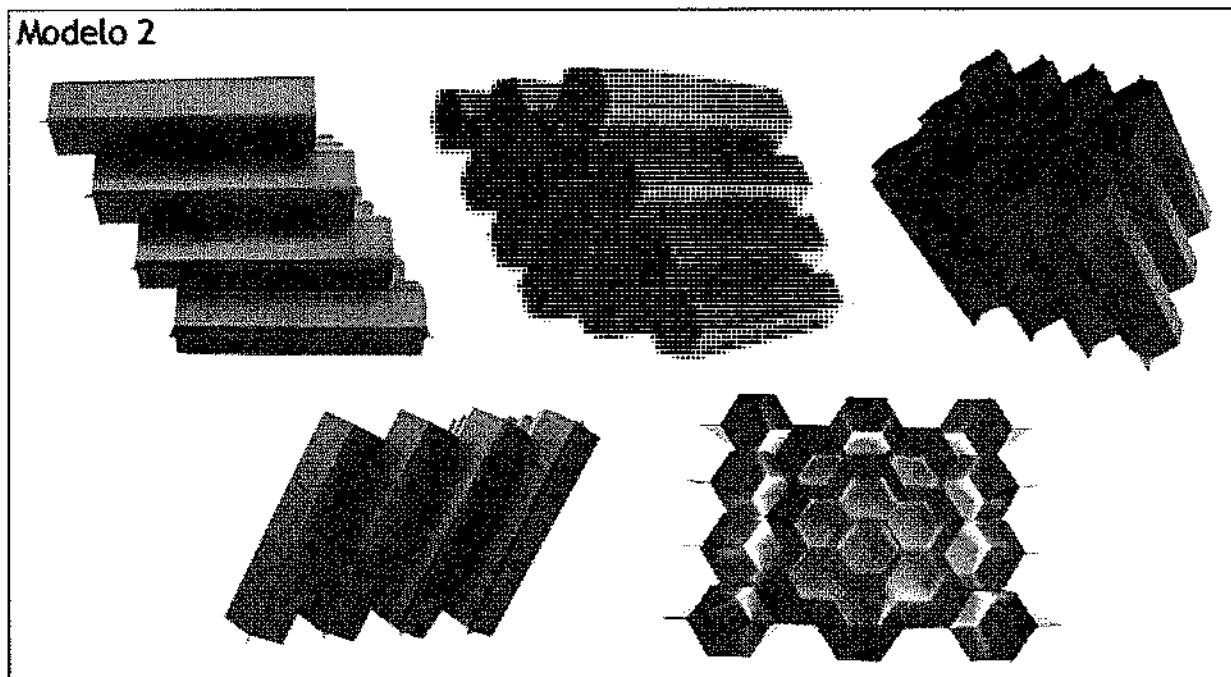
PLASVAC PLÁSTICOS MOLDADOS LTDA.
E-mail: plasvac@plasvac.com.br

site: www.plasvac.com.br

Rua Assahi, 85 - CEP 09633-010 - FONE: (11) 4362-1970 - São Bernardo do Campo - SP



Modelo 2



Estrutura de sustentação

Os módulos deverão ser apoiados em estrutura de sustentação especialmente construída, dimensionada segundo as medidas de cada decantador, composta por linhas transversais e perfiz longitudinais.

Armazenamento dos módulos no canteiro de obra

Deverá ser disponibilizado no canteiro de obras, preferencialmente próximo dos decantadores, local coberto, arejado e em temperatura ambiente, suficiente para o armazenamento dos módulos, apoiados em superfície lisa e plana, a fim de permanecerem protegidos de intempéries, sobretudo dos raios ultravioleta, veículos, objetos e coisas em geral enquanto aguardam a disponibilidade para a montagem nos decantadores.

Garantias

Os módulos de decantação e estrutura de sustentação possuem as seguintes garantias, não cumulativas, contadas da data de entrega:

Fl. 02

PLASVAC PLÁSTICOS MOLDADOS LTDA.
E-mail: plavac@plavac.com.br

site: www.plavac.com.br

Rua Assahi, 85 - CEP 09633-010 - FONE: (11) 4362-1970 - São Bernardo do Campo - SP



Garantia contra defeitos de fabricação: 24 meses: dimensional, estrutural, desde que devidamente armazenados em local adequado, ventilado e em temperatura ambiente, apoiados em superfície lisa e plana, abrigados e protegidos de objetos e coisas em geral ou submersos.

Garantia das características indicadas: 24 meses: processo de fabricação e matéria prima aplicada através do fornecimento de relatórios de inspeção e certificados de qualidade.

Garantia de resistência ao meio: 24 meses: água floculada com sulfato de alumínio e cal, poderá conter até 2 mg/l de cloro livre, PH entre 6 e 8 unidades, temperatura < 32° C, isento de solventes (acetona, toluol, benzeno, etc)

Obs: nossa garantia restringe-se a eventuais defeitos de fabricação e fiel aplicação dos materiais descritos, nos parâmetros e características determinados pela petroquímica, usina, etc., não estão compreendidas avarias oriundas de impactos, acidentes e/ou uso indevido, a garantia de processo, rendimento, etc. será do responsável pelo projeto.

Considerações gerais

A expectativa de vida dos módulos é bastante superior aos dois anos de garantia contra defeitos de fabricação ofertada, todavia a longevidade dependerá da correta aplicação, utilização e conservação do conjunto.

Os módulos, como mencionamos, deverão ser devidamente armazenados em local adequado, ventilado e em temperatura ambiente, apoiados em superfície lisa e plana, abrigados e protegidos de objetos e coisas em geral ou submersos.

Coloco-me a disposição para quaisquer informações/esclarecimentos complementares desejados.

Atenciosamente

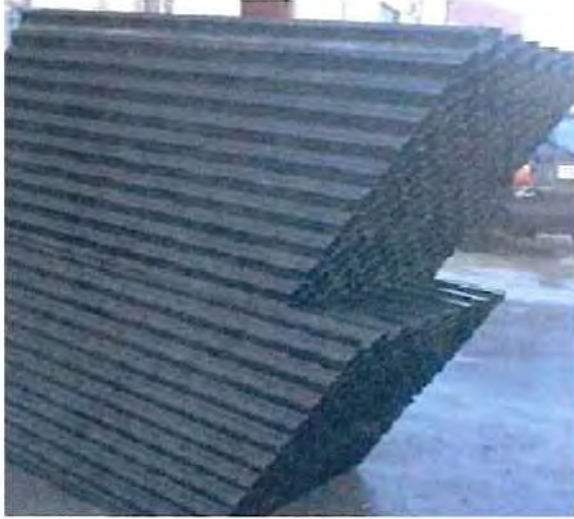
José Roberto Justo

Fl. 03

PLASVAC PLÁSTICOS MOLDADOS LTDA.
E-mail: plasvac@plasvac.com.br

site: www.plasvac.com.br

Rua Assahi, 85 - CEP 09633-010 - FONE: (11) 4362-1970 - São Bernardo do Campo - SP



Modulos lamelares
(Suministro)



Modulos lamelares
(Instalación)

ELECTROBOMBAS

Responder Responder a todos Reenviar Miércoles 26/09/2018 10:43 a.m.

MC Miguel CRUZ <miguelcj@hotmail.com>

RV: Bombas para Planta de Agua

Para Oscar Cushman Alarcón
 C.C Ronald Castillo Luna

HS 300-250-305 5,1-F-B-BBVP.PDF
 143 KB

Asunto: RE: Bombas para Planta de Agua

Estimado Miguel:
 Aquí te paso el precio referencial de las bombas.

COT FFE	PNref	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO NACIONALIZADO	PV TOTAL	TIEMPO DE ENTREGA
902						
GRUNDFOS	99128800	HS300-250-305 5/1 FB BBVP 1 55/4	1	\$ 18.336,85	\$ 18.336,85	MARITIMO 16-18 SEMANAS
	99128809	HS300-250-381 5/1 FB BBVP 1 160/4	1	\$ 33.291,78	\$ 33.291,78	MARITIMO 16-18 SEMANAS
	99128902	HS350-300-508 5/1 FA BBVP 1 315/6	1	\$ 75.741,45	\$ 75.741,45	MARITIMO 16-18 SEMANAS

PRECIO NO INCLUYE IGY.

Estimado Gino enviar el precio del tablero.

Saludos cordiales / Kind regards

Fernando Felix
 Asesoría Técnica Comercial - Minería & Industria
 Celular: 51-994740503
 RPM: #994740503
 E-mail: fernando@grundfos.com

GRUNDFOS (de Perú) S.A-C
 Av. Lamada Sur N° 5411 Piso 2
 Chorrillos-Lima-PERU
 Phone: (+51)11-340-4770
 www.grundfos.com



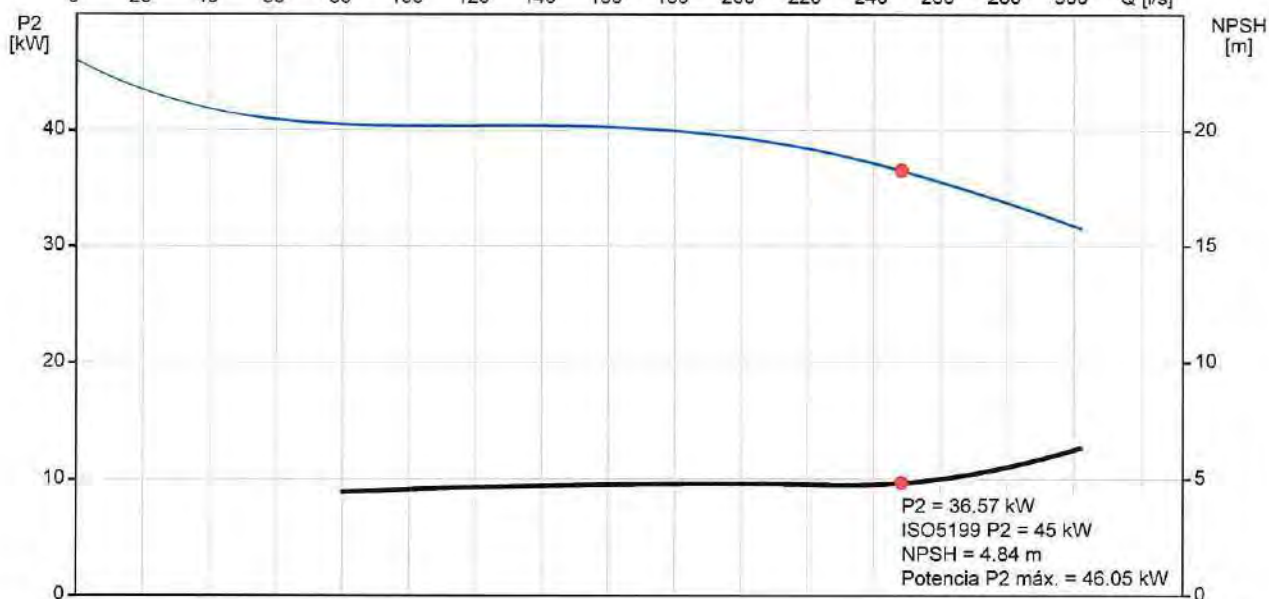
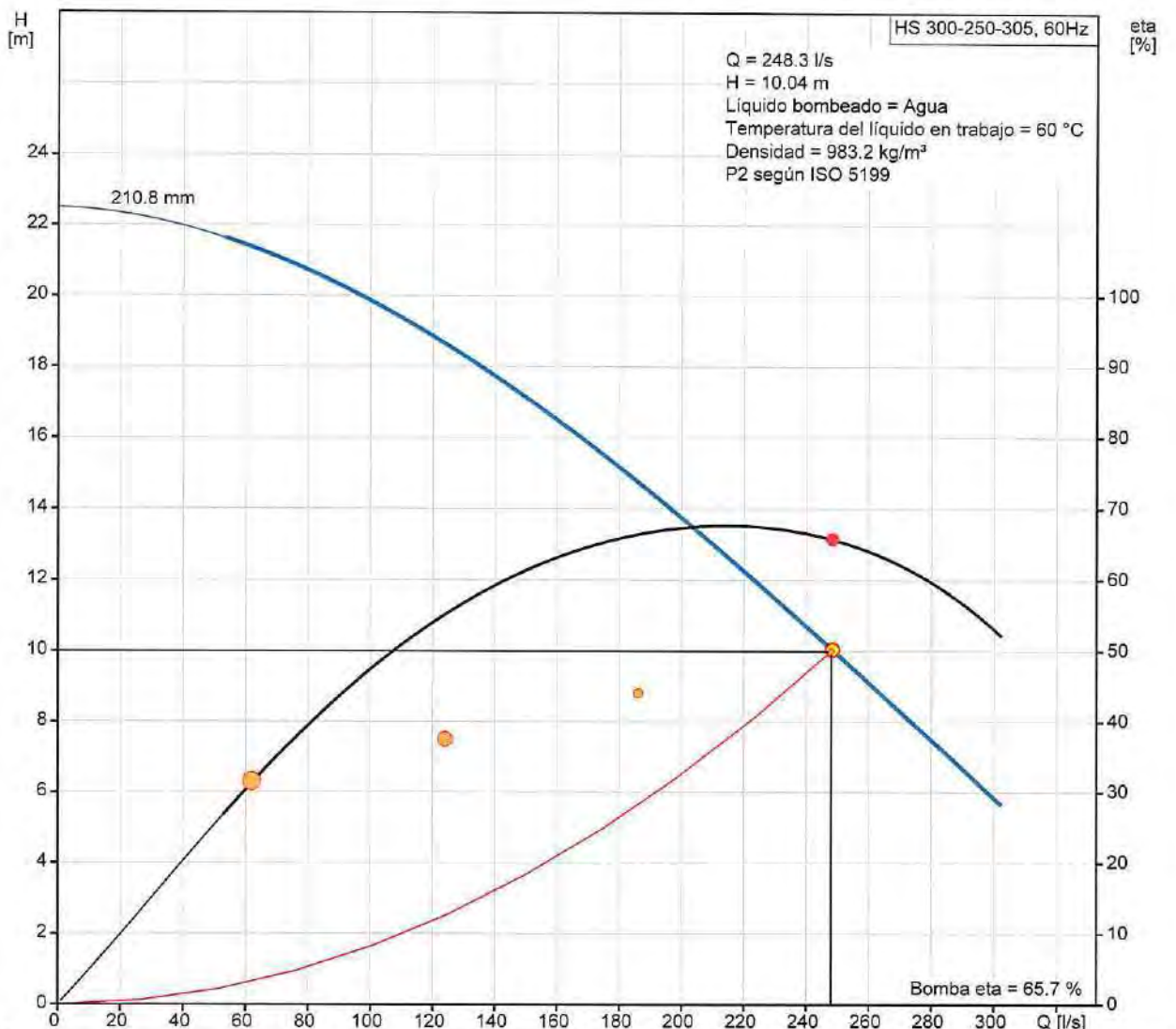
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>HS 300-250-305 5/1-F-B-BBVP</p>  <p>Código: 99128800</p> <p>Bomba centrífuga monocelular no autocebante con puerto de descarga radial y succión radial.</p> <p>Bomba para el bombeo de líquidos finos, limpios, poco contaminados sin abrasivos o sólidos de fibra larga.</p> <p>La bomba tiene eje horizontal y la carcasa se puede desmontar en el plano horizontal a lo largo del eje director.</p> <p>Bomba y motor se montan como unidades separadas en una base-estructura común y conectadas por un acoplamiento flexible.</p> <p>El impulsor es hidráulico, así como equilibrado dinámicamente.</p> <p>La unidad completa consiste en una bomba, estructura-base, acoplamiento protección y motor eléctrico.</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: 0 .. 100 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 0.48 mm²/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 248.3 l/s Altura resultante de la bomba: 10.04 m Diámetro real del impulsor: 210.8 mm Impulsor nominal: 305 mm Código del cierre. 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secunda.: BBVP Dirección de rotación: CW Max power P2 along the curve: 46.05 kW</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición ASTM A48-35A Impulsor: BRONCE SILICIOSO ASTM B584</p> <p>Instalación: Temperatura ambiental máxima: 60 °C Presión de trabajo máxima: 16 bar Tipo de brida: DIN Aspiración: DN 300 Descarga: DN 250 Presión: 16 Tipo de acoplamiento: Pin and bush coupling</p>



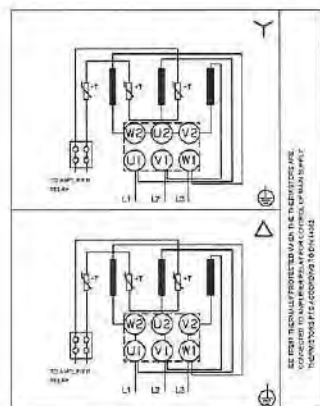
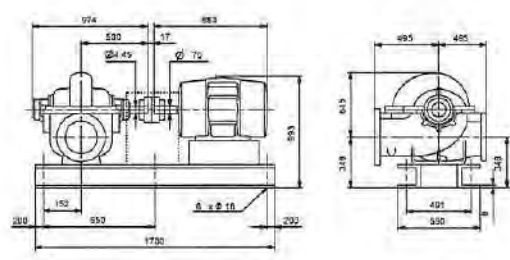
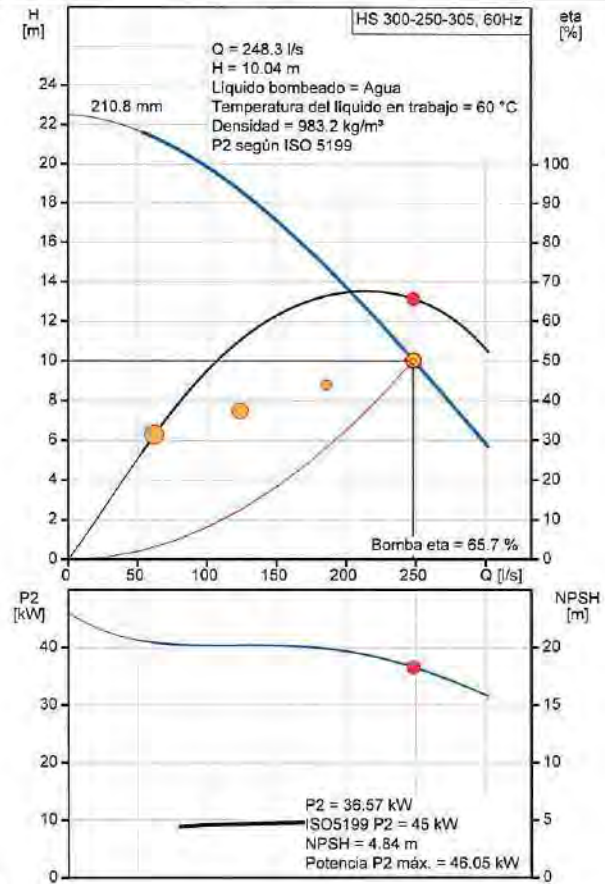
Empresa: GRUNDFOS DE PERU SAC
Creado Por: Ing. Fernando Felix
Teléfono: RPM #994740503
E-m:: ffernando@grundfos.com
Datos: 11/09/2018

Posición	Contar	Descripción
		Datos eléctricos: Tipo de motor: 250SC Clase eficiencia IE: IE1 Potencia nominal - P2: 55 kW Frecuencia de alimentación: 60 Hz Tensión nominal: 3 x 380-420D/660-725Y V Corriente nominal: 102-91,0/58,5-53,0 A Intensidad de arranque: 630-630 % Cos phi - Factor de potencia: 0.9 Velocidad nominal: 1780 rpm Eficiencia: IE1 95,2% Rendimiento del motor a carga total: 95.2-95.2 % Número de polos: 4 Grado de protección (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Clase de aislamiento (IEC 85): F Otros: Peso neto: 1380 kg Volumen: 2.7 m3 Dirección de rotación: CW

99128800 HS 300-250-305 5/1-F-B-BBVP 60 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	HS 300-250-305 5/1-F-B-BBVP
Código::	99128800
Número EAN::	5712607292720
Técnico:	
Caudal real calculado:	248.3 l/s
Altura resultante de la bomba:	10.04 m
Diámetro real del impulsor:	210.8 mm
Impulsor nominal:	305 mm
Código del cierre. 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secundaria:	BBVP
Versión de la bomba:	5/1
Dirección de rotación:	CW
Max power P2 along the curve:	46.05 kW
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
	ASTM A48-35A
Impulsor:	BRONCE SILICIOSO
	ASTM B584
Código de material:	B
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	60 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Tipo de brida:	DIN
Aspiración:	DN 300
Descarga:	DN 250
Presión:	16
Tipo de acoplamiento:	Pin and bush coupling
Código de conexión:	F
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 100 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	0.48 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	250SC
Clase eficiencia IE:	IE1
Potencia nominal - P2:	55 kW
Frecuencia de alimentación:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-420D/660-725Y V
Corriente nominal:	102-91,0/58,5-53,0 A
Intensidad de arranque:	630-630 %
Cos phi - Factor de potencia:	0.9
Velocidad nominal:	1780 rpm
Eficiencia:	IE1 95,2%
Rendimiento del motor a carga total:	95.2-95.2 %
Número de polos:	4
Grado de protección (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	PTC
Motor N°:	96292795
Otros:	
Peso neto:	1380 kg
Volumen:	2.7 m ³

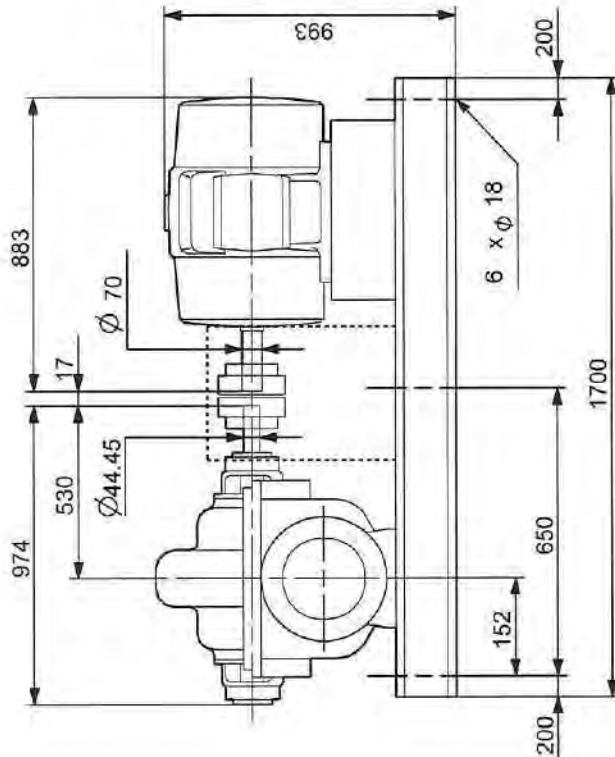
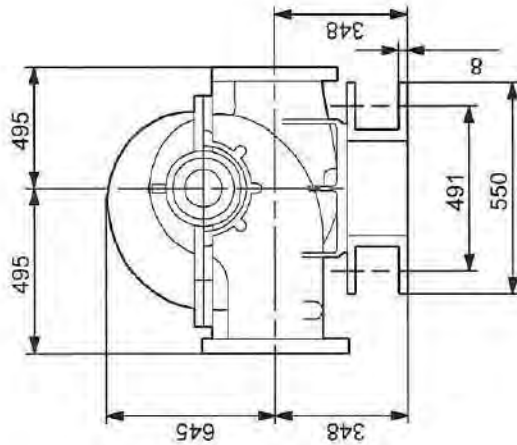




Empresa: GRUNDFOS DE PERU SAC
Creado Por: Ing. Fernando Felix
Teléfono: RPM #994740503
E-m:: ffernando@grundfos.com
Datos: 11/09/2018

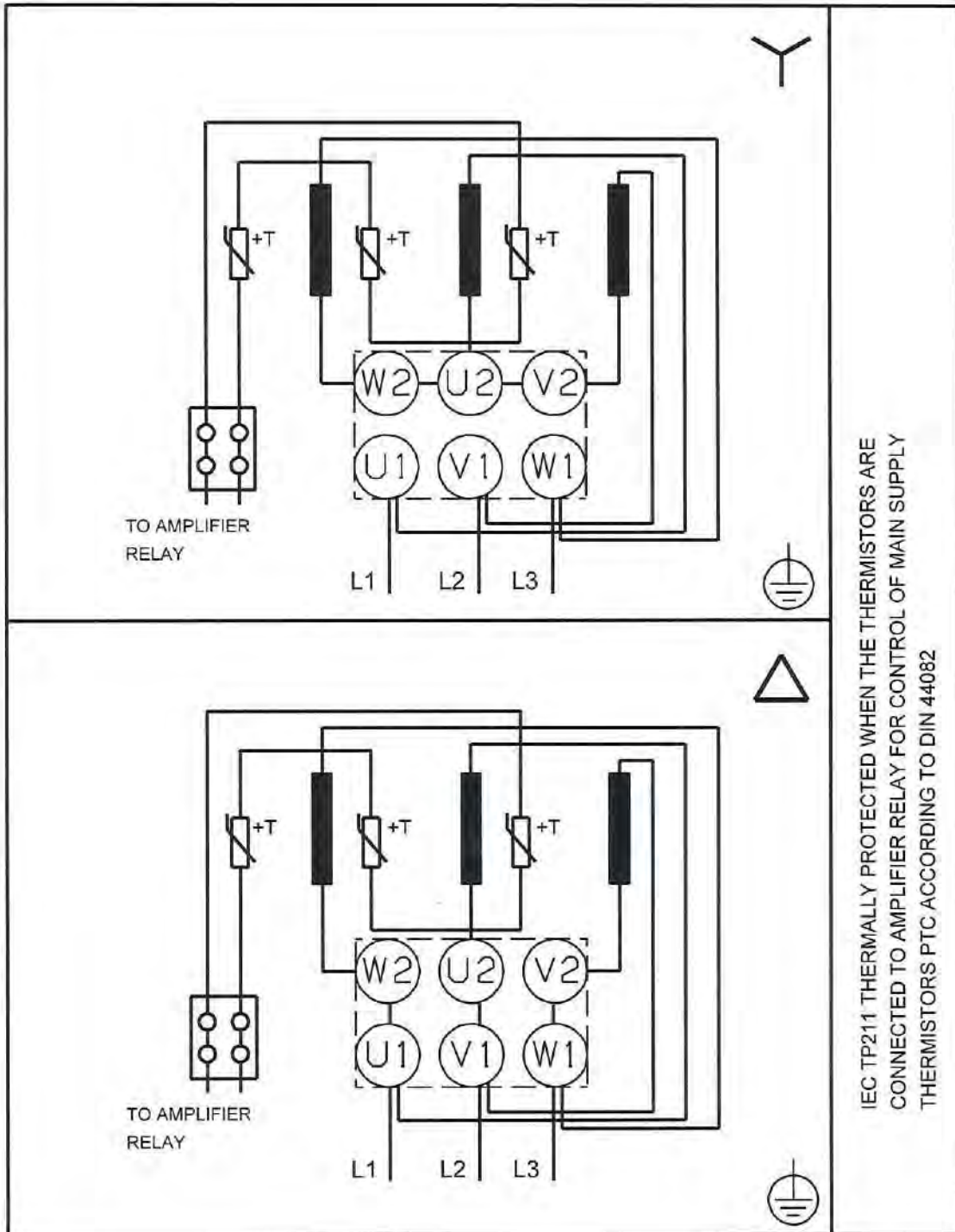
Descripción	Valor
Gama de productos:	ASIA
Dirección de rotación:	CW

99128800 HS 300-250-305 5/1-F-B-BBVP 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

99128800 HS 300-250-305 5/1-F-B-BBVP 60 Hz



IEC TP211 THERMALLY PROTECTED WHEN THE THERMISTORS ARE CONNECTED TO AMPLIFIER RELAY FOR CONTROL OF MAIN SUPPLY THERMISTORS PTC ACCORDING TO DIN 44082

¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Lima, 04 de septiembre de 2015

Señores,
YAKU SRL

Presente.-

Atención : Ing. **Félix Willy Cristóbal Escobar**
Referencia : Solicitud de Cotización de equipos de bombeo.

Estimados Señores:

Por medio del presente me es grato hacerle llegar cotización en base a los datos facilitados por ustedes por los siguientes equipos

Propuesta Técnica

01.-BOMBAS SUMERGIBLES

- 4 bombas sumergibles

Bombas Grundfos **SL1.100.100.55.4.60G.C.**



PN: 98628546.

Se adjunta data técnica del equipo.

02.- BOMBAS DE AGUA MOTRIZ DE CLORO

04 Bombas de agua motriz de cloro

Bombas Grundfos **CRN 5-4 A-FGJ-G-V-HQQV**

CRN 5-4 A-FGJ-G-V-HQQV



PN: 96559817

Se adjunta data técnica del equipo.

03.- ELECTROBOMBAS PARA IMPULSIÓN DE AGUA TRATADA

03 Electrobombas Grundfos HS 400-350-397 5/1-F-A-BBVP

HS 400-350-397 5/1-F-A-BBVP

PN: 96786272

Se adjunta data tecnica.

04.- ELECTROBOMBAS PARA IMPULSIÓN DE AGUA TRATADA

01 Electrobombas Grundfos SL1.50.65.30.2.61F.C



PN: 98624737

Se adjunta data tecnica.

Propuesta Económica

Ítem	N° Part.	Qty	Modelo/ Descripción	Prec. Neto Euro	Prec. Neto EURO
1.0	98628546	4	Electrobomba sumergible SL1.100.100.55.4.60G. Incluye Auto coupling DN100.	3,210.80	12,843.20
2.0	96559817	4	CRN5-4 A-FGJ-G-V-HQQV 3x400D 60HZ	607.74	2,430.96
3.0	98624737	1	Electrobomba SL1.50.65.30.2.61F (Bomba de evacuación 3Kw). Incluye Auto Coupling DN65 SE1/SEV.	1,572.61	1,572.61
4.0		3	Electrobomba HS400-350-397 5/1 FA BBVP 1 400/4 EU,3x440VD@60Hz	46,813.50	140,439.75
				Total	157,286.52

Tiempo de Fabricación: 7 semanas (ítem 1 al 3)
13 semanas (ítem 4)

Incluye asistencia en el arranque de los equipos en campo.

Los precios son CIF Callao, no incluye IGV

Incluye Flete Marítimo y Seguro para montos mayores a 1000 Euros.

El tiempo de entrega indicado es condición Ex Work, sujeto a confirmación de Fábrica, por lo tanto no incluye el tiempo de tránsito desde la fábrica hasta el Puerto del Callao. (**Aproximado 30 días**).


Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional.

Atentamente,

Alan Rojas

Sales & Application Engineer
 Irrigation & Water Treatment

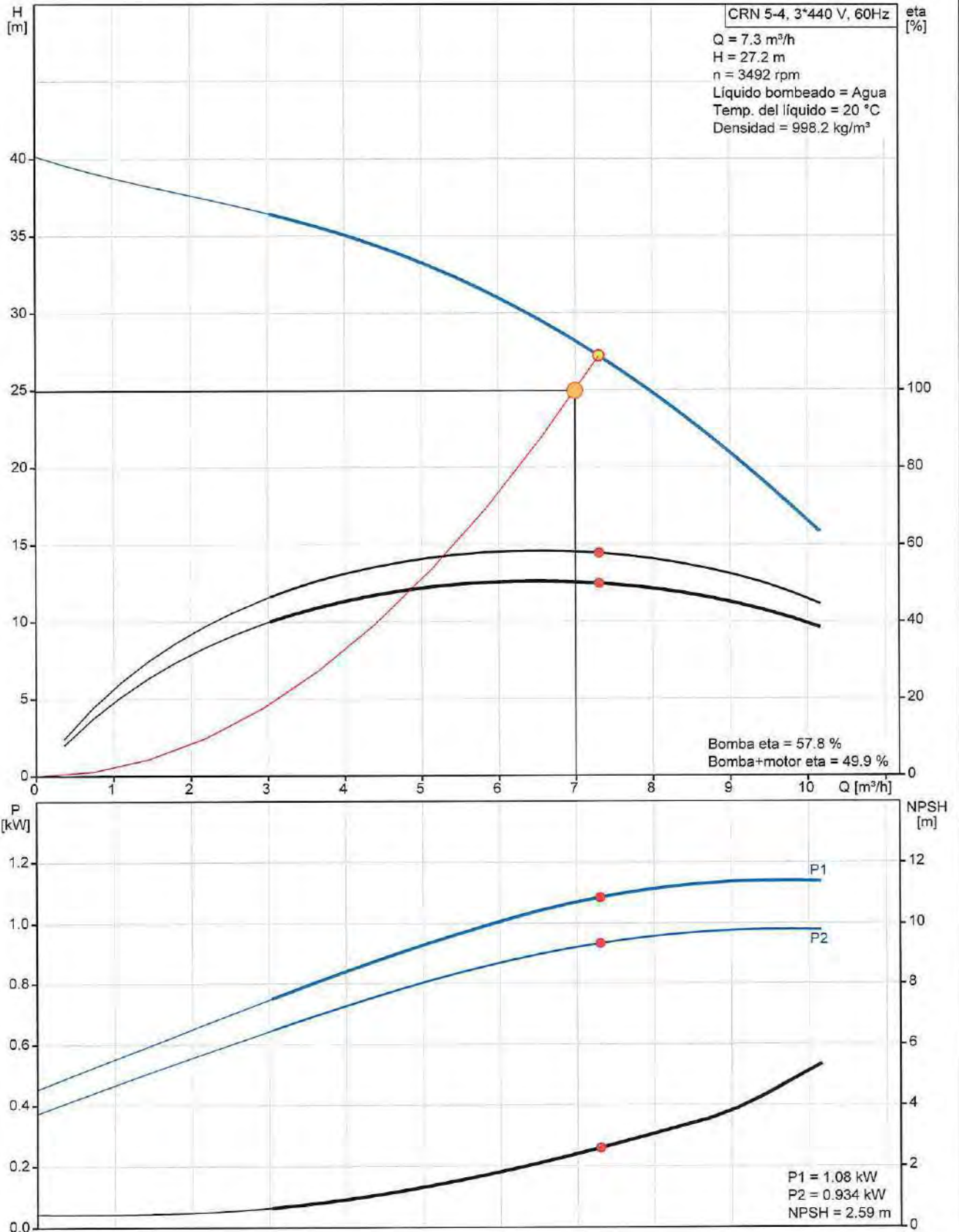


Posición	Contar	Descripción
	1	<p>CRN 5-4 A-FGJ-G-V-HQQV</p>  <p>Código: 96559817 Bomba centrífuga vertical, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías o montaje en una cimentación.</p> <p>La bomba tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsores, cámaras intermedias y camisa exterior de Acero inoxidable, DIN W.-Nr. 1.4401. - Tapa del cabezal y base de la bomba de Acero inoxidable, DIN W.-Nr. 1.4408. - Longitud de montaje del cierre según EN 12756. - Transmisión de energía mediante acoplamiento ranurado de fundición. - Conexión de tubería mediante bridas/acoplamientos DIN. <p>El motor es un motor CA 3-fásico.</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -20 .. 90 °C Temp. líquido: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico: Velocidad para datos de bomba: 3463 rpm Caudal real calculado: 7.48 m³/h Altura resultante de la bomba: 26.6 m Cierre: HQQV Homologaciones en placa: CE,TR Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B ISO9906:2012 3B</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 316 ASTM A 351 CF 8M Impulsor: Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401 AISI 316</p> <p>Instalación: Temperatura ambiental máxima: 60 °C Presión máxima a la temp. declarada: 25 bar / 90 °C</p>

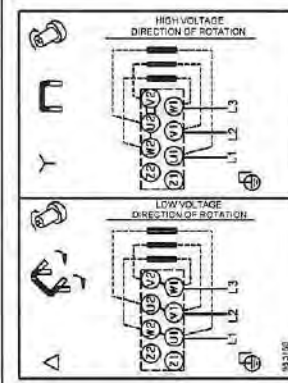
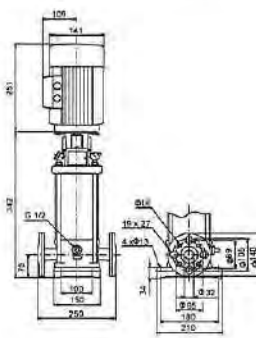
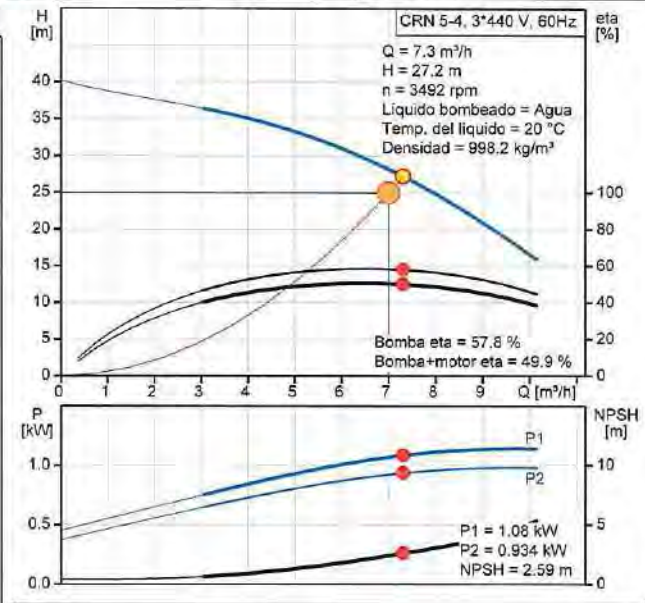


Posición	Contar	Descripción
		<p style="text-align: right;">25 bar / -20 °C</p> <p>Tipo de brida: DIN Diámetro de conexiones: DN 25 / DN 32 Presión: PN 16 / PN 25 Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: 80C Clase eficiencia IE: IE2 - IE3 Número de polos: 2 Potencia nominal - P2: 1.1 kW Potencia (P2) requerida por la bomba: 1.1 kW Frecuencia de alimentación: 60 Hz Tensión nominal: 3 x 380-440 D V Corriente nominal: 2,40-2,30 A Intensidad de arranque: 430-500 % Cos phi - Factor de potencia: 0,88-0,80 Velocidad nominal: 3420-3470 rpm Eficiencia: IE2 82,5% - IE3 84,0% Rendimiento del motor a carga total: 82,5-84,0 % Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 84,6 % Rendimiento del motor a 1/2 carga: 85,4 % Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Etiqueta: Grundfos Blueflux Índice eficiencia mínima, MEI ≥: 0.57 Peso neto: 26.8 kg Peso bruto: 29.6 kg Volumen: 0.05 m3</p>

96559817 CRN 5-4 60 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	CRN 5-4 A-FGJ-G-V-HQQV
Posición	
Código::	96559817
Número EAN::	5700399274338
Precio:	Bajo pedido
Técnico:	
Velocidad para datos de bomba:	3463 rpm
Caudal nominal:	6.9 m ³ /h
Altura nominal:	28.4 m
Impulsores:	4
Cierre:	HQQV
Homologaciones en placa:	CE, TR
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Etapas:	4
Versión de la bomba:	A
Modelo:	A
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4408 AISI 316 ASTM A 351 CF 8M
Impulsor:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4401 AISI 316
Código de material:	G
Código para caucho:	V
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	60 °C
Presión máxima a la temp. declarada:	25 bar / 90 °C
	25 bar / -20 °C
Tipo de brida:	DIN
Código de conexión:	FGJ
Diámetro de conexiones:	DN 25 / DN 32
Presión:	PN 16 / PN 25
Tamaño de la brida del motor:	FT100
Líquido:	
Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 90 °C
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	80C
Clase eficiencia IE:	IE2 - IE3
Número de polos:	2
Potencia nominal - P2:	1.1 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	1.1 kW
Frecuencia de alimentación:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-440 D V
Corriente nominal:	2.40-2.30 A
Intensidad de arranque:	430-500 %
Cos phi - Factor de potencia:	0.88-0.80
Velocidad nominal:	3420-3470 rpm





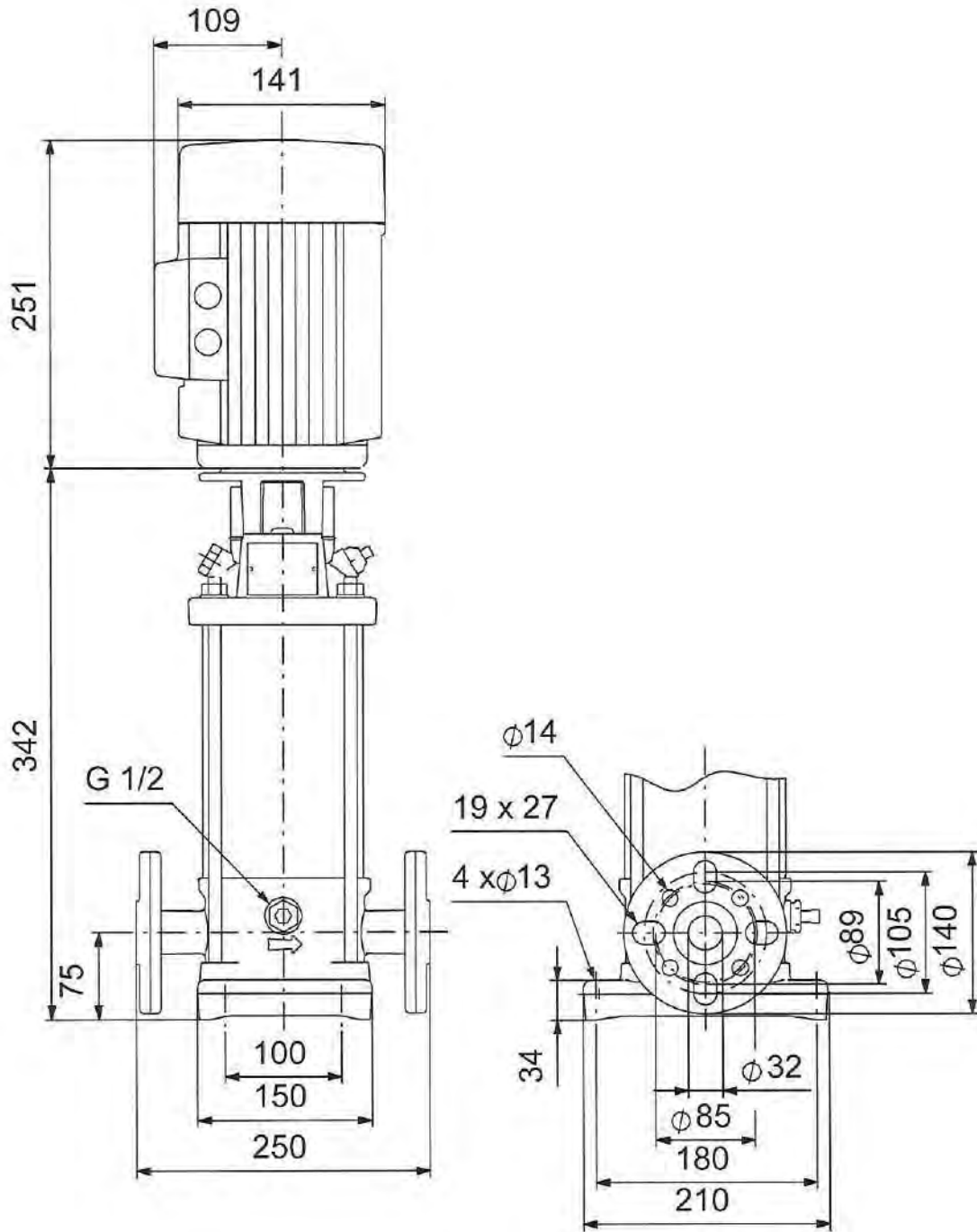
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: lunes, 31 de agosto de 2015

Descripción	Valor
Eficiencia:	IE2 82,5% - IE3 84,0%
Rendimiento del motor a carga total:	82,5-84,0 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	84,6 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	85,4 %
Grado de protección (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Motor N°:	85U15105
Otros:	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Índice eficiencia mínima, MEI ≥:	0.57
Peso neto:	26.8 kg
Peso bruto:	29.6 kg
Volumen:	0.05 m3




96559817 CRN 5-4 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



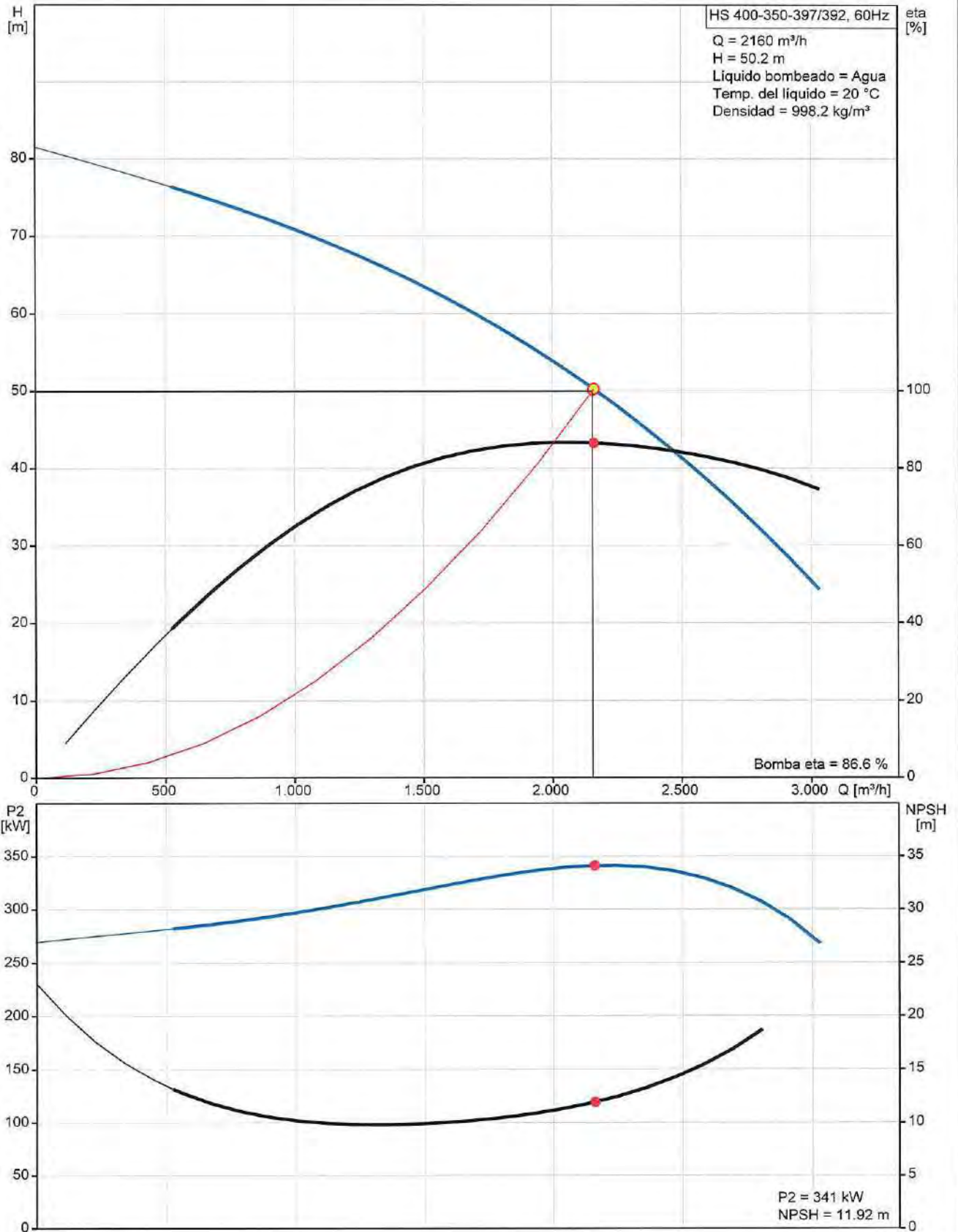
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>HS 400-350-397 5/1-F-A-BBVP</p>  <p style="text-align: center;">Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 96786272</p> <p>Bomba centrífuga monocelular no autocebante con puerto de descarga radial y succión radial.</p> <p>Bomba para el bombeo de líquidos finos, limpios, poco contaminados sin abrasivos o sólidos de fibra larga.</p> <p>La bomba tiene eje horizontal y la carcasa se puede desmontar en el plano horizontal a lo largo del eje.</p> <p>Bomba y motor se montan como unidades separadas en una base-estructura común y conectadas por un acoplamiento flexible.</p> <p>El impulsor está equilibrado tanto hidráulica como dinámicamente.</p> <p>La unidad completa consiste en una bomba, bancada, acoplamiento protección y motor eléctrico.</p> <p>Líquido: Rango de temperatura del líquido: 0 .. 100 °C</p> <p>Técnico: Impulsor nominal: 397 mm Cierre: BBVP Dirección de rotación: CW</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Hierro dúctil ASTM A536, 65-45-12 Impulsor: BRONCE SILICIOSO ASTM-B584, C87600</p> <p>Instalación: Temperatura ambiental máxima: 60 °C Presión de trabajo máxima: 16 bar Tipo de brida: DIN Aspiración: DN 400 Descarga: DN 350 Presión: 16 Tipo de acoplamiento: 1</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: MMG355CB Clase eficiencia IE: IE1 Número de polos: 4 Potencia nominal - P2: 400 kW Frecuencia de alimentación: 60 Hz Tensión nominal: 3 x 380-420D/660-725Y V Corriente nominal: 730-660/420-385 A Intensidad de arranque: 550-550 %</p>

GRUNDFOS®Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

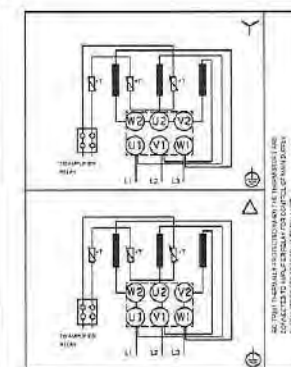
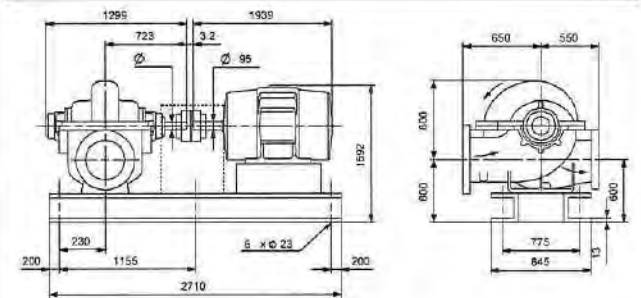
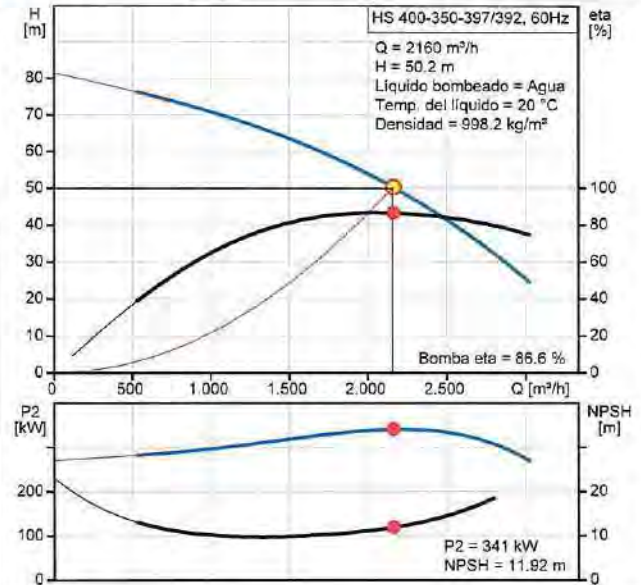
Datos: jueves, 27 de agosto de 2015

Posición	Contar	Descripción
		<p>Cos phi - Factor de potencia: 0,9 Velocidad nominal: 1780 rpm Eficiencia: IE1 94,7% Rendimiento del motor a carga total: 94,7-94,7 % Grado de protección (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Peso neto: 4840 kg Volumen: 9.11 m3 Dirección de rotación: CW</p>

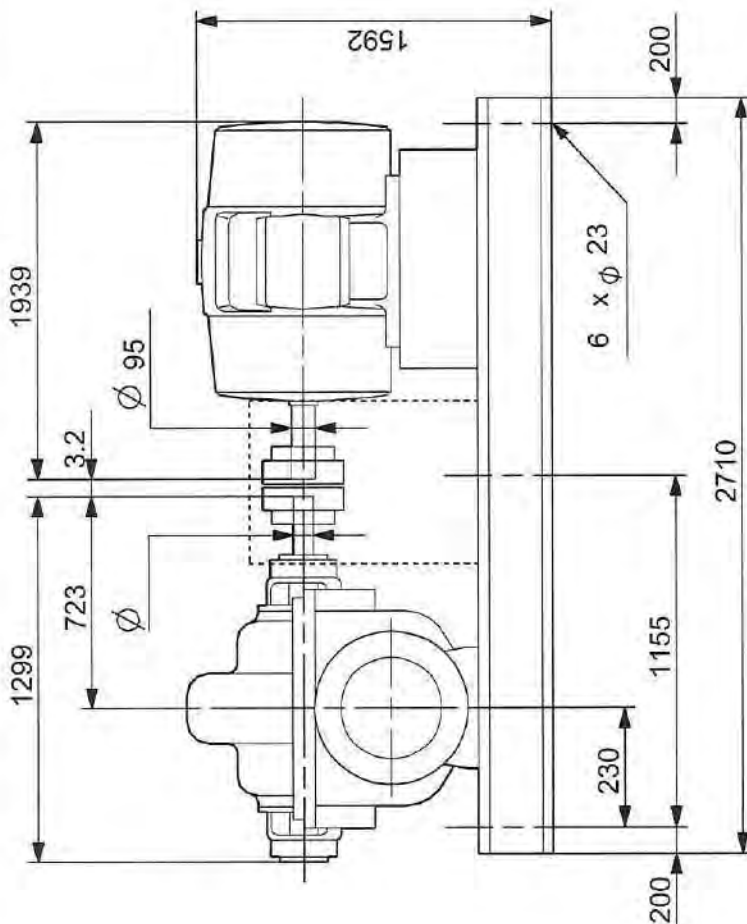
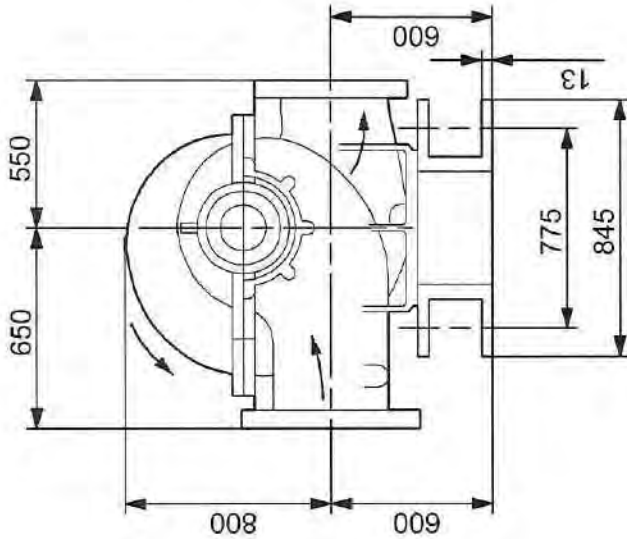
96786272 HS 400-350-397 60 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto:	HS 400-350-397 5/1-F-A-BBVP
Posición	
Código:	96786272
Número EAN:	5700310272405
Precio:	Bajo pedido
Técnico:	
Impulsor nominal:	397 mm
Cierre:	BBVP
Versión de la bomba:	5/1
Dirección de rotación:	CW
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Hierro dúctil ASTM A536, 65-45-12
Impulsor:	BRONCE SILICIOSO ASTM-B584, C87600
Código de material:	A
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	60 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Tipo de brida:	DIN
Código de conexión:	F
Aspiración:	DN 400
Descarga:	DN 350
Presión:	16
Tipo de acoplamiento:	1
Líquido:	
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 100 °C
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MMG355CB
Clase eficiencia IE:	IE1
Número de polos:	4
Potencia nominal - P2:	400 kW
Frecuencia de alimentación:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-420D/660-725Y V
Corriente nominal:	730-660/420-385 A
Intensidad de arranque:	550-550 %
Cos phi - Factor de potencia:	0,9
Velocidad nominal:	1780 rpm
Eficiencia:	IE1 94,7%
Rendimiento del motor a carga total:	94,7-94,7 %
Grado de protección (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	PTC
Motor N°:	95029050
Otros:	
Peso neto:	4840 kg
Volumen:	9.11 m3
Gama de productos:	ASIA
Dirección de rotación:	CW




96786272 HS 400-350-397 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SL1.50.65.30.2.61F.C</p>  <p style="text-align: center;">Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98624737</p> <p>Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar.</p> <p>La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. El revolucionario impulsor S-tube® cuenta con paso esférico libre para sólidos de hasta 50 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 3 %.</p> <p>Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN.</p> <p>Más información acerca del producto</p> <p>Las aplicaciones típicas guardan relación con el trasiego de líquidos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grandes volúmenes de aguas de drenaje y superficie; - aguas residuales domésticas de descarga de inodoros; - aguas residuales procedentes de instalaciones comerciales sin descarga de inodoros; - aguas residuales industriales con lodos. <p>La bomba es ideal para el bombeo de los líquidos anteriores desde, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estaciones de bombeo pertenecientes a redes municipales; - edificios públicos; - bloques de apartamentos; - fábricas/instalaciones industriales. <p>La bomba es apta tanto para la instalación temporal como para la instalación permanente, en posición libre sobre soporte de anillo o en sistema de autoacoplamiento.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba, la parte superior del motor y el impulsor están fabricados en fundición (EN-GJL-250).</p> <p>Todas las superficies de las piezas de fundición cuentan con un revestimiento protector aplicado por cataforesis. La superficie de las piezas de fundición de la bomba se pinta después empleando pintura al polvo ecológica (tipo NCS 9000N (negro), código de brillo 30, grosor de 100 µm) para garantizar la máxima protección contra impactos y corrosión. La bomba se ensambla definitivamente con las piezas ya pintadas para impedir que se formen incrustaciones o se acumule óxido en los surcos entre piezas, etc.</p> <p>El impulsor S-tube® proporciona paso esférico libre a través del impulsor y la carcasa de la bomba y representa una extensión natural de las tuberías conectadas a la bomba. El impulsor S-tube® es un impulsor de canal equilibrado en húmedo y con forma de tubo que se coloca en la carcasa de una bomba y encaja perfectamente en la forma tubular, sin obstrucciones ni zonas ciegas.</p>



La clave del diseño del impulsor S-tube® es su sencillez: al carecer de funciones de corte o piezas móviles que puedan deteriorarse con el tiempo, garantiza constantemente la máxima eficiencia. Su diseño simplificado minimiza el desgaste abrasivo y da lugar a un menor número de obstrucciones, reduciendo así los costes asociados al ciclo de vida.



El cierre mecánico se compone de dos sellos mecánicos que garantizan un sellado fiable entre el líquido bombeado y el motor. Los cierres mecánicos forman parte de un sistema de cierre mecánico de cartucho unitario que resulta fácil de sustituir sobre el terreno sin necesidad de usar herramientas especiales.

La combinación de los sellos primario y secundario en un sistema de cierre mecánico de cartucho da lugar a una menor longitud de montaje, en comparación con los cierres mecánicos convencionales.

- Sello primario: carburo de silicio/carburo de silicio (SiC/SiC).
- Sello secundario: carbono/cerámica.

El cierre mecánico es bidireccional, lo cual significa que también funciona correctamente en caso de retorno a través de la bomba.



La bomba ha sido homologada según CSA.

Motor

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión. Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido.

El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

Al ser más compacto y poseer un eje más corto, el motor sufre menos vibraciones y contribuye a maximizar la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor cuenta con protección térmica incorporada para protegerse frente a excesos de temperatura y garantizar su propia fiabilidad.

La bomba está equipada con los siguientes sensores:

- Un interruptor de humedad digital instalado en la cámara del motor monitoriza la penetración de agua en la cámara del motor. Si detecta agua en la cámara del motor, el interruptor se disparará y enviará una advertencia al módulo de sensores.

La bomba está diseñada para funcionar con control de velocidad y minimizar el consumo energético. Para evitar el riesgo de acumulación de sedimentos en las tuberías, se recomienda que las bombas con control de velocidad funcionen a una velocidad comprendida entre el 30 % y el 100 %, con un caudal superior a 1 m/s.

Paneles control:

Sensor de humedad: con sensores de humedad
Detector de agua en aceite: sin detector de agua en aceite



Posición	Contar	Descripción
		<p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso</p> <p>Temperatura máxima del líquido: 40 °C</p> <p>Temp. líquido: 20 °C</p> <p>Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Caudal real calculado: 8.9 l/s</p> <p>Altura resultante de la bomba: 18.4 m</p> <p>Tipo de impulsor: S-TUBE</p> <p>Diámetro máximo de las partículas: 50 mm</p> <p>Eje primario de cierre: SIC/SIC</p> <p>Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS</p> <p>Homologaciones en placa: CSA</p> <p>Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p> ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales:</p> <p>Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250)</p> <p> EN-GJL-250</p> <p>Impulsor: Hierro fundido (EN-GJL-250)</p> <p> EN-GJL-250</p> <p>Motor: Hierro fundido (EN-GJL-250)</p> <p> EN-GJL-250</p> <p>Instalación:</p> <p>Temperatura ambiental máxima: 40 °C</p> <p>Tipo de brida: DIN</p> <p>Aspiración: 65</p> <p>Descarga: 65</p> <p>Presión: PN 10</p> <p>Profundidad máxima de instalación: 20 m</p> <p>Tamaño cuadro: B</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Número de polos: 2</p> <p>Potencia de entrada - P1: 3.8 kW</p> <p>Potencia nominal - P2: 3 kW</p> <p>Frecuencia de alimentación: 60 Hz</p> <p>Tensión nominal: 3 x 380-480 V</p> <p>Toler. tensión: +10/-10 %</p> <p>Tipo de arranque: star/delta</p> <p>Máximos encendidos por hora: 20</p> <p>Corriente nominal: 6.8-5.9 A</p> <p>Intensidad de arranque: 87 A</p> <p>Cos phi - Factor de potencia: 0.87</p> <p>Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.83</p> <p>Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.74</p> <p>Velocidad nominal: 3510 rpm</p> <p>Rendimiento del motor a carga total: 86.5 %</p> <p> 86.5 %</p> <p>Rendimiento del motor a una carga de 3/4: 86.5 %</p> <p>Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 86.5 %</p> <p>Rendimiento del motor a una carga de 1/2: 84.8 %</p> <p>Rendimiento del motor a 1/2 carga: 84.8 %</p> <p>Grado de protección (IEC 34-5): IP68</p> <p>Clase de aislamiento (IEC 85): H</p> <p>Prueba de explosión: no</p>

GRUNDFOS®



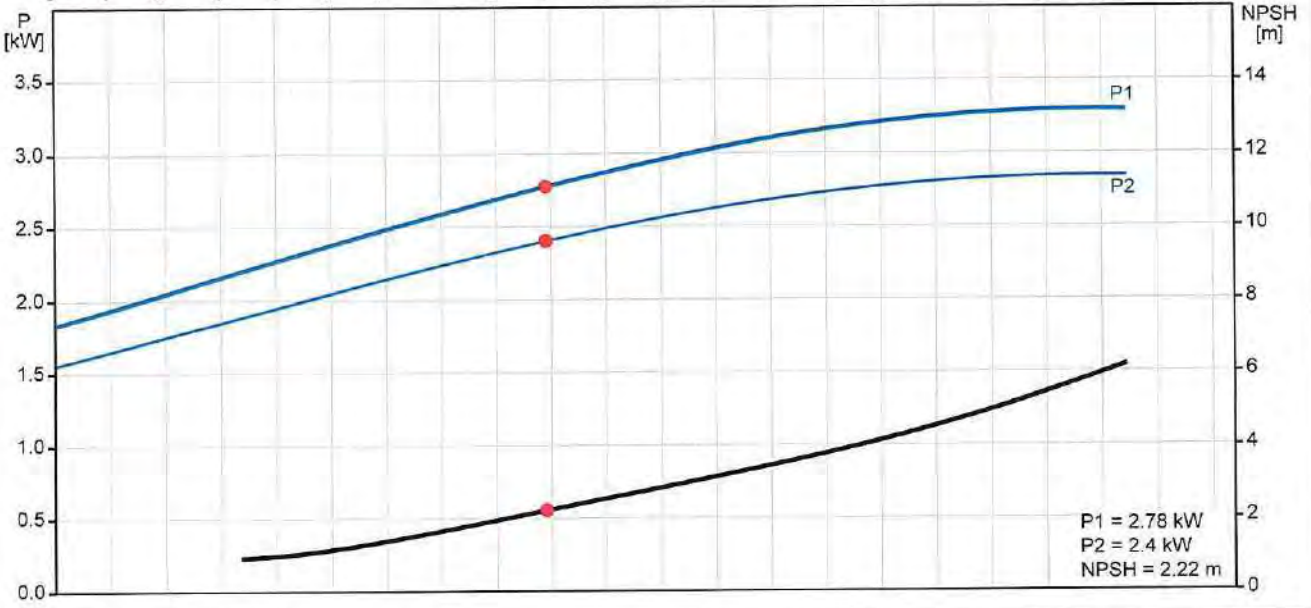
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: lunes, 31 de agosto de 2015

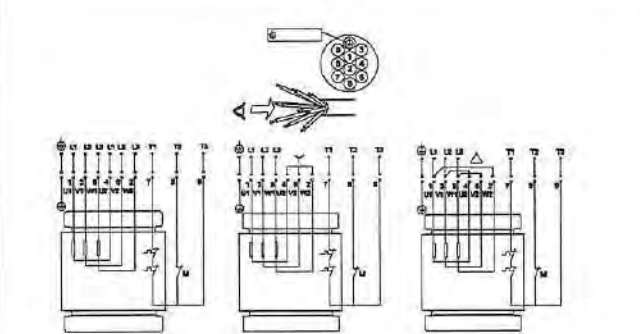
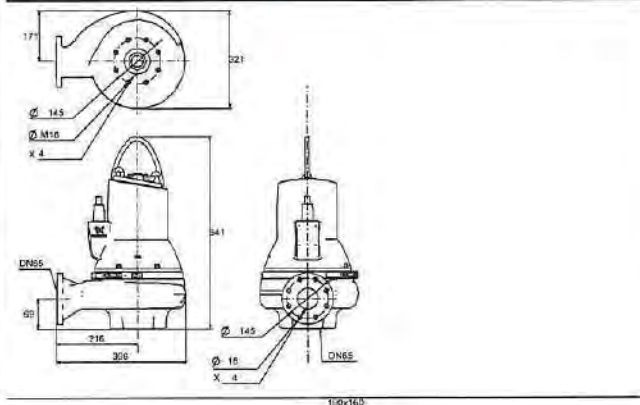
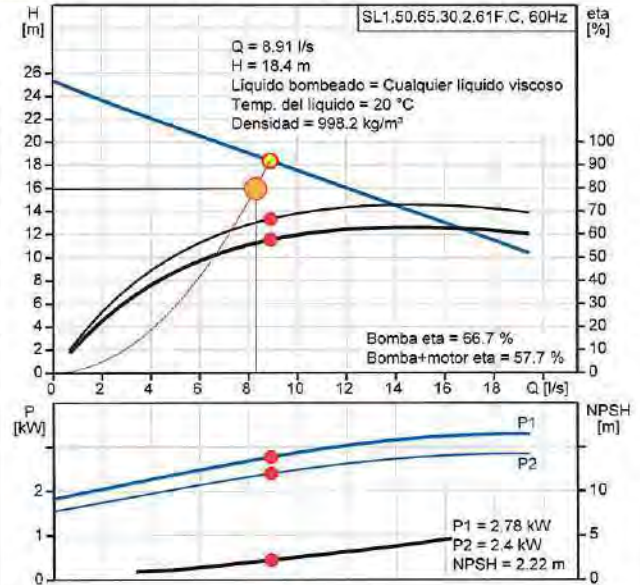
Posición	Contar	Descripción
		<p>Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: SEOOW 600V</p> <p>Otros: Peso neto: 94 kg</p>



98624737 SL1.50.65.30.2.61F.C 60 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SL1.50.65.30.2.61F.C
Posición	
Código::	98624737
Número EAN::	5711498435797
Precio:	Bajo pedido
Técnico:	
Caudal máximo:	19.4 l/s
Altura máxima:	25.6 m
Tipo de impulsor:	S-TUBE
Diámetro máximo de las partículas:	50 mm
Eje primario de cierre:	SIC/SIC
Eje secundario de cierre:	CARBON/CERAMICS
Homologaciones en placa:	CSA
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2 ISO9906:2012 3B2
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Impulsor:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Motor:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	40 °C
Tipo de brida:	DIN
Aspiración:	65
Descarga:	65
Presión:	PN 10
Profundidad máxima de instalación:	20 m
Inst. en seco / sumergida:	SUBMERGED
Instalación:	VERTICAL
Tamaño cuadro:	B
Líquido:	
Temperatura máxima del líquido:	40 °C
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Número de polos:	2
Potencia de entrada - P1:	3.8 kW
Potencia nominal - P2:	3 kW
Frecuencia de alimentación:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-480 V
Toler. tensión:	+10/-10 %
Tipo de arranque:	star/delta
Máximos encendidos por hora:	20
Corriente nominal:	6.8-5.9 A
Intensidad de arranque:	87 A
Cos phi - Factor de potencia:	0.87
Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga:	0.83
Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga:	0.74

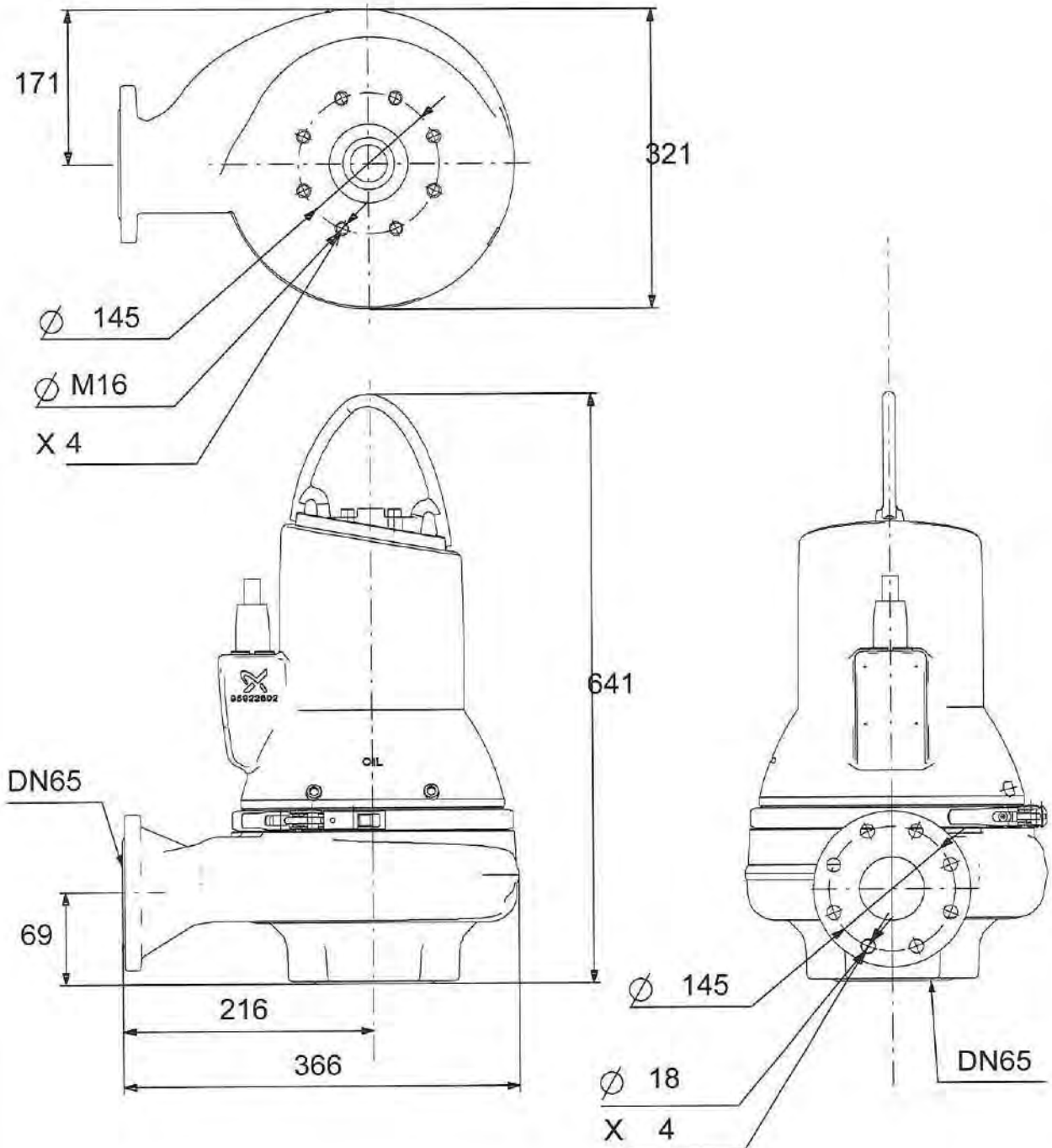


GRUNDFOS®**Empresa:**
Creado Por:
Teléfono:**Datos:** lunes, 31 de agosto de 2015

Descripción	Valor
Velocidad nominal:	3510 rpm
Rendimiento del motor a carga total:	86.5 %
	86.5 %
Rendimiento del motor a una carga de 3/4:	86.5 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	86.5 %
Rendimiento del motor a una carga de 1/2:	84.8 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	84.8 %
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección del motor:	termostato
Longitud de cable:	10 m
Tipo de cable:	SEOOW 600V
Paneles control:	
Controlador:	N
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite
Otros:	
Peso neto:	94 kg



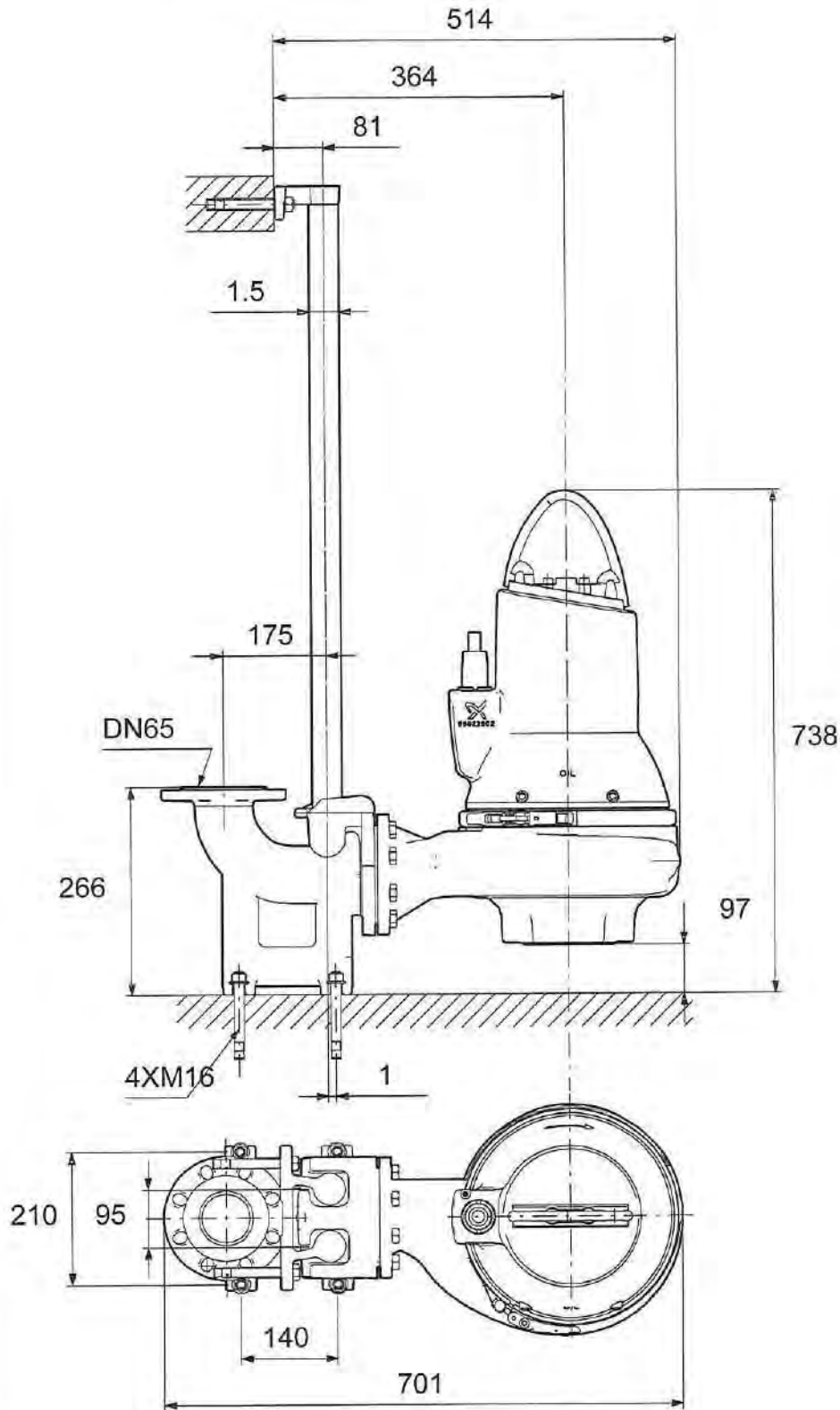
98624737 SL1.50.65.30.2.61F.C 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



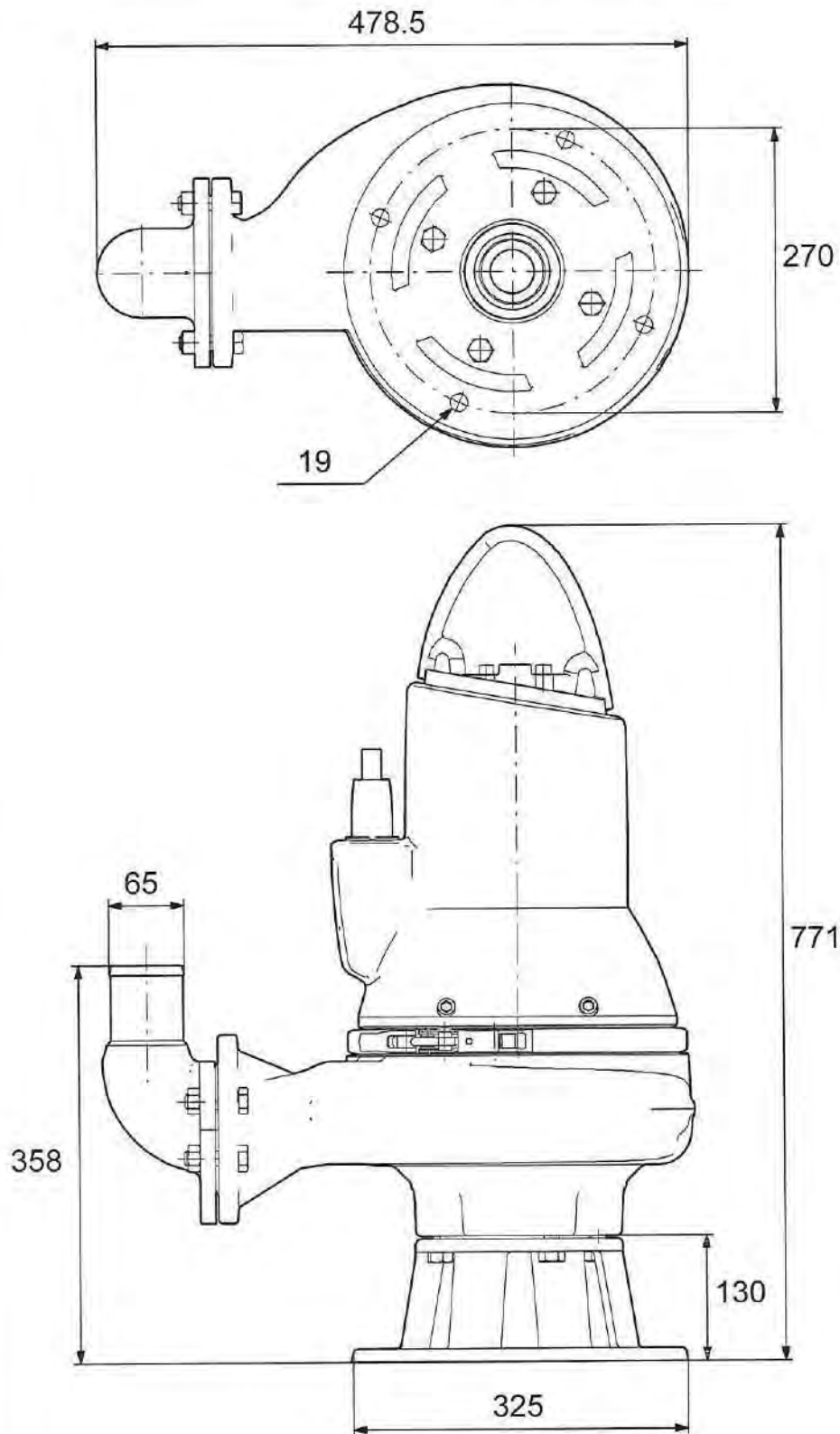
98624737 SL1.50.65.30.2.61F.C 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.




98624737 SL1.50.65.30.2.61F.C 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



Posición	Contar	Descripción
	1	<p>SL1.100.100.55.4.60G.C</p>  <p style="text-align: center;">Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98628546</p> <p>Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar.</p> <p>La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. El revolucionario impulsor S-tube® cuenta con paso esférico libre para sólidos de hasta 100 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 3 %.</p> <p>Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN.</p> <p>Más información acerca del producto</p> <p>Las aplicaciones típicas guardan relación con el trasiego de líquidos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grandes volúmenes de aguas de drenaje y superficie; - aguas residuales domésticas de descarga de inodoros; - aguas residuales procedentes de instalaciones comerciales sin descarga de inodoros; - aguas residuales industriales con lodos. <p>La bomba es ideal para el bombeo de los líquidos anteriores desde, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estaciones de bombeo pertenecientes a redes municipales; - edificios públicos; - bloques de apartamentos; - fábricas/instalaciones industriales. <p>La bomba es apta tanto para la instalación temporal como para la instalación permanente, en posición libre sobre soporte de anillo o en sistema de autoacoplamiento.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba, la parte superior del motor y el impulsor están fabricados en fundición (EN-GJL-250).</p> <p>Todas las superficies de las piezas de fundición cuentan con un revestimiento protector aplicado por cataforesis. La superficie de las piezas de fundición de la bomba se pinta después empleando pintura al polvo ecológica (tipo NCS 9000N (negro), código de brillo 30, grosor de 100 µm) para garantizar la máxima protección contra impactos y corrosión. La bomba se ensambla definitivamente con las piezas ya pintadas para impedir que se formen incrustaciones o se acumule óxido en los surcos entre piezas, etc.</p> <p>El impulsor S-tube® proporciona paso esférico libre a través del impulsor y la carcasa de la bomba y representa una extensión natural de las tuberías conectadas a la bomba. El impulsor S-tube® es un impulsor de canal equilibrado en húmedo y con forma de tubo que se coloca en la carcasa de una bomba y encaja perfectamente en la forma tubular, sin obstrucciones ni zonas ciegas.</p>



La clave del diseño del impulsor S-tube® es su sencillez: al carecer de funciones de corte o piezas móviles que puedan deteriorarse con el tiempo, garantiza constantemente la máxima eficiencia. Su diseño simplificado minimiza el desgaste abrasivo y da lugar a un menor número de obstrucciones, reduciendo así los costes asociados al ciclo de vida.



El cierre mecánico se compone de dos sellos mecánicos que garantizan un sellado fiable entre el líquido bombeado y el motor. Los cierres mecánicos forman parte de un sistema de cierre mecánico de cartucho unitario que resulta fácil de sustituir sobre el terreno sin necesidad de usar herramientas especiales.

La combinación de los sellos primario y secundario en un sistema de cierre mecánico de cartucho da lugar a una menor longitud de montaje, en comparación con los cierres mecánicos convencionales.

- Sello primario: carburo de silicio/carburo de silicio (SiC/SiC).
- Sello secundario: carbono/cerámica.

El cierre mecánico es bidireccional, lo cual significa que también funciona correctamente en caso de retorno a través de la bomba.



La bomba ha sido homologada según CSA.

Motor

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión. Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido.

El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

Al ser más compacto y poseer un eje más corto, el motor sufre menos vibraciones y contribuye a maximizar la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor cuenta con protección térmica incorporada para protegerse frente a excesos de temperatura y garantizar su propia fiabilidad.

La bomba está equipada con los siguientes sensores:

- Un interruptor de humedad digital instalado en la cámara del motor monitoriza la penetración de agua en la cámara del motor. Si detecta agua en la cámara del motor, el interruptor se disparará y enviará una advertencia al módulo de sensores.

La bomba está diseñada para funcionar con control de velocidad y minimizar el consumo energético. Para evitar el riesgo de acumulación de sedimentos en las tuberías, se recomienda que las bombas con control de velocidad funcionen a una velocidad comprendida entre el 30 % y el 100 %, con un caudal superior a 1 m/s.

Paneles control:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Sensor de humedad: | con sensores de humedad |
| Detector de agua en aceite: | sin detector de agua en aceite |



Posición	Contar	Descripción
		<p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso</p> <p>Temperatura máxima del líquido: 40 °C</p> <p>Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Tipo de impulsor: S-TUBE</p> <p>Diámetro máximo de las partículas: 100 mm</p> <p>Eje primario de cierre: SIC/SIC</p> <p>Eje secundario de cierre: CARBON/CERAMICS</p> <p>Homologaciones en placa: CSA</p> <p>Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2 ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales:</p> <p>Cuerpo hidráulico: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250</p> <p>Impulsor: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250</p> <p>Motor: Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250</p> <p>Instalación:</p> <p>Temperatura ambiental máxima: 40 °C</p> <p>Tipo de brida: DIN</p> <p>Aspiración: 150</p> <p>Descarga: 100</p> <p>Presión: PN 10</p> <p>Profundidad máxima de instalación: 20 m</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Número de polos: 4</p> <p>Potencia de entrada - P1: 6.4 kW</p> <p>Potencia nominal - P2: 5.5 kW</p> <p>Frecuencia de alimentación: 60 Hz</p> <p>Tensión nominal: 3 x 380-480 V</p> <p>Toler. tensión: +10/-10 %</p> <p>Tipo de arranque: directo</p> <p>Máximos encendidos por hora: 20</p> <p>Corriente nominal: 11.1-9.4 A</p> <p>Intensidad de arranque: 76 A</p> <p>Cos phi - Factor de potencia: 0.86</p> <p>Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.81</p> <p>Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.73</p> <p>Velocidad nominal: 1763 rpm</p> <p>Rendimiento del motor a carga total: 89.6 % 89.6 %</p> <p>Rendimiento del motor a una carga de 3/4: 90.0 %</p> <p>Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 90.0 %</p> <p>Rendimiento del motor a una carga de 1/2: 88.9 %</p> <p>Rendimiento del motor a 1/2 carga: 88.9 %</p> <p>Grado de protección (IEC 34-5): IP68</p> <p>Clase de aislamiento (IEC 85): H</p> <p>Prueba de explosión: no</p> <p>Longitud de cable: 10 m</p> <p>Tipo de cable: SEOOW 600V</p> <p>Otros:</p>

GRUNDFOS®

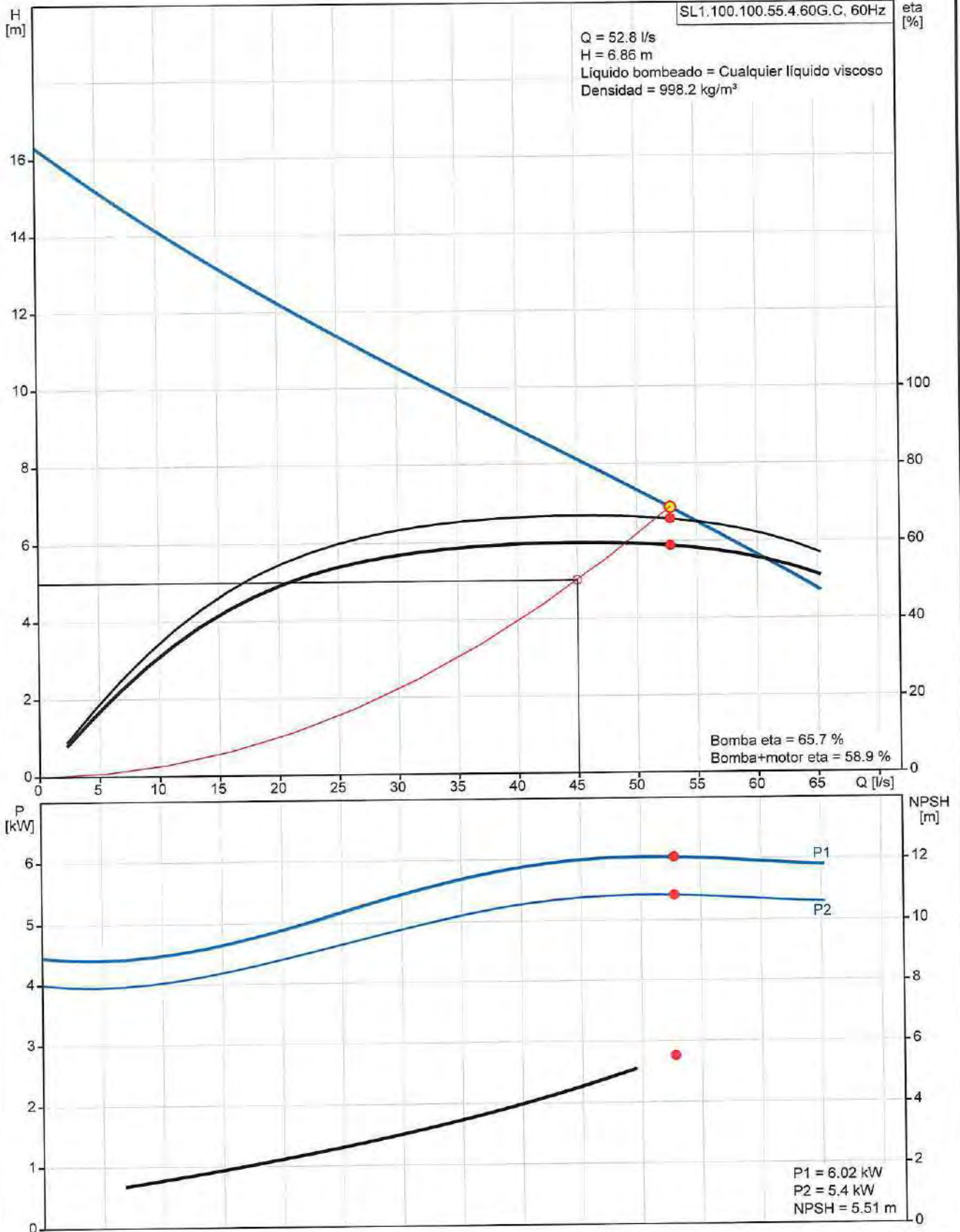


Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

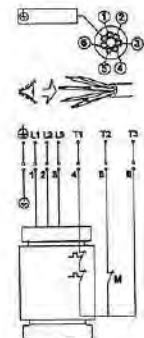
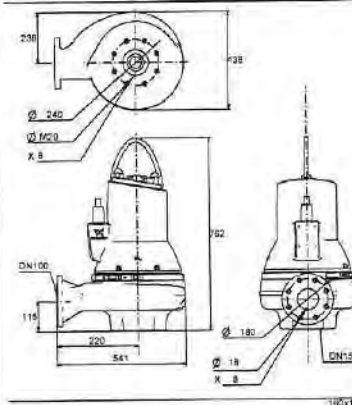
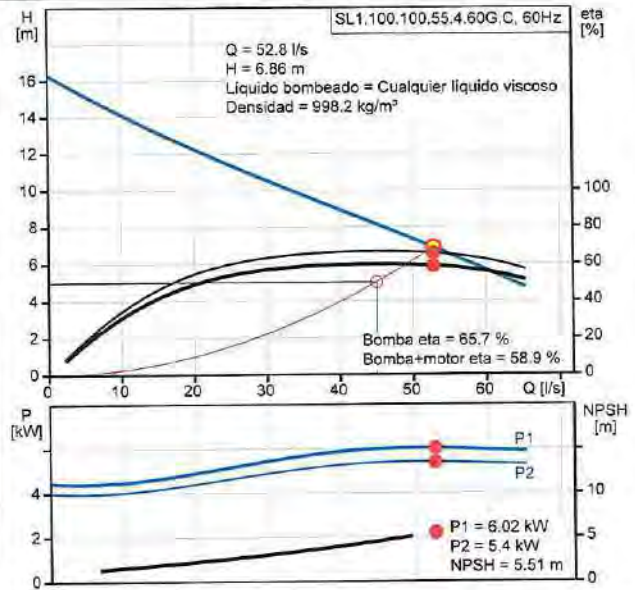
Datos: lunes, 31 de agosto de 2015

Posición	Contar	Descripción
		Peso neto: 160 kg

98628546 SL1.100.100.55.4.60G.C 60 Hz



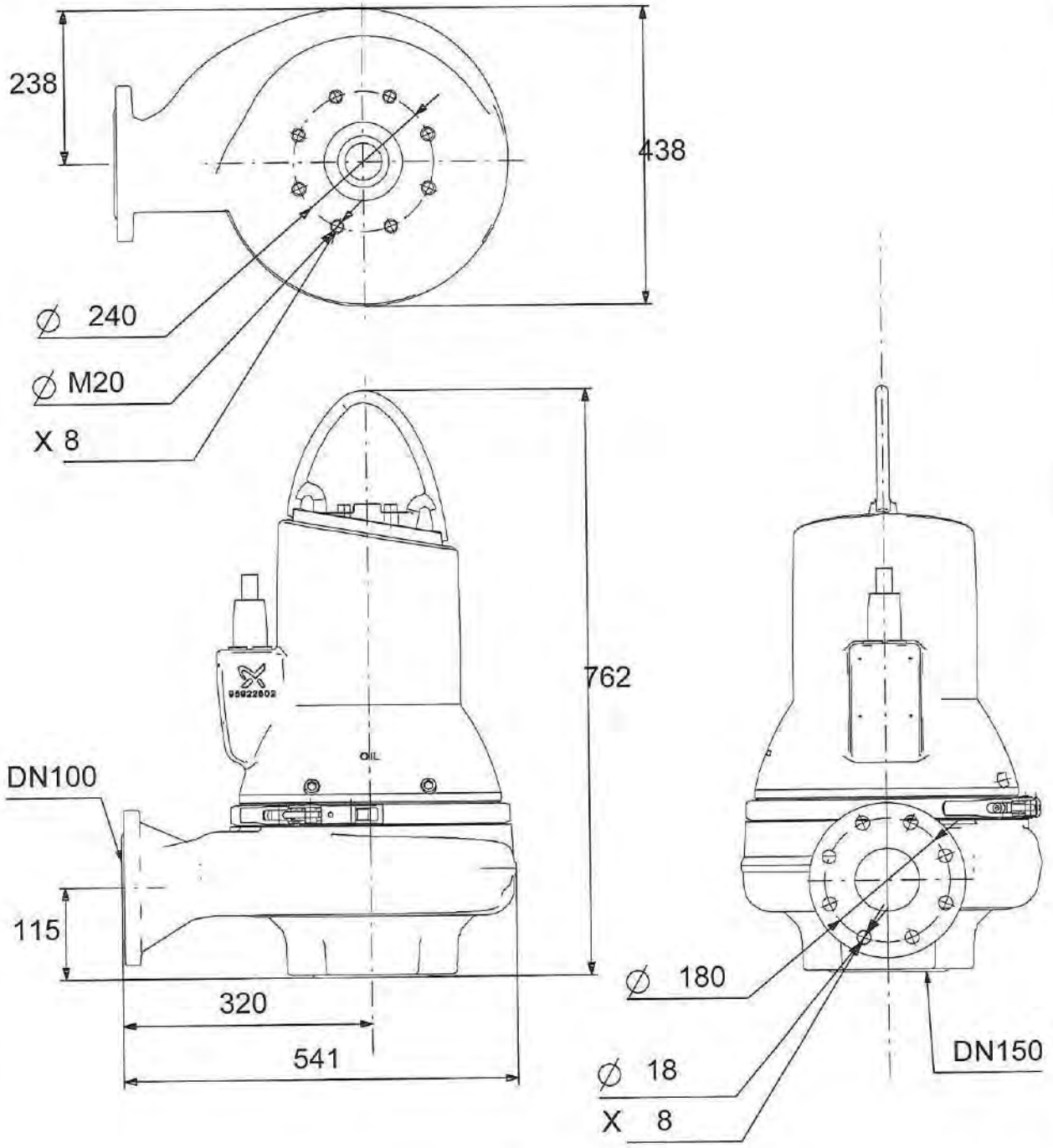
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SL1.100.100.55.4.60G.C
Posición	
Código::	98628546
Número EAN::	5711498514317
Precio:	Bajo pedido
Técnico:	
Caudal máximo:	65.3 l/s
Altura máxima:	16.3 m
Tipo de impulsor:	S-TUBE
Diámetro máximo de las partículas:	100 mm
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Impulsor:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Motor:	Hierro fundido (EN-GJL-250) EN-GJL-250
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	40 °C
Tipo de brida:	DIN
Aspiración:	150
Descarga:	100
Presión:	PN 10
Profundidad máxima de instalación:	20 m
Inst. en seco / sumergida:	SUBMERGED
Instalación:	VERTICAL
Líquido:	
Temperatura máxima del líquido:	40 °C
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Número de polos:	4
Potencia de entrada - P1:	6.4 kW
Potencia nominal - P2:	5.5 kW
Frecuencia de alimentación:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-480 V
Toler. tensión:	+10/-10 %
Tipo de arranque:	directo
Máximos encendidos por hora:	20
Corriente nominal:	11.1-9.4 A
Intensidad de arranque:	76 A
Cos phi - Factor de potencia:	0.86
Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga:	0.81
Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga:	0.73
Velocidad nominal:	1763 rpm



Descripción	Valor
Rendimiento del motor a carga total:	89.6 %
	89.6 %
Rendimiento del motor a una carga de 3/4:	90.0 %
Rendimiento del motor a 3/4 de carga:	90.0 %
Rendimiento del motor a una carga de 1/2:	88.9 %
Rendimiento del motor a 1/2 carga:	88.9 %
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	H
Prueba de explosión:	no
Protección del motor:	termostato
Longitud de cable:	10 m
Tipo de cable:	SEOOW 600V
Paneles control:	
Controlador:	N
Sensor de humedad:	con sensores de humedad
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite
Otros:	
Peso neto:	160 kg



98628546 SL1.100.100.55.4.60G.C 60 Hz

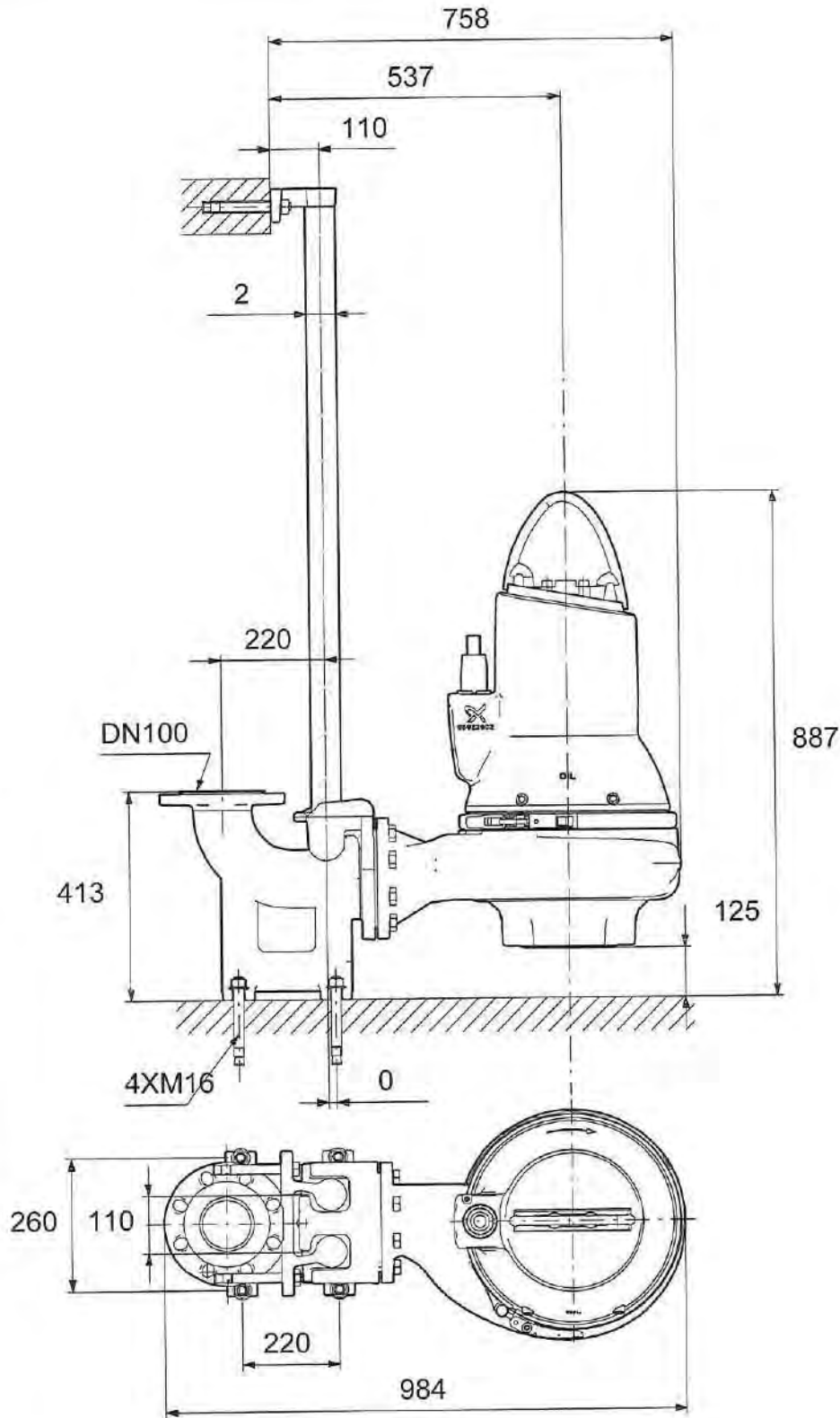


160x160

Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



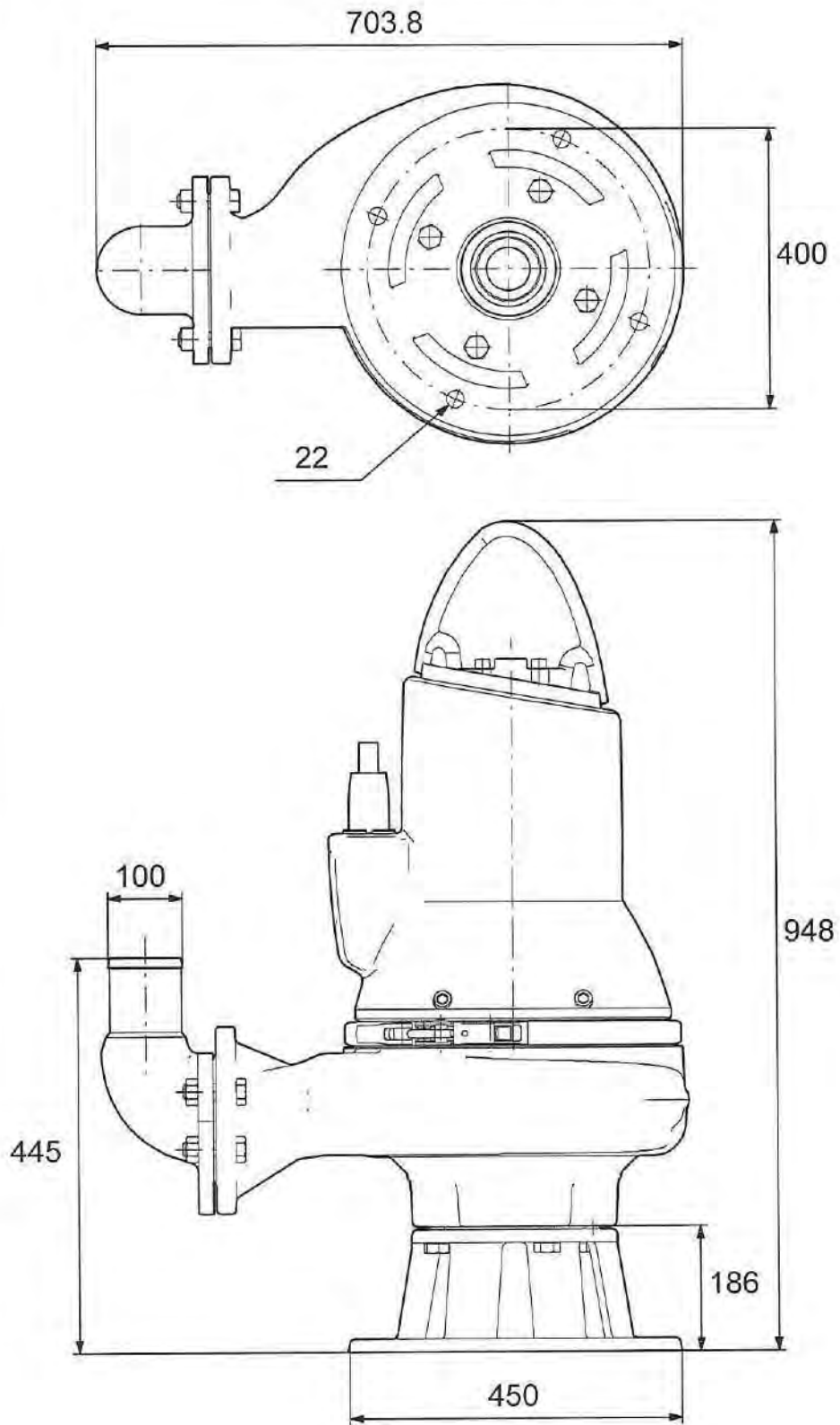
98628546 SL1.100.100.55.4.60G.C 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



98628546 SL1.100.100.55.4.60G.C 60 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.



Jr. Luis Pasteur 1356 Lince / Lima 14
 Tel: (51-1) 2214462 Fax: (51-1) 2214590
 gti-peru@gti-peru.com www.gti-peru.com
 Lima - Perú

NIT / RUC: 20522866971

PARA	SEDAPAL		COTIZACION	CT-15999	
ATN.	Jorge Carlos Carvo Gálvez	TEL.	CIUDAD	Lima	
CORREO		FAX	FECHA	D 10 M 9 A 15	
ASUNTO					
REFEREN.					

ITEM	CANT	DESCRIPCION	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	2	<p>Electrobomba Milroyal B Tipo Diafragma - HPD Servicio Requerido: 1512 LPH@5BAR / Polimero Cationico</p> <p>MBH-641-8G-PB-CC-M4-SE-ST-11-NN-SP Bomba a diafragma accionado con piston hidraulico, generado por un movimiento CRANK POLAR..</p> <p><u>Caracteristicas tecnicas:</u> *Caudal maximo: 1586 LPH *Presion maxima: 5 bar Cadencia: 113 spm *Diametro de Piston: 4" (102mm) *Precisión: +/- 1% *Diseño rubusto o compacto según Normas API 675 *Diafragma de alto Rendimiento, alta durabilidad : *Valvulas Check de aspiracion y descarga: Especial con resorte para evitar atascos por formacion de mucosidad del producto quimico (resorte y bola). *Valvula de alivio Interno *Valvula SMARS, valvula de compensacion hidraulica. *Sistema de relleno accionado mecanicamente *Sistema de lubricacion presurizada entre la manivela, por la parte interna de la vuela y el impulsor de piston. *Baño completo de lubricacion de los componetes mecanicos *Filtro magnetico para evitar que limaduras de metal ingresen junto al aceite y así evitar daños en el piston.</p> <p><u>Materiales y Conexiones de la Bomba:</u> *Cuerpo de bomba: Hierro fundido *Cuerpo de Cabezal: 316SS *Diafragma: Compuesto y premoldeado (PTFE/EPDM) *Valvulas 316SS *Sellos: TEFLON *Asiento: 316SS *Bolas: Plastico a resorte acero 316SS *Conexiones: Succion y Descarga NPT</p> <p><u>Motor:</u> Baldor, Lesson o standard Milton Roy WASHDOWN / CHEMICAL DUTY EPOXY COATED 1.5Kw / 1725rpm / 208-230/460V / TEFC / 145TC / 3 ph / 60Hz</p> <p><u>Regulacion de caudal:</u> *Manual: En marcha o parada Con un relación de 1:10 *Exactitud: +/- 1 %</p>	\$ 12,312.30	\$ 24,624.60
2	3	<p>Electrobomba Milroyal B Tipo Diafragma - HPD Servicio Requerido: 152.4 LPH@5BAR / Polimero Cationico</p> <p>MBH-201-8G-PB-CB-M4-SE-ST-11-NN-SP Bomba a diafragma accionado con piston hidraulico, generado por un movimiento CRANK POLAR..</p> <p><u>Caracteristicas tecnicas:</u> *Caudal maximo: 182 LPH *Presion maxima: 5 bar Cadencia: 113 spm</p>	\$ 20,757.10	\$ 62,271.30

- *Diámetro de Piston: 1 1/4" (32mm)
- *Precisión: +/- 1%
- *Diseño robusto o compacto según Normas API 675
- *Diafragma de alto Rendimiento, alta durabilidad :
- *Valvulas Check de aspiracion y descarga: Especial con resorte para evitar atascos por formacion de mucosidad del producto quimico (resorte y bola).
- *Valvula de alivio Interno
- *Valvula SMARS, valvula de compensacion hidraulica.
- *Sistema de relleno accionado mecanicamente
- *Sistema de lubricación presurizada entre la manivela, por la parte interna de la vuela y el impulsor de piston.
- *Baño completo de lubricacion de los componetes mecanicos
- *Filtro magnetico para evitar que limaduras de metal ingresen junto al aceite y asi evitar daños en el piston.

Materiales y Conexiones de la Bomba:

- *Cuerpo de bomba: Hierro fundido
- *Cuerpo de Cabezal: 316SS
- *Diafragma: Compuesto y premoldeado (PTFE/EPDM)
- *Valvulas 316SS
- *Sellos: TEFLON
- *Asiento: 316SS
- *Bolas: Plastico a resorte acero 316SS
- *Conexiones: Succion y Descarga NPT

Motor:

Baldor, Lesson o standard Milton Roy
 WASHDOWN / CHEMICAL DUTY EPOXY COATED
 0.25Kw / 1725rpm / 208-230/460V / TEFC / 56C / 3 ph / 60Hz

Regulacion de caudal:

- *Manual: En marcha o parada Con un relación de 1:10
- *Exactitud: +/- 1 %

SUBTOTAL \$ 86,895.90

IGV 18% \$ 15,641.26

TOTAL CON IGV \$ 102,537.16

CONDICIONES COMERCIALES:

VALIDEZ DE OFERTA	30 dias	LUGAR ENTREGA	En sus almacenes, Lima
FORMA DE PAGO		EMPAQUE	A confirmar
PLAZO DE ENTREGA	12 SEMANAS	PESO ESTIMADO	A confirmar
MONEDA	UDS-DOLARES AMERICANOS		

Ing. Eli Ascue Castro
 División Técnico Comercial
eascue@gti-peru.com
 Cel: 993357858



FILTROS DE ARENA



COTIZACION DE VENTA

COD : MSS-COM-F-01
 VER : 02
 FECHA : 20.01.17

Cotiz. 8482.09.18

Tel. 223 2645

Cel. 986 311 491

E-mail: miquelcj@hotmail.com

Manchay, 24 de Setiembre del 2,018

Señores:

RUC: 20373573249

YAKU PROYECTOS E.I.R.L.

López de Ayala N° 1685-2

San Borja.-

Atte. Ing. Miguel Cruz. – Departamento Compras.

Ref.: **"Cotización Material Filtrante: Antracita, Arena, Gravas Canto Rodado para EPSEL Arequipa PTAP Arequipa"**

De nuestra consideración:

Nos es grato dirigirnos a ustedes para poner a su disposición la cotización de material filtrante de acuerdo a las especificaciones técnicas que se indican.

Ítem	Material	Especificaciones Técnicas o Medida	Densidad Aparente TM/ M³	Tiempo de Entrega Dias Útiles	Cantidad			Precio Unit. Soles/M³	Sub. - Total Soles
					M³	Sacos de 40 Kg.	TM		
1	Antracita Granulada	D.E. (10%) = 0.90 mm, T _{min} = 0.70 mm, T _{max} = 2.38 mm, CU <= 1.50	0.95	45	157.00	3,728.75	149.15	2,731.25	428,806.25
2	Arena Cuarzosa gris	D.E. (10%) = 0.20 - 0.40 mm, CU <= 1.50	1.50	40	87.00	3,262.50	130.50	750.00	65,250.00
3	Grava Canto Rodado	1.59 - 3.18 mm	1.65	3	18.00	742.50	29.70	1,027.13	18,488.34
4	Grava Canto Rodado	3.18 - 6.35 mm	1.65		36.00	1,485.00	59.40	985.88	35,491.68
5	Grava Canto Rodado	6.35 - 12.70 mm	1.65		18.00	742.50	29.70	825.00	14,850.00
6	Grava Canto Rodado	19.05 - 38.0 mm	1.60		19.00	760.00	30.40	800.00	15,200.00
7	Grava Canto Rodado	12.70 - 19.05 mm	1.60	15	41.00	1,640.00	65.60	800.00	32,800.00
Total					376.00	12,361.25	494.45	Sub. Total	610,886.27
								I.G.V. (18%)	109,959.53
								TOTAL S/	720,845.80

- **Presentación:** En sacos estampados de polipropileno laminado de 40 Kg.
(No Incluye parihuela con base de cartón, enzunchado, plastificado y etiquetado)
- **Lugar de Entrega:** En nuestra Planta de Producción Av. Víctor Malásquez Mz. A6 Lt.3 Manchay-Lima.
El cliente deberá enviar su unidad con personal estiba para acomodar los sacos.
- **Fecha de Entrega:** Según se indica en la columna de entrega, después de recibir Orden de Compra.
- **Forma de Pago:** 30% Adelanto Ctas. Ctes. al envío de la Orden de Compra.
70% Saldo Factura a 30 días, según detalle:
 - Depósito Cta. Cte. M.N. BCP N°193-1747410-0-05
 - 10% Detracción Cta. Cte. M.N. BN N°00-000-329274
- **Retiro del Material:** En la fecha de programación asignada, tiempo máximo de almacenamiento por el Proveedor 7 días útiles, luego de este periodo se aplica servicio de almacenaje hasta la Fecha del retiro del material.

- **Certificación:** Otorgado por la Universidad Nacional de Ingeniería, Laboratorio Químico.
- Arena Cuarzosa.-** Análisis Granulométrico, Propiedades Físico Químicas de Acuerdo a la NTP 311.330 y al Standard AWWA-B100-16.
- Grava Canto Rodado.-** Propiedades físicos-químicas de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 311.330 y Estándar AWWAB100-16.
- Se adjuntará Ficha Técnica, Ficha de Seguridad (MSDS)
- **Marca del Producto:** **FILTERMEDIA** – Producto Nacional.
- **Validez de la Oferta:** **30 días a partir de la fecha.**

Atentamente,



Sra. *Yesenia L. Pérez Vela*,
Jefe Comercial

NOTA IMPORTANTE En relación al Decreto Legislativo No. 917 y la R.S. No. 056-2006-SUNAT del día 01/01/15, en el que se establece un Sistema de Pago de Obligaciones Tributarias, mediante el cual se obliga al comprador a detraer un 10%, del precio de venta, para **importes mayores a S/.700.00** - Res.032-2006 SUNAT- por la adquisición de **Arenas y Piedras**, (pago que deberá efectuarse en la cuenta corriente de MSS, abierta en el Banco.)



FILTERMEDIA

Medios Filtrantes para Agua

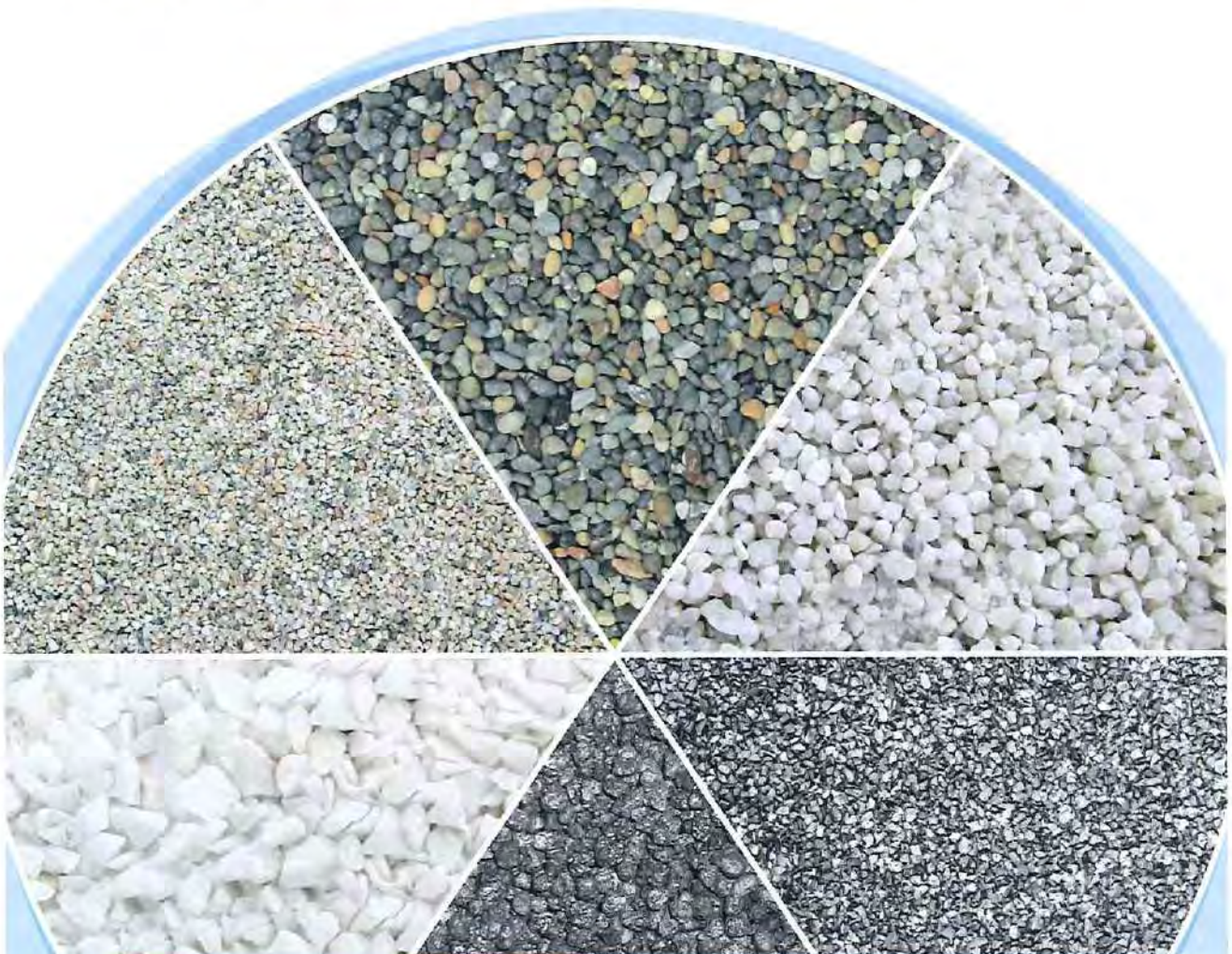
Minerales No Metálicos

Asesoría Técnica

FILTERMEDIA es una empresa dedicada a la producción de medios filtrantes para agua potable y agua residual con 13 años de experiencia en el rubro. Nos regimos bajo estándares internacionales asegurando la calidad de nuestros productos, como la certificación en BPMG por SGS del Perú y ser miembros de American Water Works Association.

Dentro de nuestra cartera de productos tenemos: Arena Sílice, Arena Cuarzosa, Grava de Cuarzo, Grava Canto Rodado y Antracita Granulada.

Actualmente somos proveedores de las principales empresas dedicadas al tratamiento de agua potable y agua residual a nivel nacional.

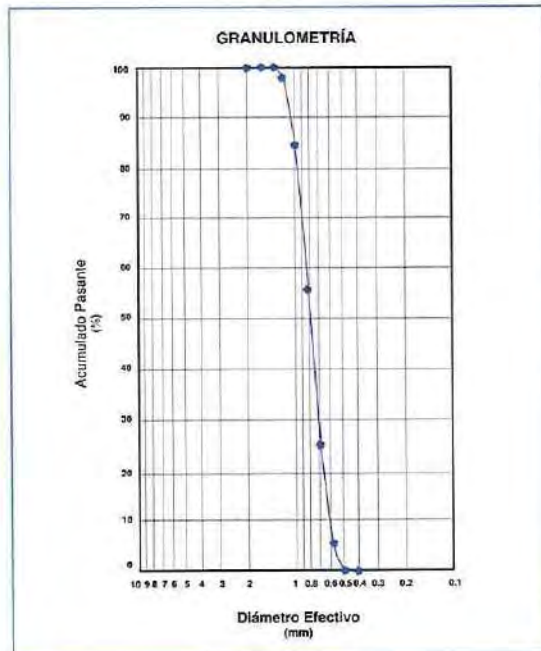


Jirón Curazao 182 - Santa Patricia, La Molina - Lima 12 (Alt. Cdra. 68 de Av. Javier Prado)
Central Telefónica: (01) 348-9073 / (01) 348-4267 Anexos: Ventas 101 / Fax 108
Nextel: 402*9683 / RPM: *295460
ventas@filtermedia.com.pe
www.filtermedia.com.pe



VENTAJAS DE NUESTROS PRODUCTOS

- Somos líderes en la producción de medios filtrantes para agua.
- Disponibilidad y distribución a nivel nacional e internacional.
- Personal calificado en los procesos.
- Asesoría técnica pre y post-venta.
- Todos nuestros productos cuentan con certificación de calidad.



NUESTRA POLÍTICA DE CALIDAD

Estamos comprometidos a cumplir con los requerimientos y la satisfacción de nuestros clientes. Para ello, contamos con un personal altamente competitivo. Aplicamos la Norma Técnica Peruana NTP 311.330 (Requisitos 4.0 y 5.3.4) a nuestros procesos, enfocándonos a la mejora continua. Contamos con un sistema de Gestión de Calidad orientado a la norma ISO 9001:2008.



Empresa certificada en BPMG por SGS del Perú en el año 2012



American Water Works Association

FILTERMEDIA es miembro de AWWA



FILTERMEDIA es miembro de Filtration Separation



AGITADORES



NIT / RUC: 20522866971

Jr. Luis Pasteur 1356 Lince / Lima 14
 Tel: (51-1) 2214462 Fax: (51-1) 2214590
 gti-peru@gti-peru.com www.gti-peru.com
 Lima - Perú

PARA	SEDAPAL		COTIZACION	CT-15999-1	
ATN.	Jorge Carlos Carvo Gálvez	TEL.	CIUDAD	Lima	
CORREO		FAX	FECHA	D	17 M 9 A 15
ASUNTO					
REFEREN.					

ITEM	CANT	DESCRIPCION	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	2	<p>Electrobomba Milroyal B Tipo Diafragma - HPD Servicio Requerido: 1512 LPH@5BAR / Polimero Cationico</p> <p>VR23B-080-150-320/E5.5-60/A00-S4 AGITADOR MECÁNICO VERTICAL DE VELOCIDAD REDUCIDA- modelo: VR23B-080-150-320/E5.5-60/A00-S4 Marca: NOVATEC FS <u>Características técnicas:</u></p> <p>Tipo de montaje: Vertical Central Tipo de propelas: Turbina / Curva Tripala Número de propelas: Dos Material partes húmedas: Eje y propela 304SS Longitud máxima del eje: 180 cm Tipo de motor: Motorreductor Eléctrico, Trifásico, 220/440V, 60Hz, IP55, Cl. F a prueba de explosion. Potencia del motor: 1.5 Kw rpm salida: 120</p>	\$ 17,142.85	\$ 34,285.70

SUBTOTAL \$ 34,285.70

IGV 18% \$ 6,171.43

TOTAL CON IGV \$ 40,457.13

CONDICIONES COMERCIALES:

VALIDEZ DE OFERTA	30 días	LUGAR ENTREGA	En sus almacenes, Lima
FORMA DE PAGO		EMPAQUE	A confirmar
PLAZO DE ENTREGA	8 SEMANAS	PESO ESTIMADO	A confirmar
MONEDA	UDS-DOLARES AMERICANOS		

Ing. Eli Ascue Castro
 División Técnico Comercial
eascue@qti-peru.com
 Cel: 993357858



COTIZACIÓN N° 14000047

Señores

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA-SEDAPAL

Autopista Ramito Priale 210
 El Agustino -

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	CANT	P.UNI (Incluido IGV)	P.PARCIAL (Incluido IGV)
01	Tablero de mando para alojar el equipamiento electroneumático, incluye soportería	ABB		1	S/. 4 720.00	S/. 4 720.00
02	Tablero eléctrico con arranque directo para bomba de 22KW/380Vac	ABB		1	S/. 13 500.00	S/. 13 500.00
						S/. 18 220.00


Al respecto por medio del presente documento declaramos cumplir con los requerimientos Técnicos Mínimos indicados en su ficha Técnica.

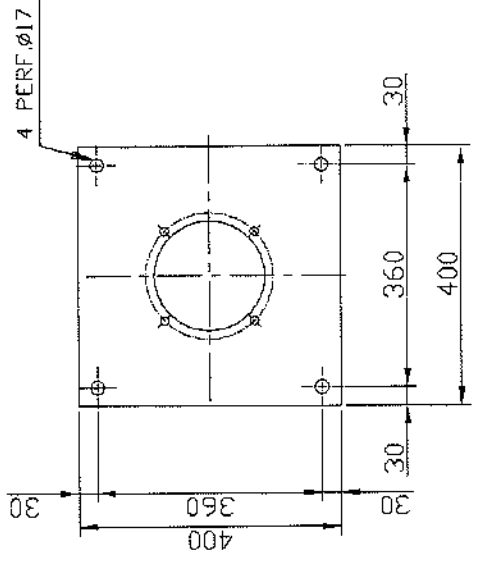
Condiciones Comerciales:

Plazo de entrega: **45 DIAS CALENDARIOS**

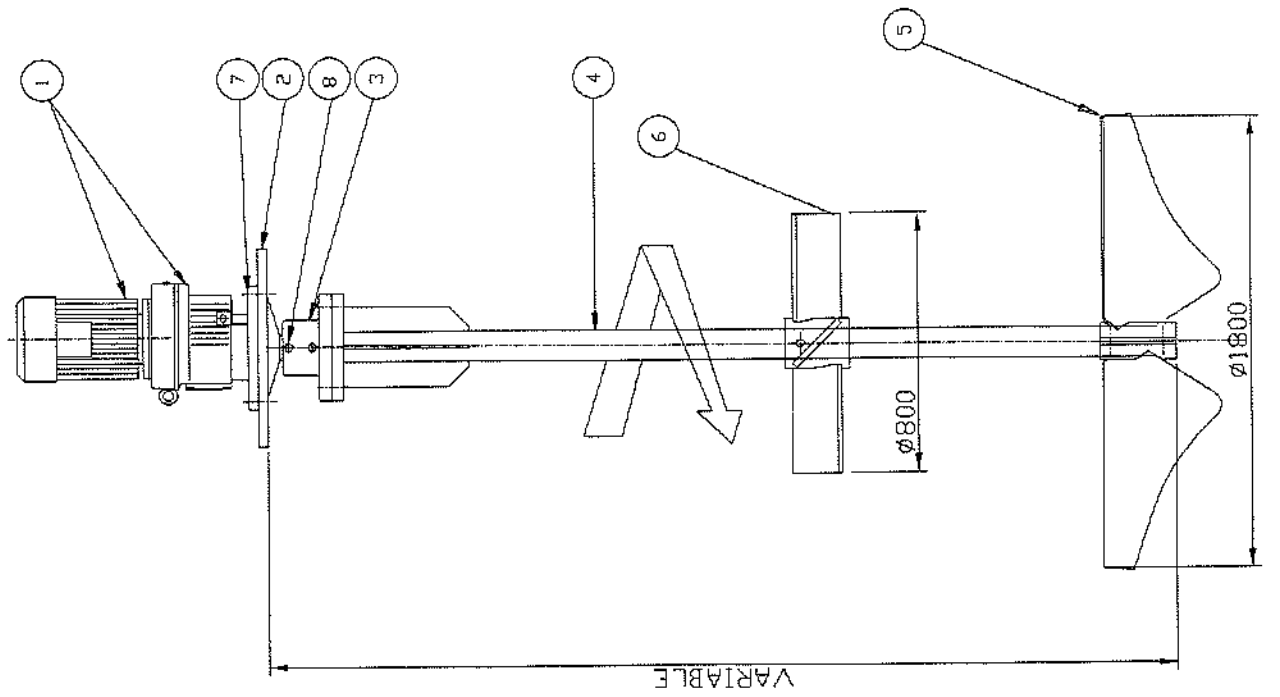
Moneda: Nuevos soles

Condiciones de pago: A los quince (15) días de la entrega la factura con la conformidad de recepción del servicio.


 Nombre: Rosario Talavera
 Gerente General
 Nombre de la Empresa: CONSORCIO A&G S.A.C.
 RUC: 20509179752
 Teléfono: 451-5130



PLETINA DE APOYO



ITEM	DESIGNACION	MATERIAL	ACABADO
1	MOTOREDUCTOR R.P.H. 220/140 V 60 Hz 3Ph P-55	R.P.M. DE SALIDA	
2	PLETINA DE APOYO	AC CARBONC GALVANIZ. BRILLADO	
3	ACOPLE BRIDADO	304 SS	
4	EJE	304 SS	
5	PROPELA-CURVA TRIPALA	304 SS	
6	PROPELA-TURBINA	304 SS	
8	TORN. FIJACION MOTORRE./PLETINA DE APOYO	304 SS	
9	PRISIONERO ACOPILE	304 SS	

NOTA: SI NO SE INDICA LO CONTRARIO LAS COITAS SE EXPRESAN EN MILIMETROS

FECHA <th>DESCRIPCION <th>REV.</th> </th>	DESCRIPCION <th>REV.</th>	REV.
23-01-2012	N5 BUILI	B

NOVATEC
FLUID SYSTEM S.A.
 BOGOTA - COLOMBIA

EQUIPO
AGITADOR MECANICO
MODELO: VR23A-080-180

TIPO DE PLANO
PLANO DE CONJUNTO AGITADOR

NOVATEC FLUID SYSTEM S.A.
 PROPIEDAD EXCLUSIVA. REPRODUCCION
 Y COMUNICACION PROHIBIDAS.
 Property of NFS. No use or disclosure
 thereof may be made without our
 written permission
 REFERENCIA NFS. N°
 ORDEN DE COMPRA N°
 ITEM

CALCULO	DIBUJO	REVISO	APROBADO	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	OP.

RUC 20100502005

Fecha:	24-sep-2015	Sres.:	YAKU PROYECTOS E.I.R.L.L.	RUC:	20563857619	Muestra Ref.:	PEN
Dirección:	CAL LÓPEZ DE AYALA NRO. 1665INT. 2 URB. SAN BORJA SUR (ALT. CUADRA 17, AV. SAN BORJA NOROCCIDENTAL - LIMA - SAN BORJA					Yuestra Ref.:	3.2.24

Estimados señores:
 De acuerdo a nuestro requerimiento nos es grato presentarles nuestra colaboración de los siguientes Productos y/o Servicios:

Item	Código Flex	Marca	Modelo	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Moneda	Precio Unitario Neto	Subtotal	Tiempo de Entrega
01.		SIEMENS	7ME3933-FAM	SIEMENS FUSION Standard clamp-on, IP65 (NEMA 4X) Single channel Standard Output, 2x D to 10 V; 2x A to 20 mA; 2x D-SK analog; 4x relay Form C. Four channel systems (HAI): 4x 0 to 10 V; 4x 4 to 20 mA; 4x relay Form C. Master power: 90 to 240VAC Commercial; RS232 RS-485 Transducer channel 1: EZ universal; W mounting frame up to 48" Outer diameter Range: 10 inch (254 mm) to 240 inch (6096 mm); Temperature: -40F to 200F; 40C to 121C; Supplied Spacer Bar supports pipes up to 42 inches (1067 mm); For pipes up to 64 inches (1626 mm) purchase also spare part 7ME3933-050 (100/20/4) Channel 2: no transducer Approval: FM/CSA Transducer cable pair, 30meters/100', version, polyethylene jacket, length: 15 meter (50ft) Cable gland kit.	1	UND	S/.	22.669.63	22.669.63	12-14 Semanas(s) desde confirmación de depósito
02.	0048867	SIEMENS	7ME3960-0UC20	ULTRASONIC COMPAINTS PERMANENT SYNTHETIC POLYMER BASED -40 TO +190 DEGREES CELSIUS TO 125 DEGREES F	1	UND	S/.	70.61	70.61	12-14 Semanas(s) desde confirmación de depósito
03.	1000703	SIEMENS	7ME3940-0C300	CABLE 40333 OBRIGADO PARA TODOS LOS TIPO • LUNO METROS LEGADO NUMERO DE PARTE: 1015EPC-N	1	UND	S/.	188.29	188.29	6-8 Semanas(s) desde confirmación de depósito
04.		SIEMENS	C30-10127M6-1	2 inch Pipe Mounting Bracket for IP65 (NEMA 4x) legacy Part Number: 10127M6-1	1	UND	S/.	611.93	611.93	12-14 Semanas(s) desde confirmación de depósito

CONDICIONES COMERCIALES (*):

Modo de entrega:	DEPOSITO CTA.CTE S/.	Observaciones:	Subtotal	S/.	23,540.46
Forma de pago:			I.G.V 18%	S/.	4,237.28
Condiciones:			Total	S/.	27,777.74

MOTIVOS MEJORES A S/ 50000 SE PROCESA EL COSTEO Y EL REGISTRO EN NUESTROS ALMACENES
 LAS D.C. EMITIDAS ANTES DE LAS 5 P.M. CON MODO DE ENTREGA ALMACÉN LA VICTORIA SERÁN ATENDIDAS EL MISMO DÍA.
 LAS D.C. EMITIDAS FUERA DE LAS HORAS MENCIONADAS SE ATENDERÁN UN DÍA DESPUÉS DE SU RECEPCIÓN

(*): Las operaciones comerciales se realizan en el área de Crédito y Cobranza

*Agentes Relección desde el 01-06-2012 de acuerdo a lo dispuesto a la PS 006-2012/SUNAT

*Agentes de Percepción desde el 01-07-2013 de acuerdo a lo dispuesto a la DS 091-2013/SUNAT

- BCP CTA.CTE.MN 191-59336129-0-51
- BCP CTA.CTE.ME 191-0791972-1-25
- SCOTIABANK CTA.CTE.MN 000-65770533
- SCOTIABANK CTA.CTE.ME 000-3372133
- BBVA CTA.CTE.MN 0011-0361-010003-856-59
- BBVA CTA.CTE.ME 0011-0361-010003-856-59
- BCO DE LA NACION CTA.CTE.MN 000-505-93755
- BCO DE LA NACION CTA.CTE.ME 000-505-93755
- CODIGO INTERBANCARIO 002191000363805156
- CODIGO INTERBANCARIO 00219100037197212553
- CODIGO INTERBANCARIO 000-057-000006770533-15
- CODIGO INTERBANCARIO 009-057-000003371313-13
- CODIGO INTERBANCARIO 011-384-00010003483156
- CODIGO INTERBANCARIO 011-384-00010003483156

(*): Nuestro documento FAMETAL - Condiciones Comerciales para la compra de DOP es parte integrante del presente cotización

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MEDIDORES DE FLUJO ULTRASÓNICO DE TIPO CLAMP ON EN TUBERÍA A PRESIÓN DE 01 CANAL TIPO FIJO

1. CONDICIONES GENERALES

Deberá proveerse un medidor de flujo que emplee tecnología de tipo de tiempo de tránsito, con transductores de flujo acoplables.

Las características del equipo debe poder medir:

- Agua limpia
- Agua cruda
- Agua turbia (hasta 30% de sólidos en suspensión en modo de tiempo de tránsito y hasta 80% en modo doppler)

Los transductores de los equipos deben medir flujo en todas las tuberías metálicas, plásticos (PVC), asbesto-cemento, hierro dúctil, acero al carbono.

1.1. Especificaciones técnicas

Las características que se considera para este punto comprende:

1.1.1. Sensor

Las características con las que cuenta deben contar son:

- Tener la capacidad de trabajar bajo los principios de Tiempo de Tránsito y Doppler.
- Debe proveer los juegos de transductores para cubrir el rango de 10" a 240".
- Debe contar con grado de protección IP68.
- El error máximo de la lectura debe ser de ± 1 a 2 %% del valor de la lectura.
- Las condiciones de operación deben ser de la velocidad del fluido menor a 12 m/s.
- La longitud de los cables de los sensores debe ser mayor de 10 metros.
- Rango de frecuencia de 1 MHz.
- Contar con accesorios para montaje por sujeción por cadenas de acero inoxidable o abrazaderas, soldadas o magnéticas

1.1.2. Transmisor

Las características con las que cuenta deben contar son:

- Contar con alimentación eléctrica de 90 – 240 VAC.
- Pantalla retroiluminada con una resolución mínima de 128x240.
- Puerto de comunicación tipo RS-232 para conexión con PC.
- Salida analógica tipo 4 – 20 mA y una salida de pulsos tipo TTL.
- Memoria interna con capacidad para almacenar la información obtenida mayor a 1 MB según el intervalo de tiempo configurado por el usuario.
- Debe contar con grado de protección IP65.
- Temperatura de operación en el rango de -15°C a 50°C.
- Una función de ajuste automático del Cero
- Menú de ajustes configurable para idioma español.
- Incluir cables de comunicación y el software de operación y procesamiento de datos para Windows.
- Incluir todos los accesorios y herramientas para la instalación.



1.1.3. Accesorios

Los accesorios con los que deben contar son:

- Software y manual para descarga de datos del medidor a computador
- Manuales de operación en español
- Gel acoplante para transductores

SIEMENS



siemens.com/flow

Controle el caudal y también su presupuesto

La tecnología ultrasónica de caudal con abrazadera SITRANS F US ofrece un rendimiento espectacular con una inversión muy reducida

Answers for industry.



Reduzca sus gastos sin comprometer la calidad

La inestabilidad económica actual hace que las compañías de todo el mundo se vean en la necesidad de buscar la manera de reducir gastos para mantener su rentabilidad. Las instalaciones industriales deben seleccionar de manera cuidadosa y prudente la instrumentación de sus procesos. Sus equipos se enfrentan al increíble reto de encontrar el equilibrio entre la calidad y el precio, una decisión que puede tener implicaciones a largo plazo en el resultado final.

Con los caudalímetros ultrasónicos con abrazadera SITRANS F US de Siemens no se compromete la calidad. La tecnología de medición con abrazadera ofrece un ahorro espectacular sin renunciar a la precisión de máximo nivel ni la fiabilidad que necesitan una gran variedad de sectores industriales. El resultado es una mejora en el rendimiento del proceso con un impacto menor en su presupuesto.

Los caudalímetros de abrazadera de Siemens pueden mejorar la productividad y ahorrar dinero en un amplio espectro de sectores industriales y aplicaciones, entre otros:

- HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
- Suministro
- Agua y aguas residuales
- Gas
- Hidrocarburos
- Industria química
- Minería

¿Por qué elegir un sistema de abrazadera?

La medición de caudal establece la cantidad de material que pasa por una tubería en un lugar y momento determinados. Es un aspecto muy importante en la mayoría de procesos industriales a la hora de realizar tareas de control de calidad, seguimientos de eficacia y transferencias de custodia comerciales.

Los caudalímetros de abrazadera SITRANS F US son una de las opciones más versátiles y asequibles que existen y ofrecen una serie de ventajas que no encuentran comparación en el mercado:

- El coste total de propiedad es bajo porque no es necesario cortar la tubería ni detener el proceso para instalar o sustituir el equipo.
- Prácticamente no hace falta realizar tareas de mantenimiento porque no existen piezas móviles.
- Su alto nivel de precisión es comparable a otras tecnologías de caudal alternativas.
- No existen puntos de fuga potenciales.
- Cuenta con una serie de menús de diagnóstico exhaustivo para obtener información valiosa sobre las características del proceso.
- Presenta una gran resistencia a la aireación y a los sólidos suspendidos.
- Es capaz de medir líquidos conductores y no conductores.
- La versatilidad de las opciones de comunicación se ajusta prácticamente a todos los sectores industriales. Entre ellas se incluyen: HART, BACnet MSTP/BACnet IP, Modbus RTU/TCPIP, Ethernet IP, Johnson N2 y VT100 RS232 (la oferta varía en los modelos SITRANS FST020 y SITRANS FUP1010).



Los sensores son la clave

La rentabilidad de los caudalímetros de abrazadera SITRANS F US reside en el uso de sensores externos para medir el caudal. A diferencia de los caudalímetros convencionales, que obligan a detener el proceso para cortar la tubería, los caudalímetros de abrazadera se montan en el exterior. El montaje es, por tanto, más sencillo y no es necesario detener la producción de la planta. Además, dado que los sensores no tocan nunca el fluido, no se necesita realizar prácticamente ninguna tarea de mantenimiento.

Los sensores son la clave para que los gastos de inversión y de funcionamiento de la línea con abrazadera de SITRANS F US sean razonables, pero además tienen otro papel muy importante: garantizan un rendimiento excepcional en prácticamente cualquier uso. La función de medición exclusiva y de alta precisión de WideBeam utiliza la frecuencia de resonancia de la tubería para transmitir la onda a través del líquido o gas del caudal, de modo que la pared actúa como guía de las ondas. Este método mejora la relación señal/ruido y produce una señal especialmente fuerte y nítida que garantiza la medición más precisa posible.

Otras ventajas de la tecnología SITRANS F US con abrazadera son:

- Mide prácticamente cualquier líquido o gas.
- El rendimiento no se ve afectado por la viscosidad, la velocidad de caudal, el tamaño de la tubería, el ruido exterior o la presencia de aireación o sólidos.
- Consigue una gran precisión y repetibilidad a través de la compensación automática de la temperatura y la compensación de desviación del cero.
- Se puede instalar en tuberías de un tamaño de hasta DN 9140 (360").
- Los algoritmos integrados compensan las diversas configuraciones de tuberías ascendentes, incluidos los tramos rectos.
- Cuenta con capacidad de caudal bidireccional.
- No existe caída de presión.
- El rango de caudal es alto.
- El software de interfaz Si-Ware es sencillo de utilizar.

Selección de sensores	Universal	Temperatura alta	Alta precisión	Doppler
Líquidos homogéneos con aireación moderada	X	X	X	
Líquidos con aireación moderada y productos múltiples		X	X	
Líquidos con elevada aireación o purines				X
Gas natural o de proceso			X	
Líquidos con temperaturas desde +120 a +230 °C (+250 a 450 °F)		X		
Tuberías de acero y líquidos a temperaturas por debajo de 120 °C (+250 °F)			X	
Tuberías (no acero) y líquidos a temperaturas por debajo de 120 °C (+250 °F)	X			
Tuberías de acero con una relación diámetro/grosor de la pared superior a 10	X			
Estabilidad mejorada y repetibilidad en tuberías de acero			X	



Soluciones flexibles para cualquier sector industrial y aplicación

Si no existen dos instalaciones industriales exactamente iguales, ¿por qué utilizar el mismo caudalímetro en todos los casos? Siemens ofrece un amplio abanico de caudalímetros ultrasónicos de abrazadera diseñados para ajustarse a cada una de las necesidades de nuestros clientes. Además, Siemens ofrece un amplio catálogo de opciones y accesorios que permiten la máxima personalización del producto elegido.

SITRANS FUS1010

El SITRANS FUS1010 es el caudalímetro ultrasónico de abrazadera más versátil que existe. Como puede funcionar en modo WideBeam o Doppler, no hace falta sustituir el caudalímetro si las condiciones de funcionamiento cambian.

SITRANS FST020

El SITRANS FST020 ofrece funcionalidades de caudal básicas y es una alternativa óptima y asequible a otras soluciones más complejas. Cuenta con opciones de configuración de un canal y un diseño fácil de usar que permite ajustar el caudalímetro fácil y rápidamente.

SITRANS FUP1010

El SITRANS FUP1010 ofrece la máxima versatilidad y robustez. Cuenta con una batería con 7 horas de autonomía que permite su uso portátil sobre el terreno. Es ideal para realizar tareas de evaluación general o para usarse como instrumento de control de medidores convencionales ya existentes. También puede servir para sustituir temporalmente otros dispositivos que no estén operativos en este momento.

SITRANS FUE1010

El SITRANS FUE1010 está diseñado para utilizarse como medidor secundario de energía térmica a nivel comercial y para vigilar la eficiencia energética de la distribución. Es especialmente recomendable para tuberías de gran tamaño porque permite medir pequeñas diferencias de temperatura y caudal.

SITRANS FUG1010

El SITRANS FUG1010 ofrece diversas ventajas para el sector del gas, como por ejemplo su rendimiento en aplicaciones con gases húmedos. También mide caudales de volumen estándar con composiciones fijas de gases sin que haga falta contar con un ordenador aparte.

SITRANS FUH1010

El SITRANS FUH1010 para usos con hidrocarburos está disponible en tres versiones: volumen estándar, volumen de precisión y detector de interfaz. Ofrece un rendimiento del máximo nivel para trabajos con gran variedad de viscosidades y es ideal para tuberías que transporten productos diversos.

SITRANS FUT1010

El SITRANS FUT1010 es la elección perfecta para el sector de los hidrocarburos. Gracias a su sistema de montaje único TransLoc, los sensores quedan fijados de forma permanente en la sección de la tubería que se suministra con el equipo y que cuenta con un tamaño adecuado para la instalación. Además, estos sensores están calibrados en el laboratorio para poderse utilizar en gran variedad de aplicaciones de alto rendimiento.



Kits de comprobación de medición

Para mayor comodidad, existen kits de medición portátiles con caudalímetros de abrazadera SITRANS F US ya configurados, acompañados de cajas de transporte impermeables y con ruedas. Existen cuatro versiones de dichos kits: líquidos en general, agua y aguas residuales, energía y gas.

Medidor de espesores

Es esencial contar con los datos dimensionales de las tuberías que sean de la máxima calidad para poder realizar una medición ultrasónica precisa con el sistema de abrazaderas. Por eso, el medidor de espesores de pared en versión "stand-alone" es una herramienta fundamental. Funciona a una frecuencia de 5 MHz para medir el espesor de una tubería con la máxima precisión.

Si-Ware

Este paquete de software libre y en varios idiomas combina las funciones de cinco herramientas independientes y el caudalímetro de abrazadera SITRANS F US, y facilita la elección del equipo más adecuado para un uso concreto.

Opciones de montaje

La instalación de los sensores externos del SITRANS F US se puede simplificar y hacerse más precisa si se utiliza alguno de los diversos bastidores de montaje disponibles. La elección dependerá del uso que se vaya a hacer:

- **Estándar:** adecuado para la mayoría de usos en entornos poco exigentes. Los bastidores de montaje estándar están fabricados en aluminio anodizado y se fijan a la tubería con correas de acero inoxidable en un punto fijo. Los sensores se pueden instalar o retirar posteriormente sin tener que mover el bastidor.
- **Alta precisión:** los bastidores de alta precisión están fabricados en acero inoxidable 316 reforzado para proporcionar un montaje seguro y una protección máxima para los todos los sensores de alta precisión y universales C, D y E. Son ideales para entornos duros o corrosivos.
- **Magnéticos:** los bastidores magnéticos son una solución sin correas para tubos grandes de tamaño DN200 (8") o superior con los que sería muy difícil y caro utilizar correas. Son compatibles con todos los sensores de alta precisión y universales C, D y E, y cuentan con imanes muy potentes que permiten una instalación rápida y precisa que puede llegar a realizar una persona sola sin ayuda. Los bastidores magnéticos pueden acompañarse con correas en las instalaciones permanentes.



HVAC y suministro: mejora de la eficiencia energética

Dado que el gasto energético y la conciencia medioambiental son dos aspectos que crecen de manera exponencial, los gestores de las instalaciones son cada vez más conscientes del consumo energético de los edificios que supervisan. Los caudalímetros de abrazadera SITRANS F US proporcionan más control sobre todos los sistemas, lo que facilita la mejora del rendimiento de los equipos y la vigilancia de los gastos.

El SITRANS FUE1010 es un caudalímetro ideal para energía térmica y suministro energético. Está especialmente indicado para tuberías grandes. Está disponible en versión exclusiva monocal canal o de dos canales, así como en versión portátil de dos canales. El funcionamiento con dos canales permite realizar mediciones simultáneas de líneas de agua caliente o fría. También se mejora la precisión en las instalaciones en las que haya tramos de tuberías muy complejos.

El medidor cuenta con un registrador de datos integrado con entrada para información de otras fuentes. Se pueden descargar cuando se quiera los datos identificados con fecha y hora para facilitar el análisis de facturación y rendimiento. El medidor puede ajustarse para calcular el uso de kW en diversas funciones, entre ellas la carga calorífica (kW/t), el coeficiente de rendimiento (COP) y el índice de eficiencia energética.

El SITRANS FUE1010 se puede adquirir también como kit de medición portátil ya configurado para realizar seguimientos tanto del caudal como de la medición calorífica. Es útil para

realizar estudios de caudal y verificar del rendimiento de cualquier medidor de energía permanente. El kit incluye un SITRANS FUE1010 portátil, una caja robusta con ruedas y asa telescópica, y todos los accesorios necesarios.

Los sectores industriales HVAC y de suministro pueden usarlo para fines estratégicos como: medidores secundarios de agua fría y caliente a nivel comercial, condensadores de agua, agua potable, amoníaco, glicol, agua de ríos y lagos, refrigeración de aguas frías de lagos y la supervisión de eficiencia energética de equipos HVAC y plantas de suministro eléctrico.

SITRANS FUE1010: ventajas adicionales

- Realiza un cálculo preciso de la tasa energética y del consumo total.
- Realiza mediciones precisas con caudal bajo y pequeñas diferencias de temperatura (delta T).
- Realiza mediciones de temperatura de suministro y retorno con un termómetro de resistencia de platino (RTD) de 1000 ohmios y una precisión de 0,01 °C (0,02 °F).
- Configuraciones disponibles: IP65 (NEMA 4X) montaje mural, IP40 (NEMA 1) portátil



Agua y aguas residuales: por la conservación de un bien muy preciado

Cada vez es más necesario preservar el agua y el sector del agua y las aguas residuales necesita realizar seguimientos exhaustivos de los procesos de tratamiento y distribución. La integración de caudalímetros de abrazadera SITRANS F US puede reducir el derroche de agua y ayudar a cumplir las regulaciones más estrictas.

Podemos citar algunas aplicaciones estratégicas de los sectores del agua y las aguas residuales donde se puede utilizar: aguas no tratadas y agua potable, dosificación química de caudal bajo, aguas negras y efluentes, líquidos mixtos y lodos, detección de fugas, supervisión de consumo, facturación y comprobación y seguimiento de plantas.

El SITRANS FUS1010 es un caudalímetro versátil que puede usarse en un amplio abanico de aplicaciones del sector del agua y las aguas residuales. Puede adaptarse a condiciones de medición variables; para ello, solo hay que cambiar el modo WideBeam para líquidos homogéneos al modo Doppler para líquidos con aireación o sólidos suspendidos (una función que, normalmente, requiere de dos medidores distintos).

SITRANS FUS1010: ventajas adicionales

- Es recomendable para la mayoría de aplicaciones con líquidos.
- Puede instalarse prácticamente con tuberías de cualquier tamaño y material.
- Está disponible en versiones monocanal y de dos y cuatro canales.
- Configuraciones disponibles: IP65 (NEMA 4X) montaje mural, IP66 (NEMA 7) montaje mural a prueba de explosiones, IP65 (NEMA 7) compacto a prueba de explosiones

El SITRANS FST020 es otra opción de bajo coste y gran precisión. Ofrece funciones de medición de caudal simplificadas, pero sin renunciar a la calidad de rendimiento. El SITRANS FST020 cuenta con una serie de ventajas competitivas, entre ellas las opciones de configuración monocanal que facilitan la selección del producto, su diseño sencillo que garantiza una configuración muy cómoda y la rapidez de envío de datos.

SITRANS FST020: ventajas adicionales

- Es recomendable para aplicaciones con líquidos limpios.
- Su diseño integral compacto reduce los gastos de instalación.
- Comunicación: BACnet MSTP, Modbus RTU, VT100 RS232
- Configuración disponible: IP65 (NEMA 4X) montaje mural

Para usos en los que no sea necesario realizar un seguimiento a largo plazo, Siemens ofrece el SITRANS FUP1010. Este medidor portátil tan cómodo cuenta con una batería interna que permite hasta 7 horas de funcionamiento ininterrumpido y una alimentación CA o CC de respaldo. Existen modelos monocanal o de dos canales que pueden funcionar tanto en modo WideBeam como Doppler.

SITRANS FUP1010: ventajas adicionales

- El alojamiento reforzado permite su uso en exteriores y lo protege contra entornos duros.
- El registrador de datos internos guarda una amplia cantidad de datos.
- También se puede usar como kit de medición para usos con agua, aguas residuales o líquidos en general.
- Comunicación: VT100 RS232
- Configuración disponible: IP67 impermeable



Gas: control en cualquier entorno

En todas las fases de prospección y exploración de gas existe una realidad fundamental: es necesario realizar un control muy exhaustivo de los procesos por muy adverso o extremo que sea el entorno. Confíe en la tecnología de los caudalímetros de abrazadera SITRANS F US para conocer detalles del gas que fluye en cada punto, incluso en aquellos donde otros medidores no llegan.

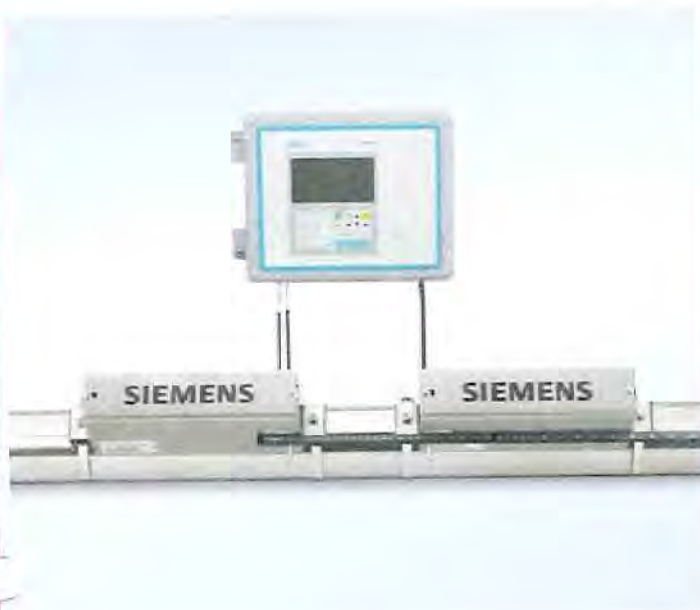
El SITRANS FUG1010 es el caudalímetro elegido en numerosas aplicaciones de gas natural, específico y de proceso. Gracias a la tecnología integrada WideBeam, el medidor puede tolerar la mayoría de entornos de gas húmedo en los que los caudalímetros más competentes no pueden realizar ni producir lecturas precisas. Nuestro medidor puede incluso realizar su labor con niebla densa o gotas de agua. Tampoco se ve afectado por la mayoría de golpes de válvula que reducen la presión, así que se puede instalar cerca de válvulas y bombas.

El SITRANS FUG1010 utiliza una tabla AGA-8 interna para composiciones fijas de gas que sirve para calcular el caudal de volumen estándar sin necesidad de otro ordenador aparte. Cumple con la práctica de medición de la velocidad de sonido AGA-10 de la American Gas Association y realiza un cálculo de la velocidad del sonido en gas natural afín a los estándares aceptados por la industria. Siemens también ofrece un kit de medición portátil SITRANS FUG1010 para facilitar su transporte, lo que lo convierte en una herramienta de extraordinario valor en las plantas de procesamiento y de almacenamiento.

Entre las aplicaciones estratégicas en el sector del gas encontramos: análisis de gas perdido y no contabilizado (LAUF), asignación, pruebas de los pozos de extracción, almacenamiento subterráneo y estaciones alimentadas con gas.

SITRANS FUG1010: ventajas adicionales

- Obtiene datos y los analiza con la herramienta de diagnóstico Si-Ware.
- Los relés de alarma se activan cuando se detecta un cambio en la composición del gas.
- Puede acompañarse de bastidores de alta precisión para instalaciones permanentes o directamente enterradas.
- Está disponible en versiones monopaso y de dos y cuatro pasos.
- Configuraciones disponibles: IP65 (NEMA 4X) montaje mural, IP66 (NEMA 7) montaje mural a prueba de explosiones, IP65 (NEMA 7) compacto a prueba de explosiones



Hidrocarburos: un paso más allá en la medición de caudal

El sector de los hidrocarburos tiene necesidades propias dentro de la instrumentación de procesos. Muchos procesos con hidrocarburos líquidos son muy dinámicos y por tanto es necesario un caudalímetro que pueda adaptarse a los cambios constantes. Los caudalímetros ultrasónicos de abrazadera SITRANS F US ofrecen la ventaja añadida de compensar la viscosidad y distinguir entre varios líquidos para lograr el máximo beneficio y la máxima seguridad.

El SITRANS FUH1010 de volumen estándar realiza mediciones muy precisas de caudal de volumen y masa, y está indicado para usos de máxima calidad en los que se transportan diversos líquidos de viscosidad variable. También es ideal para usos de equilibrio de línea que requieran un volumen normalizado o una salida de masa. El medidor acepta entradas analógicas de densímetros, sensores de temperatura, viscosímetros y transmisores de presión. La versión de volumen estándar cuenta con todas las funcionalidades de las versiones de precisión de volumen y detector de interfaz, aparte de la corrección de volumen neto.

Para usos que requieran una mayor precisión que los caudalímetros de volumen bruto normales, pero no la realización de mediciones de volumen estándar, el SITRANS FUH1010 de volumen de precisión ofrece una corrección automática del número de Reynolds y compensa los cambios de viscosidad a medida que las propiedades del líquido cambian. Permite la salida analógica de valores inferidos de viscosidad, además de proporcionar datos diagnósticos muy útiles. El SITRANS FUH1010 de detector

de interfaz proporciona una identificación extremadamente precisa de capas de interfase y sus productos, lo que lo hace ideal para detectar rascadores y detergentes de tubería e indicar la densidad. El caudalímetro proporciona datos de densidad de líquido y API, así que no es necesario ningún otro equipo adicional y sustituye a su vez a los densímetros intrusivos.

Entre las aplicaciones estratégicas en el sector de los hidrocarburos encontramos: descarga de barcos, transporte de tuberías, equilibrio de línea y asignación, seguimiento de la calidad del líquido, producción mar adentro, inyección y recuperación de agua, entrada y descarga de los depósitos de almacenamiento, y detección de rascadores, detergentes de tubería y fugas.

SITRANS FUH1010: ventajas adicionales

- Las tres versiones disponibles dan solución a cualquier uso con hidrocarburos.
- Mantiene una repetibilidad excepcional independientemente de los cambios de temperatura, densidad o viscosidad.
- Elimina los requisitos de los tramos rectos de tubería.
- Está disponible en versiones monopaso y de dos y cuatro pasos.
- Configuraciones disponibles: IP65 (NEMA 4X) montaje mural, IP66 (NEMA 7) montaje mural a prueba de explosiones, IP65 (NEMA 7) compacto a prueba de explosiones



Hidrocarburos: la transferencia de custodia es una realidad

Cuando el hidrocarburo líquido o gaseoso pasa de las manos del proveedor a las de su cliente, hasta la más pequeña discordancia en el suministro puede suponer una gran pérdida comercial. Por eso, hay que vigilar de cerca todo el producto que se transfiere por las tuberías. Siemens ha desarrollado una innovadora solución para la industria de los hidrocarburos que aún a la precisión de alto rendimiento y la escasa necesidad de mantenimiento del resto de productos ultrasónicos de la familia SITRANS F US.

El SITRANS FUT1010 cuenta con el sistema de montaje único TransLoc: los transductores WideBeam quedan instalados de forma permanente en la parte exterior del sensor para evitar su contacto con el medio y, de este modo, evitar cavidades que puedan provocar algún problema. El SITRANS FUT1010 está disponible en dos versiones: una para líquidos y otra para gases. Para ajustarse a los requisitos variables de precisión, ambos caudalímetros pueden configurarse con dos, tres o cuatro vías canales y pueden instalarse en la División 1/Zona 1 de áreas peligrosas.

Dado que TransLoc permite la calibración de caudal desde el laboratorio, el rendimiento de la versión para líquidos cumple las recomendaciones API. Las opciones de datos incluyen la densidad de líquido y API, de modo que este caudalímetro de utilidad doble es el sustituto ideal de otros densitómetros intrusivos.

La versión para gas cumple con AGA-9 y cuenta con una tabla AGA-8 interna fija para que el caudalímetro pueda informar del caudal de volumen estándar sin necesidad

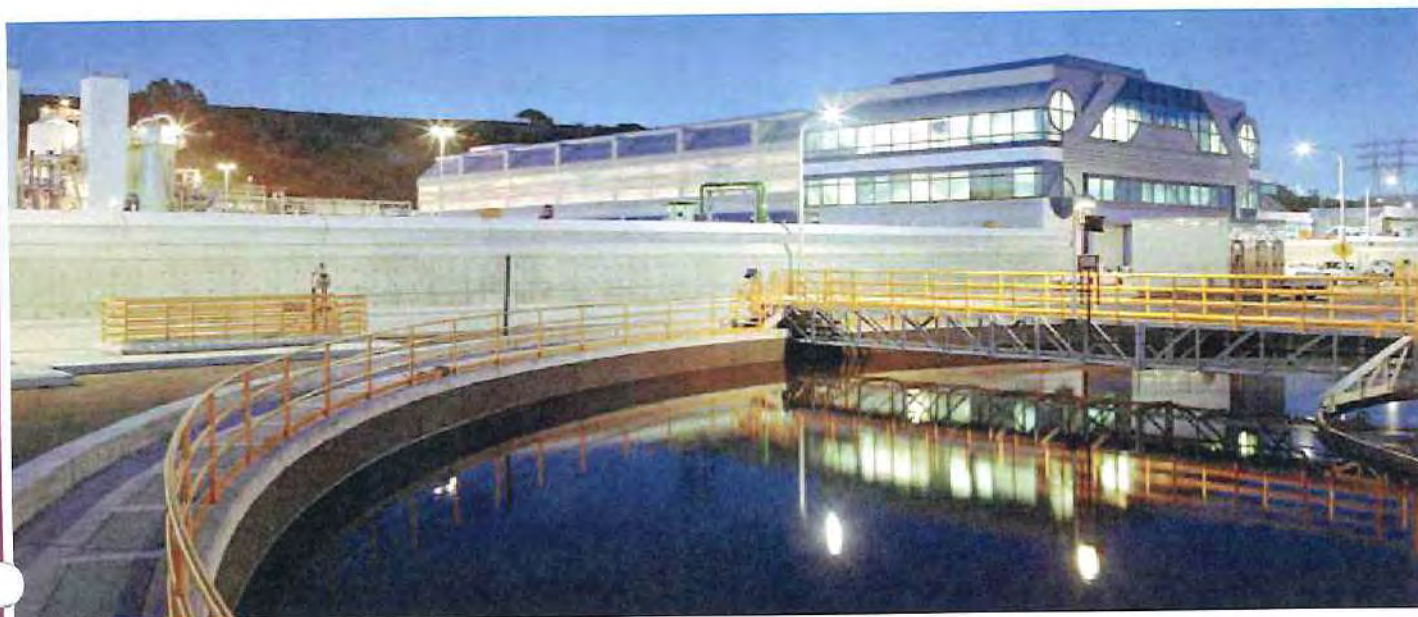
de un ordenador aparte para el caudal de compensación de volumen. Su configuración no intrusiva y la capacidad de funcionar a frecuencias altas permite su uso con ruidos acústicos generados por válvulas.

El SITRANS FUT1010 se puede proporcionar con secciones de tubería ascendentes y descendentes, así como con un acondicionador de caudal que permite realizar calibraciones de todo el contador. Así se garantiza la transferencia de rendimiento entre la calibración y las condiciones reales del lugar.

Entre las aplicaciones estratégicas en el sector de los hidrocarburos encontramos: pozos de extracción, almacenamiento bajo tierra, transmisión, generación de corriente eléctrica, plantas de procesamiento de gas, equilibrio de tuberías, transmix de terminal, mezcla de refinería, gestión de instalaciones aeroportuarias, procesamiento petroquímico y optimización de plantas.

SITRANS FUT1010: ventajas adicionales

- Variedad de homologaciones disponibles, entre otras CSA, FM, ATEX (PED) y CRN
- Diámetro de las bobinas: de DN100 a DN600 (4" a 24")
- Opción de tres clases de bridas (ANSI 150, 300 o 600)
- Configuraciones disponibles: IP65 (NEMA 4X) montaje mural, IP66 (NEMA 7) montaje mural a prueba de explosiones



El mejor caudalímetro para trabajar

		SITRANS FUS1010	SITRANS FUP1010	SITRANS FUE1010	SITRANS FUG1010	SITRANS FUH1010	SITRANS FST020	SITRANS FUT1010	Kits de comprobación de medición
Agua y aguas residuales	Captación	●	●				●		●
	Tratamiento de aguas	●	●				●		●
	Distribución	●	●				●		●
	Tratamiento de aguas residuales	●	●				●		●
	Riego	○	●				●		●
HVAC y suministro	Calefacción urbana	●	●	●			●		●
	Distribución/transmisión	●	●	●			●		●
	Refrigeración y enfriamiento urbanos	●	●	●			●		●
Hidrocarburos	Ascendente					●		●	
	Medio					●		●	
	Descendente					●		●	
Gas	Gas natural				●			●	●
	Gas de proceso				●			●	●
	Almacenamiento				●			●	●
	Asignación				●			●	●
	Comprobación de medición				●			○	●
Otros	Aeroespacial	○	●						
	Química	●	●				●		●
	Minería	●	●						

● Usado con mayor frecuencia ● Usado con frecuencia ○ Puede usarse



Testimonios de satisfacción en diversos sectores

Eliminación de costosas discrepancias de suministro

Industria: hidrocarburos
Compañía: BKL A/S
Región: Copenhague, Dinamarca
Tecnología: SITRANS FUE1010

Reto: BKL A/S recibe combustible para aviones A-1 de su proveedor en la terminal al Este de Copenhague y lo transporta a través de una tubería a un depósito de almacenamiento en el aeropuerto internacional de Copenhague. La compañía cuenta con un detector de nivel en el depósito para medir la cantidad de combustible por motivos fiscales. Se observaron una serie de discrepancias entre el volumen que el proveedor estaba transfiriendo y las lecturas del detector de nivel instalado en el depósito. BKL necesitaba una forma de verificar esas lecturas con una tecnología de medición diferente, así que instaló el caudalímetro ultrasónico de abrazadera SITRANS FUE1010 en la tubería. Las lecturas del caudal confirmaron que el detector de nivel estaba midiendo correctamente la cantidad de combustible del depósito, lo que llevó a BKL a la conclusión de que el problema estaba en el sistema de medición del proveedor. Los datos obtenidos sirvieron para que BKL y su proveedor pudieran buscar la forma de garantizar que toda la instrumentación estuviera calibrada correctamente y que los estándares de medición fueran idénticos tanto para el proveedor como para el cliente.

Mayor rendimiento de la planta de refrigeración

Industria: HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado)
Compañía: Commercial real estate corporation
Región: Nueva York, Estados Unidos
Tecnología: SITRANS FUE1010

Reto: Al mismo tiempo que se realizaba la fase de diseño de un nuevo complejo de edificios en la ciudad de Nueva York, una empresa de bienes raíces comerciales comenzó a explorar formas alternativas de hacer frente a la facturación de servicios públicos al arrendatario, reconociendo que su planta de refrigeración podría funcionar de manera más eficiente si fuesen capaces de determinar el uso individual del arrendatario. Dado que la planta de refrigeración del edificio distribuye agua fría a cada una de las cuatro torres de forma individual se seleccionó un caudalímetro de energía ultrasónico con abrazadera monocanal SITRANS FUE1010 para medir la cantidad de agua que sale de la planta y se instalaron contadores adicionales para controlar lo que se recibe en cada torre. Se utiliza otro dispositivo para supervisar la cantidad de energía almacenada en los tanques de almacenamiento térmicos durante el ciclo de carga y para controlar la cantidad utilizada durante las horas punta. Con esta configuración los administradores de las instalaciones pueden llevar un registro de la cantidad exacta de agua que fluye de las plantas de refrigeración a los arrendatarios y la diferencia de temperatura entre el suministro y el retorno de agua, que es todo lo que necesitan para calcular con precisión la cantidad de energía consumida por cada arrendatario. Este sistema también controla el flujo entre las bombas y las plantas de refrigeración, un requisito previo para determinar el nivel de eficiencia y detectar problemas de rendimiento.



Mejora de la seguridad pública


Industria: Petróleo y gas
Compañía: Camuzzi Gas
Región: Patagonia, Argentina
Tecnología: SITRANS FUG1010

Reto: Camuzzi Gas es propietaria de estaciones odorantes en toda la región patagónica de Argentina. Estas estaciones son responsables de dosificar las líneas de gas de ingreso con cantidades cuidadosamente controladas de odorante, una mezcla química tóxica que provee al gas natural su olor característico, reduciendo así el peligro que representa para la población humana. Sabiendo lo importante que es medir la adición de odorante con extrema precisión y consistencia, Camuzzi incorporó caudalímetros de gas ultrasónicos con abrazadera SITRANS FUG1010 en varias estaciones nuevas y ya existentes. En la actualidad, Camuzzi utiliza la gran cantidad de datos de diagnóstico que proporcionan los contadores para garantizar el correcto funcionamiento de sus estaciones odorantes y ya están cosechando beneficios financieros. Por ejemplo, se instaló un contador en una estación que dosifica las líneas de gas en la ciudad y la periferia de La Plata, la capital de la provincia de Buenos Aires. Durante el invierno estas líneas distribuyen una mayor cantidad de gas natural al día que durante el verano. Si no se miden ni se tienen en cuenta estas diferencias en el consumo de gas según la temporada podría producirse una sobredosis de odorante de hasta un 30% durante los meses de verano. Con el uso de un SITRANS FUG1010 en esta estación en particular, Camuzzi está ahorrando suficientes costos en odorante como para amortizar el valor del equipamiento en tan solo un año.





Medición precisa de caudal de aguas residuales

Industria: agua y aguas residuales
Compañía: Welsh Water
Región: Gales, Reino Unido
Tecnología: SITRANS FUP1010/SITRANS FST020

Reto: Welsh Water cuenta con casi 2000 estaciones de bombeo de aguas negras para recoger aguas residuales de sus clientes y transportarlas a las plantas de tratamiento. Hasta hace poco, la mayoría de estas estaciones no contaban con un sistema que midiera el caudal sobre el terreno. Este escenario tan poco eficiente suponía además un riesgo medioambiental elevado. Para afrontar este problema, Welsh Water hizo un seguimiento de 80 estaciones de alto riesgo con un caudalímetro ultrasónico portátil de abrazadera SITRANS FUP1010. De este modo, se obtuvo una imagen fiable del caudal en puntos donde no existía un medidor hasta el momento. Los resultados de estas pruebas confirmaron que era conveniente instalar un SITRANS FST020 de forma permanente. Se instalaron caudalímetros SITRANS FST020 en la mayoría de las estaciones y ahora están realizando mediciones de máxima precisión. Estos medidores han permitido realizar un seguimiento remoto de cada estación, así como comprobaciones rutinarias de la eficacia de las bombas. También proporcionan una exhaustiva auditoría para los organismos gubernamentales que vigilan accidentes y vertidos.

Medidor	SITRANS FUS1010 general	SITRANS FST020 básico	SITRANS FUP1010 portátil	SITRANS FUE1010 para HVAC y suministro (exclusivo)
				
Escalas de caudal	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional
Sensibilidad de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal
Tamaño de la tubería	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")
Entradas opcionales (mínimo)	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Temperatura: 2 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ 2 x entradas digitales para controlador totalizador	Totalizador: 2 x entradas digitales, una para el inicio/parada del totalizador y otra para el restablecimiento del totalizador	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Temperatura: 1 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ ¹⁾	Corriente: 2 x 4-20 mA ¹⁾ Temperatura: 2 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ ¹⁾ Totalizador: 2 x entradas digitales para controlador totalizador
Salidas (mínimo)	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Tensión: 2 x 0-10 V CC Alarma de estado: 4 x relés SPDT Frecuencia: 2 x 0-5 kHz HART, BACnet MSTP / BACnet IP, Modbus RTU / TCP/IP, Ethernet IP, Johnson N2, VT100 RS232 No incluye IP65 (NEMA 7) compacto	Corriente: 1 x 4-20 mA CC Alarma de estado: 1 x relé 30 V CC Impulso: 1 x 10 mA BACnet MSTP, Modbus RTU, VT100 RS232	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Tensión: 2 x 0-10 V CC Alarma de estado: 4 x relés SPDT Frecuencia: 2 x 0-5 kHz VT100 RS232	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Tensión: 2 x 0-10 V CC Alarma de estado: 4 x relés SPDT Frecuencia: 2 x 0-5 kHz HART, BACnet MSTP / BACnet IP, Modbus RTU / TCP/IP, Ethernet IP, Johnson N2, VT100 RS232
Precisión	± 0,5-1 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,5-1 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,5 a 2 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,5 a 1 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)
Repetibilidad	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)
Tasa de actualización de datos	5 Hz	5 Hz	5 Hz	5 Hz
Clasificación de los alojamientos	IP65 (NEMA 4X), IP65 (NEMA 7), IP66 (NEMA 7)	IP65 (NEMA 4X)	IP67	IP65 (NEMA 4X)
Temperatura del líquido opcional	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)
Suministro de alimentación	90-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W	90-240 V CA, 15 VA máx. 11,5-28,5 V CC, 10 W máx.	100-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W Batería interna	90-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W
Homologaciones	CSA, FM, CE, ATEX, C-TICK	UL, ULc, CE, C-TICK	UL, ULc, CE	FM, CSA, CE

¹⁾ Puede variar dependiendo del modelo y selección de canal

Medidor	SITRANS FUE1010 para HVAC y suministro (portátil)	ITRANS FUH1010 para hidrocarburos	SITRANS FUG1010 para gas	SITRANS FUT1010 para gas e hidrocarburos, para gas y líquidos
				
Escalas de caudal	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional	± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional	± 30 m/s (± 100 ft/s), bidireccional	Gas: ± 30 m/s (± 100 ft/s), bidireccional Líquido: ± 12 m/s (± 40 ft/s), bidireccional
Sensibilidad de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal	0,0003 m/s (0,001 ft/s) de caudal
Tamaño de la tubería	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")	DN 6,4 a 9140 (0,25 a 360")	DN 25 a 152 (1 a 48")	DN 100 a 600 (4 a 24")
Entradas opcionales (mínimo)	Corriente: 2 x 4-20 mA ¹⁾ Temperatura: 2 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ ¹⁾ Totalizador: 2 x entradas digitales para controlador totalizador	Corriente: 2 x 4-20 mA Temperatura: 2 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ	Corriente: 2 x 4-20 mA Temperatura: 2 x RTD de 4 hilos de 1 KΩ	Corriente: 2 x 4-20 mA (presión, temperatura, etc.)
Salidas (mínimo)	Corriente: 2 x 4-20 mA CC Tensión: 2 x 0-10 V CC Alarma de estado: 4 x relés SPDT Frecuencia: 2 x 0-5 kHz VT100 RS232	Corriente: 4 x 4-20 mA Tensión: 2 x 0-10 V CC Impulso: 2 x 0-5 V TTL (1 avance, 1 retroceso) Frecuencia: 2 x colectores abiertos (1 avance, 1 retroceso) 4 x relé C HART, BACnet MSTP / BACnet IP, Modbus RTU / TCP/IP, Ethernet IP, Johnson N2, VT100 RS232 No incluye IP65 (NEMA 7) compacto	Corriente: 4 x 4-20 mA Tensión: 2 x 0-10 V CC Impulso: 2 x 0-5 V TTL (1 avance, 1 retroceso) Frecuencia: 2 x colectores abiertos (1 avance, 1 retroceso) 4 x relé C HART, BACnet MSTP / BACnet IP, Modbus RTU / TCP/IP, Ethernet IP, Johnson N2, VT100 RS232 No incluye IP65 (NEMA 7) compacto	Corriente: 4 x 4-20 mA Tensión: 2 x 0-10 V CC Impulso: 2 x 0-5 V TTL (1 avance, 1 retroceso) Frecuencia: 2 x colectores abiertos (1 avance, 1 retroceso) 4 x relé C HART, BACnet MSTP / BACnet IP, Modbus RTU / TCP/IP, Ethernet IP, Johnson N2, VT100 RS232 No incluye IP65 (NEMA 7) compacto
Precisión	± 0,5 a 1 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,5 a 1 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s) Campo calibrable desde 0,15 a 0,3 % del caudal 0,05 % del grado API	± 1 a 2 % de la lectura del volumen real (mayor precisión en función del estado de la tubería y del perfil del caudal)	Gas: < 0,2 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s) Líquido: < 0,15 % del caudal a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s) Con calibración en el laboratorio
Repetibilidad	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,05 a 1 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,15 % a ≥ 0,3 m/s (1 ft/s)	± 0,05 a 0,1 % de la lectura real
Tasa de actualización de datos	5 Hz	5 Hz	5 Hz	5 Hz
Clasificación de los alojamientos	IP40 (NEMA 1)	IP65 (NEMA 4X), IP65 (NEMA 7), IP66 (NEMA 7)	IP65 (NEMA 4X), IP65 (NEMA 7), IP66 (NEMA 7)	IP65 (NEMA 4X), IP66 (NEMA 7)
Temperatura del líquido opcional	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F) -40 a +230 °C (-40 a +450 °F)	-40 a +120 °C (-40 a +250 °F)	-28 a +93 °C (-20 a +200 °F)
Suministro de alimentación	100-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W Batería interna	IP65 (NEMA 4X) IP66 (NEMA 7) 90-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W IP65 (NEMA 7) compacto 90-240 V CA, 50-60 Hz, 15 VA 9-36 V CC, 10 W	IP65 (NEMA 4X) IP66 (NEMA 7) 0-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W IP65 (NEMA 7) compacto 90-240 V CA, 50-60 Hz, 15 VA 9-36 V CC, 10 W	90-240 V CA, 50-60 Hz, 30 VA 9-36 V CC, 12 W
Homologaciones	UL, ULc, CE	CSA, FM, CE, ATEX, C-TICK	CSA, FM, CE, ATEX, C-TICK	CSA, FM, ATEX (PED), CRN

La solución "todo en uno":

[www.siemens.com/
processinstrumentation](http://www.siemens.com/processinstrumentation)

La instrumentación de procesos de Siemens es la mejor medición posible para su aplicación.

Proporcionamos una solución total para caudales, presiones, temperatura, peso, posicionadores y más.



N.º de pedido: E20001-A170-
P730-V5-7800
WS 07141.0
Impreso en EE. UU.
DISPO 27900
© Siemens AG 2014

La información de este folleto solamente incluye descripciones generales o características de rendimiento que, en su uso real, no siempre coinciden con lo descrito y pueden verse alteradas por el desarrollo posterior de los productos.

Solo existirá la obligación de proporcionar las características correspondientes si se acuerda de forma expresa en los términos del contrato.

Las designaciones de todos los productos pueden ser marcas comerciales o denominaciones de los productos de Siemens AG o de las compañías proveedoras. Su uso por parte de terceros podría incumplir los derechos de sus respectivos dueños.

Más información:

www.siemens.com/flow
www.siemens.com/pia-portal

Síguenos en:

[youtube.com/siemens](https://www.youtube.com/siemens)
twitter.com/siemensensors
facebook.com/siemensensors

Siemens Industry, Inc.
Industry Automation Division
HAUPPAUGE, NY 11788
USA

CLORINADORES



Señores

Lima, 16 de Septiembre de 2015

Constructora YAKU SRL**Atención : Ing. Miguel Cruz****Referencia : Equipos para Planta de Tratamiento de Agua**

Estimados Señores

De acuerdo a su requerimiento, nos complace presentar nuestra oferta conformada por lo siguiente:

Item	Cant.	Descripción	Precio Unitario	Sub-total
EQUIPOS PARA PLANTA DE TRATAMIENTO				
1.0		Equipamiento para Sistema de Cloracion		
1.1	4	Equipo Clorador al vacio de control Manual	\$ 1,807.86	7,231.44

Nro. Parte: E10K

Marca: Evoqua-Wallace&Tiernan

UNIDAD DE CONTROL (Porta-Rotámetro)

Montaje: En Pared.

Operación: Al vacio, Modo de Operación: Manual – Local

Capacidad: 500 PPD max.

Control de Caudal: Con perilla de regulación a través del orificio variable V-Notch

Indicador de Caudal: con Rotámetro de 5"

Rango de Dosificación en el Rotámetro : 0-500 LBS/Día, 0-10 KG/DÍA

Ajuste de Dosificación: Manual: 20:1

Exactitud: +- 4% del rango de dosificación

Límites de temperatura: 2°C a 55 °C,

Operación de Vacío : 16 pulgadas de Hg

INYECTOR

Tipo: Diferencial de garganta fija con Toberas: 242-K

Capacidad Máxima: 500 PPD

Protección contra reflujo: Con válvulas doble check

Sellado del sistema: Con diafragma tensado por resorte.

Máxima presión del inyector: 300 PSI a 38°C y 150 PSI a 54°C

Conexión para Cloro Gas: 1/2", Conexión para suministro de Agua: 1"

VALVULA REGULADORA DE VACIO:

Tipo: Doble Diafragma

Capacidad Máxima: 500 PPD

Montaje: Sobre válvula de cilindro de cloro, con yugo auto-alineable diseñado bajo recomendaciones del INSTITUTO DEL CLORO.

Presión de suministro de Gas: de 20 a 220 psi

Vacío regulado: de 10 a 26 pulgadas de agua

Indicador de Modos de Operación: En Operación, Bajo suministro de gas, Corte en el sistema, en espera.

Indicadores : Señal en rojo para avisar que el cilindro esta vacío.

Materiales: Rotámetro de vidrio pirex, estructuras de PVC de alta resistencia,

Diafragmas de Teflón y Hipalon, O'rings de Vitón y Hipalon, y metales resistentes al contacto con el cloro. Todos los materiales de construcción del equipo clorador son compatibles con el uso de Cloro Gas.

Especificaciones que cumple el equipo: INSTITUTO DE CLORO Y LA ASOCIACIÓN DE GAS A PRESIÓN.

ACCESORIOS:

05 empaquetaduras de plomo.

01 llave para abrir y cerrar el cilindro de cloro gas.

06 metros de manguera de polietileno de 1/2" x 5/8" para las conexiones de vacío.

03 metros de manguera de 1/4" x 3/8" de polietileno para la ventilación.

01 malla contra insectos

02 Filtros y 02 mallas metálica para retención de impurezas.

01 Manual de operación, mantenimiento, repuestos, e incluye un instructivo del Instituto del Cloro.



1.2	4	Adaptador para montaje de Valvulas Reguladoras de Vacio	\$	805.07	3,220.28
Nro. Parte: AAB2507					
Marca: Evoqua-Wallace&Tiernan					
Uso: Para montaje de reguladoras de vacio en valvula de cilindros horizontales de 1TON					
Accesorios: Cuenta con trampa para atrapar las gotas de cloro, Calentador con transformador de 110v – 220v.					
1.3	2	Kits de Mantenimiento para Equipo Clorador E10K	\$	499.89	999.78
Nro. Parte: AJE4406, AAA1343, AAA1160					
Marca: Evoqua-Wallace&Tiernan					
Kits de Mantenimiento para Valvula reguladora, Unidad de Control e Inyector, del equipo Clorador E10K, Incluye O-rings, Diafragmas y lubricante para sus componentes.					
1.4	1	Detector de Fugas de Cloro	\$	4,313.58	4,313.58
Nro. Parte: ACUTEK 35					
Marca: Evoqua-Wallace&Tiernan					
Puntos de Detección: 02 puntos independientes					
Montaje: En pared					
Indicadores: Display 4 dígitos LED					
Tipo de Sensor: Difusión de gas Electroquímica					
Rango de Medición: Estándar : 0-10 PPM, Mínimo : 0-5 PPM, Máximo : 0-50 PPM					
Sensibilidad: 0.5 ppm					
Max. Distancia del sensor: 300 metros					
Setpoint de Alarma: Ajustable 5 – 100% del Rango					
Humedad: 0 a 99%					
Temperatura: - 18° a 40°C continuo / -23 a 49°C intermitente					
Señal de Salida Monitoreo: 4 -20 mA, aislada 1000 ohms máximo (una por modulo receptor)					
Contactos: Alarma (configurable) 3 SPDT, Falla: 1 SPDT, Falla de energia: 1 SPDT					
Requerimiento eléctrico: 85-255 VAC 60Hz monofásico, 15 w					
Alarmas: advertencia, peligro, falla del sensor.					
Alarma Audible: Con cometa de 85 DB, 12 VDC.					
Tiempo de vida del Sensor: 2 años en operación.					
Protección: Nema 4X					
El Sistema Incluye:					
01 Cubierta modular con tres módulos, con cometa audible.					
01 Módulo de suministro de fuerza.					
02 Módulos detector/monitor de gas cloro					
02 Transmisores/sensores de cloro.					
07 Enchufes conectores de ½" NPT.					
02 Cables conductor doble de 25 pies de largo.					
02 Enchufe de ½ "NPT.					
02 Baterías de respaldo con accesorios de conexión					
1.5	4	Electro-Bombas Booster Multi-etapas Vertical	\$	1,423.58	5,694.32
Nro. Parte: MULTI-V 208					
Marca: Salmson					
Características de Operación: Caudal: 4.0M3/H, HDT: 80 MCA , Eficiencia: 48%					
Aplicacion: Suministro de agua a presión para inyector de 1" con toberas 242-K, de sistema de cloración de rango de 500 LBS/DIA para dosificación en un punto con una Contra-Presión Máxima de 7.0 MCA (10PSI),					
Motor: Trifásico 3.0 HP, 220-440V/60 Hz, Aislamiento clase F, Protección IP55					
Aspiración y impulsión: Bridada DN25/PN16, Incluye juego de contra bridas.					
Materiales: Cuerpo de la Bomba etapas e Impulsor: Acero Inoxidable 304, Eje: Acero Inoxidable 316, Sello Mecánico: Carbón/Carburo de Silicio, Bocina: Carburo de Tungsteno, Empaquetadura: EPDM.					



1.6 1 Tablero Electrico Mural \$ 2,742.19 2,742.19

Tablero Electrico mural para la proteccion, Arranque y parada de 04 Electro-Bombas, que incluye para cada equipo: Guardamotor magnetico 220-440V 25A / 15HP, Contactor tripolar 220V, Relé regulable 16-24A, Pulsador luminoso LED rojo 220v, Pulsador luminoso LED verde 220v, Interruptor Tripolar 32A

SUB-TOTAL "Equipos" : \$ 24,201.59

I.G.V. (18%) : \$ 4,356.29

TOTAL CON I.G.V. : \$ 28,557.88

Condiciones Comerciales

- A. Tipo de Oferta : Local
B. Lugar de Entrega : En sus almacenes de "Lima Metropolitana - Callao" o "Transportista" que indiquen.
C. Tiempo de Entrega : 08 a 10 semanas después de recibida su O/C, confirmado el adelanto.
D. Forma de Pago : 50% de adelanto, saldo contado (Ver condición adicional 2).
E. Validez de Oferta : Del 16/09/2015 al 16/10/2015
F. Garantía : 12 meses por defectos de fabricación a partir de la fecha de entrega.
G. Precios : Dólares Americanos
H. Cuentas Bancarias : BCP (US\$) 194-1487472-1-78 ó Scotiabank (US\$) 01-040-103-8039-75

Términos y Condiciones Adicionales

1. De ser beneficiados con su orden de compra y con el fin de agilizar el proceso de producción, les solicitamos lo siguiente:

- Indicar en su Orden de Compra el número "15-10001563-000"

! Favor enviar su orden de compra a info@corsusa.com con copia a ralavarado@corsusa.com. Una vez recibida su orden de compra, nosotros confirmaremos la recepción de la misma. Si Ud. no recibe nuestra confirmación, favor comunicarse con nosotros para asegurar la recepción de la misma.

2. Ordenes de Compra con montos menores a US\$ 1,500.00+IGV deberán ser abonados directamente en cualquiera de las cuentas bancarias que se mencionan en el punto "H" de las Condiciones Comerciales, otro medio no será aceptado. Las facturas por adelantos y saldos serán enviadas de forma digital, y se entregarán en físico junto con la entrega de los equipos.
3. Hemos seleccionado nuestros instrumentos de acuerdo con las especificaciones dadas. Sin embargo, le solicitamos cordialmente que verifique minuciosamente la información técnica, ESPECIALMENTE, LA RESISTENCIA A LA CORROSION DE LOS MATERIALES OFRECIDOS, con respecto a la compatibilidad con su aplicación, dado que no estamos en posición de poder garantizar finalmente una operación libre de corrosión.
4. El plazo de entrega correrá a partir de la fecha en que el pedido se encuentre técnicamente y comercialmente aclarado.
5. Los precios ofertados serán solo válidos por el paquete total cotizado.
6. Todos los equipos, bienes y servicios representados y/o comercializados por Corsusa International S.A.C., tienen una garantía de un (1) año por defectos de fabricación a partir de la fecha de entrega. No cubre daños causados por mala instalación o por usos diferentes a los especificados por el fabricante. Toda garantía será trabajada en las instalaciones de Corsusa, por lo tanto el cliente deberá enviar el equipo a Corsusa para revisión y diagnóstico.
7. Los equipos ofertados NO incluyen puesta en marcha, de requerir el servicio favor solicitarlo a servicios@corsusa.com
8. Nuestras representadas no aceptan penalidades, por tal motivo Corsusa International S.A.C. tampoco podrá aceptar penalidades. su orden de compra tiene esa cláusula por defecto, por favor enviar una comunicación dejandola sin efecto.
9. Los costos de Cancelación de la Orden de Compra serán asumidos por el cliente, dependiendo del tiempo transcurrido y del avance de la producción estos costos pueden llegar a un máximo del 100% del valor de su Orden de compra.

Gracias por la oportunidad de cotizarles nuestros equipos. Por favor siéntase libre de contactarnos si Ud. tuviera alguna consulta.

Atentamente,

Ing. Ricardo Alvarado | Ingeniero de Ventas Senior

MANTENIMIENTO DE DECANTADOR Y FILTROS



COTIZACIÓN N° 1500005754-DRG

Señores:
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA-SEDAPAL
Equipo de Gestión integral de Plantas
 Autopista Ramito Pialé 210
 El Agustino

Es grato dirigirnos a usted(es) con un saludo cordial y a la vez de acuerdo a las Características y Especificaciones Técnicas de la Ficha Técnica requeridas para la:

Adquisición de Repuestos varios

Remitimos nuestra mejor oferta a través de la siguiente cotización:

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	CANT	P.UNI (Incluido IGV)	P.PARCIAL (Incluido IGV)
1	Interruptor del pulsador	ABB		1	S/. 95.00	S/. 95.00
2	Válvula mariposa de 2" bridada, acero, asiento EPM	INTERATIVA		1	S/. 642.00	S/. 642.00
3	Eje de compuerta de alcantarilla	NACIONAL		1	S/. 1,534.00	S/. 1,534.00
4	Electrovalvula y bobina de accionamiento 5/2, conexión 3/4", cv 5.5	NUMATICS	Serie 555	1	S/. 1,003.00	S/. 1,003.00
5	Tablero de mando para alojar el equipamiento electroneumático, incluye soportería	ABB		1	S/. 4,720.00	S/. 4,720.00
6	Tablero eléctrico con variación de velocidad de 22KW/380Vac	ABB	ACS580	1	S/. 37,288.00	S/. 37,288.00
7	Soplador de aire de servicio, incluye motor de 21.2KW, frame 160M + turbina de impulsión			1	S/. 16,520.00	S/. 16,520.00
8	Mtto de supresores de aire de lavado			1	S/. 590.00	S/. 590.00
9	Manómetro dial 4", con difragma de Hastelloy C, para medir gas cloro	ARMATURENBAU		1	S/. 723.00	S/. 723.00
10	rotámetro	KING INSTRUMENT	7520	1	S/. 1,121.00	S/. 1,121.00
11	Llave de regulación, tipo bola de 1", para línea de gas cloro	MERSO	AC2271XTD	1	S/. 1,553.00	S/. 1,553.00
12	Válvula reductora de presión, de 1", para línea de gas cloro	Swagelok	Serie K	1	S/. 1,405.00	S/. 1,405.00
						S/. 67,194.00



Del Bien / Suministro:

Garantía: 12 meses por defectos de fabricación.

Condiciones Comerciales:

- Plazo de entrega : 60 días hábiles de recepcionada la Orden de Pedido
- Lugar de entrega : Almacenes de SEDAPAL
- Condiciones de Pago : A los quince días de recepcionado el comprobante de pago y la conformidad de recepción del área usuaria.

Callao, 01 de setiembre del 2015

Atentamente,

Razón Social de la empresa	: INDUSTRIAL CONTROLS SAC
Nombres y Apellidos del Representante Legal	: Diego Rojas García.
Cargo	: Responsable de la División de Tratamientos de Agua.
RUC N°	: 20261810540
Teléfono Fijo	: 517-1630 – Anexo 184
E-Mail	: drojas@ic-controls.com



Servicios - Generales

SETERZA

S.A.C

COTIZACION 065-2015

SEÑORES : LA ATARJEJA - SEDAPAL

ATENCION : Ing. Felix Cristobal

TELEF :

FECHA

: 05/09/2015

REFERENCIA : SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS ELECTRO MECÁNICOS GENERALES

Estimados Señor :

En atención a su amable solicitud de cotización, le adjuntamos nuestra Oferta Técnica Económica por el siguiente servic

2.3 DECANTADORES PULSATOR A Y B

ITEM	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE MEJORA	COSTOS / MANTENIMIENTO	COSTOS/MANO OBRA (USD)	COSTO TOTAL (USD)
2.3.2.1 Sistema Mecánico – Decantador A	Sistema de Pulsaciones	✓ Motor eléctrico: Realizar megado al estator del motor, lubricación de rodamientos y mantenimiento con solvente dieléctrico.	228.57	896.00	13,531.43
		✓ Chumaceras: -Lubricación de Chumaceras -Cambio de acoplamiento flexible y regulación -Alineamiento de ejes	285.71	896.00	
		✓ Ventilador: Balanceo dinámico	142.86	448.00	
		✓ Válvula de Rompe vacío #1: -Mantenimiento correctivo al cilindro neumático, sistema de transmisión y válvula mariposa. -Cambio de electroválvulas y bobinas 220 voltios. -Instalación de la unidad FRL del sistema neumático de autolubricación para mejorar el accionamiento del actuadores neumáticos. -Cambio de conectores m10 al actuador neumático y electroválvulas.	2,857.14	3,136.00	
		✓ Válvula de Rompe vacío #2: -Mantenimiento correctivo del cilindro y pistón neumático, sistema de transmisión y válvula mariposa. -Cambio de electroválvulas y bobinas 220 voltios. -Instalación de la unidad FRL del sistema neumático de autolubricación para mejorar el accionamiento del actuadores neumáticos. -Cambio de conectores M10 al actuador neumático y electroválvulas.	1,000.00	3,136.00	
		✓ Válvula de Regulación: Mantenimiento mecánico y regulación.	57.14	448.00	
		SUBTOTAL	4,571.43	8,960.00	
	Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Entrada	✓ 2 actuadores Neumáticos: Reparación del Sistema de transmisión, pistón, cilindro neumático y cambio de sellos de estanqueidad.	428.57	1,792.00	5,860.57
		✓ 2 válvulas Mariposa: Mantenimiento mecánico del elastómero, espejo y eje.	428.57	896.00	
		✓ 2 electroválvulas y bobinas: Requiere cambio.	771.43	896.00	
		✓ Instalación de unidad FRL para mejorar la lubricación de los pistones neumáticos del actuador.	200.00	448.00	
		SUBTOTAL	1,828.57	4,032.00	
	Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Salida:	✓ Instalación de 2 actuadores neumáticos.	5,714.29	896.00	10,478.86
✓ 2 válvulas Mariposa: Mantenimiento mecánico del elastómero, espejo y eje.		428.57	896.00		
✓ Instalación de 2 electroválvulas y bobinas.		1,000.00	896.00		
✓ Instalación de unidad FRL para mejorar la lubricación de los pistones neumáticos del actuador.		200.00	448.00		
SUBTOTAL		7,342.86	3,136.00		
2.3.2.2 Sistema Eléctrico – Decantador A	Sistema de Decantación	✓ Se requiere mantenimiento de los sistemas eléctricos y equipos necesarios en forma integral. El problema principal es la falta de inspecciones y de un programa de mantenimiento que debería realizarse para lograr la continuidad y confiabilidad de todos los quipos.	5,714.29	3,136.00	8,850.29



SETERZA

Servicios - Generales

S.A.C

COTIZACION 065-2015

2.3.2.1 Sistema Mecánico - Decantador B	Sistema de Pulsaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motor eléctrico: Megado del estator del motor eléctrico, cambio de rodamientos y mantenimiento con solvente dieléctrico. 	228.57	896.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chumaceras: -Lubricación de Chumaceras. -Cambio de acoplamiento flexible y regulación. -Alineamiento de ejes. 	285.71	896.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ventilador: Balanceo dinámico 	142.86	448.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Válvula de Rompe vacío #1: -Mantenimiento mecánico al cilindro neumático, sistema de transición y válvula mariposa. -Cambio de electroválvulas y bobinas 220 voltios. -Instalación de la unidad FRL del sistema neumático de autolubricación para mejorar el accionamiento del actuadores neumáticos. -Cambio de conectores m10 al actuador neumático y electroválvulas. -Cambio de malla de protección del Niple de hierro de la válvula de Rompe Vacío. 	3,428.57	3,584.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Válvula de Rompe vacío #2: -Mantenimiento mecánico al cilindro neumático, sistema de transición y válvula mariposa. -Cambio de electroválvulas y bobinas 220 voltios. -Instalación de la unidad FRL del sistema neumático de autolubricación para mejorar el accionamiento del actuadores neumáticos. -Cambio de conectores m10 al actuador neumático y electroválvulas. 	1,000.00	3,136.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Válvula de Regulación: Mantenimiento y lubricación de componentes. 	57.14	448.00	
		SUBTOTAL	5,142.86	9,408.00	14,550.86
	Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Entrada	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 actuadores Neumáticos: Reparación del Sistema de transmisión, pistón, cilindro neumático y cambio de sellos de estanqueidad. 	428.57	1,792.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 válvulas Mariposa: Mantenimiento mecánico del elastómero, espejo y eje. 	428.57	896.00	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 electroválvulas y bobinas: Requiere cambio. 	771.43	896.00	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de unidad FRL para mejorar la lubricación de los pistones neumáticos del actuador. 		200.00	448.00		
SUBTOTAL		1,828.57	4,032.00	5,860.57	
Sistema de Purgas o Galería de Extracción de lodos-Salida:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 actuadores Neumáticos: Reparación del Sistema de transmisión, pistón, cilindro neumático y cambio de sellos de estanqueidad. 	5,714.29	896.00		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 válvulas Mariposa: Mantenimiento mecánico del elastómero, espejo y eje. 	428.57	896.00		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 electroválvulas y bobinas: Requiere cambio 	1,000.00	896.00		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de unidad FRL para mejorar la lubricación de los pistones neumáticos del actuador. 	200.00	448.00		
	SUBTOTAL	7,342.86	3,136.00		10,478.86
2.3.2.2 Sistema Eléctrico - Decantador B	Sistema de Decantación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se requiere mantenimiento de los sistemas eléctricos y equipos necesarios en forma integral. El problema principal es la falta de inspecciones y de un programa de mantenimiento que debería realizarse para lograr la continuidad y confiabilidad de todos los equipos. 	5,714.29	3,136.00	8,850.29

COSTO TOTAL POR MANTENIMIENTO DE DECANTADORES

78,461.71



Servicios - Generales

SETERZA

S.A.C

COTIZACION 065-2015

2.4 UNIDADES DE FILTRACIÓN (A-F)

ITEM	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE MEJORA	COSTOS / MANTENIMIENTO (USD)	COSTOS/MANO OBRA (USD)	COSTO TOTAL (USD)
2.4.1.1	Cilindros Neumáticos de compuertas de alcantarilla	✓ Mantenimiento mecánico al cilindro, pistón y anillos de estanqueidad del cilindro neumático.	3,428.57	2,688.00	10,366.86
		✓ Regulación y mantenimiento al eje de la compuerta de alcantarilla.	285.71	896.00	
		✓ Mantenimiento mecánico a la electroválvula y regulación.	342.86	896.00	
		✓ Cambio de conectores a la electroválvula y al cilindro neumático M10.	285.71	896.00	
		✓ Instalación de la unidad FRL para la autolubricación del cilindro y pistón neumático.	200.00	448.00	
		SUBTOTAL	4,542.86	5,824.00	
2.4.1.2	Electroválvulas de accionamiento a los actuadores de agua de lavado, aire, filtración y válvula de atmósfera	✓ Mantenimiento mecánico a las electroválvulas y evaluación y/o cambio de bobinas de accionamiento.	34.29	1,344.00	30,637.71
		✓ Instalación de unidad FRL para una autolubricación de cada actuador.	25,714.29	896.00	
		✓ Cambio de conectores M10.	857.14	1,792.00	
		SUBTOTAL	26,605.71	4,032.00	
2.4.1.3	Mantenimiento de Pupitres (eléctrico y electrónico)	✓ Se sugiere la reubicación de estas electroválvulas al punto más cercano al actuador y su válvula.	4,285.71	2,240.00	6,525.71

COSTO TOTAL POR MANTENIMIENTO DE FILTROS

47,530.29

SUB TOTAL DE LA PROPUESTA

125,992.00


IGV

8,555.45

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA**US \$****134,547.45****CONDICIONES COMERCIALES**

RAZON SOCIAL : SETERZA S.A.C RUC 20258537506
 PRECIOS : ESTAN EN US DOLARES AMERICANOS
 FORMA DE PAGO : 30 % EN ADELANTO CON SU OC, Y 02 SALDOS DE 20% CONFORME AL AVANCE DEL TRABAJO Y 30 % AL CULMINAR EL TRABAJO
 PLAZO ENTREGA : A SU SOLICITUD CON 05 DIAS DE ANTICIPACION
 OFERTA : VALIDA POR 30 DIAS

Esperando ser favorecidos con su orden, nos despedimos



Rogelia Félix Zafada Alejandro
D.N.I. N° 10472961

GERENTE GENERAL
SETERZA SAC

AV. LAS VIOLETAS NRO. 564 URB. EL ERMITAÑO (2DO PISO/PARADERO TRIALGUL Y CRUCE/TUPAC) LIMA - LIMA - INDEPENDENCIA

MANTENIMIENTO DE TANQUES DE ALUMINIO




PLASTICO INDUSTRIALES
Alfredo Lapoint N° 540 – Chiclayo
Cel.: 97 – 9546461 / RPM # 624473

Email:
plasticos_industriales@hotmail.com

PROFORMA N° 41
REVESTIMIENTO TANQUES DE SOLUCIÓN DE SULFATO
(Planta tratamiento de agua n°2 Chiclayo)

CLIENTE : EPSEL S.A.
LUGAR : decantador de pulsador Norte y Sur de la planta N°2 de Chiclayo.
FECHA : 10 de Agosto del 2015.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	P.U(\$)	SUB TOTAL(\$)
01	<p>Revestimiento de concreto de las celdas para mezcla de sulfato de aluminio y otros insumos químicos, con resina palatal-BASF. Para el sector de alimentos y agua potable según disposiciones legales en república federal de Alemania y MERCOSUR /GMC/ resolución N°87/93 FDA(U.S FOOD AN2D DRUG Administración) regulación 21 DRUG partida 177.2420 reforzado con fibra de vidrio MAT-300 y filtro de superficie OWEN CORTING.</p> <ul style="list-style-type: none">Incluye la parte civil de resane de estructuras de celdas. 	04un	5625	22,500.00

SUB TOTAL : \$ 22,500.00
IGV : \$ 4,050.00
Son : veintiseis mil quinientos cincuenta con 00/100 dólares \$26,550.00

CONDICIONES DE PAGO:

- 70% de adelanto, 30% contra entrega.
- Tiempo de ejecución 15 días hábiles.
- Número de cuenta Interbank: 700-307436116-2
- Esperamos que nuestra propuesta sea de su interés cualquier consulta quedamos a su disposición.


Luis F. Castillo Vilches
RUC: 10167737825

Fabricación, Reparación, Mantenimiento, Recubrimientos de Equipos Industriales, juegos de recreación para parques con Resinas Epoxicas, Poliéster, Poliuretano, Teflón, Nylon, Refuerzos con Fibra de Vidrio – Reciclaje, Paletizado de Plásticos, Asesorías en Polímeros



INSTALACIONES Y SERVICIOS TECNICOS DE ADITIVOS

- Aplicaciones:
- Sellado de Junt.
 - Dilatación, canales de irrigación y pavimentos
 - Reparación de Fisura Estructural
 - Reparación con Mortero Epóxico
 - Impermeabilización.

Propuesta Económica N° 1504.02

Obra: Chideayo
 Ubicación: 31/08/2015
 Fecha: YAKU PROYECTOS EIRL
 Cliente: Ing. Miguel Cruz
 Presente:

Costo de trabajos

Item	N° días	Cantidad	Und.	P. Unitario	P. Parcial	Sub-Total
DESCRIPCIÓN						
1.00		4	persona	300,00	1200,00	1200,00
1.01						
1.00		1	Gb	1800,00	1800,00	1800,00
1.01						
2.00	24	4	persona	30,00	2880,00	2880,00
2.01						
3.00	24	4	persona	30,00	2880,00	2880,00
3.01						
3.00		102,48	m²	57,40	5882,35	5.882,35
3.01						
3.02		102,48	m²	78,20	8013,94	23.425,93
3.02.01		102,48	m²	150,40	15412,99	
3.02.02						
3.03		102,48	m²	110,80	11354,79	24.461,73
3.03.01						
3.03.02		102,48	m²	127,80	13085,94	

Costo Directo 62.521,01
 Gastos Generales 10% 6.252,10

Sub Total (S/) 68.773,11
 ICV(18%) 12.379,16
 Total 81.152,27

Nota:

- El inicio de los trabajos estará sujeto al previo envío de la OIC
- No nos responsabilizamos por los atrasos que se generen por falta de campo y otros, lo cual puede generar variación en los volúmenes y unidades
- Dentro de los Gastos Generales se consideran los exámenes médicos, SCTR, Antecedentes Penales y/o Policiales, Gastos Administrativos, etc.
- De encontrarse mayor material al descrito en la presente cotización, se deberá generar una OIC adicional a fin de proseguir con los trabajos.
- Los precios están calculados para horario laboral, todo trabajo fuera del horario hará una variación en los precios.
- Los precios están calculados para horario laboral, todo trabajo fuera del horario hará una variación en los precios.
- Lo anteriormente descrito forma parte de nuestra política actual.

Forma de pago : Contra entrega
 Duración del trabajo : 24 Días Hábiles
 Garantía : 01 Año

Atentamente:

Julio Paniura Chanacahuana
 Técnico en mantenimiento de aditivos
 EIRL - PANIURA CHANACAHUANA
 C.R.C. 85146700

SUMITEKI



SUMITEKI SA

Suministros Técnicos - Industriales

COTIZACION 015-112-RT

SEÑORES : YAKU S.R.L

ATENCION : SR. MIGUEL CRUZ

TELEFAX :

FECHA : 24/09/2015

REFERENCIA : SU SOLICITUD DE COTIZACION POR MANTENIMIENTOS PARA PLANTA DE AGUA

Estimados señores:

En atención a su amable solicitud de cotización le adjuntamos nuestra Oferta Técnica Económica por el siguiente suministro :

ITEM	UNIDAD	PREC UNIT USD. \$	CANT	PREC TOT USD.\$
01	COSTO DE MANTENIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EPSEL			
	Habilitacion del Sistema de Purga, de Linea de 2500 Alimentacion de Aqua Cruda		01	2,500.00
	Punto de aplicación de Coagulante Sulfato de Aluminio Granular, Polimero Cationico.		01	2,000.00
	Punto de Aplicación de Cloro como Pre Tratamiento.		01	4,500.00
<u>PRESUPUESTO TOTAL</u>			US\$	9,000.00



SUMITEKI SA

Suministros Técnicos - Industriales

COTIZACION 015-112-RT

CONDICIONES DE VENTA

RAZON SOCIAL : SUMITEKI S.A RUC 20547118830
PRECIOS : NO INCLUYEN EL IGV Y ESTAN EN US DOLARES.
FORMA DE PAGO : CONTADO /CREDITO A TRATAR
PLAZO ENTREGA : 03 SEMANAS LABORABLES DE PUESTA SU ORDEN DE COMPRA
LUGAR DE ENTREGA : EN LAS INSTALACIONES DE EPSEL CHICLAYO
OFERTA : VALIDA POR 30 DIAS

Esperando ser favorecidos con su orden, nos despedimos

Ing. Renzo Taboada
Gerente
SUMITEKI SA.

Clf. José Bernardo Alcedo 248, Miraflores-Lima
Telf.: 4551739
Cel/RPM: 958938349/#958938349

TOBERAS



COTIZACION PLM - 8927
RAZON SOCIAL: PLASTICOS Y METALICOS S.A.C.
Telefono: 054-445713 Fax:054-447261
RUC: 20497784817

CLIENTE: EPSEL S.A. / YAKU PROYECTOS E.I.R.L.
ATENCION: Miguel Cruz
DIRECCION: CHICLAYO
EMAIL: miquelc@hotmai.com
REF: tobera cola larga

FECHA: 11/09/2015
TELEFONO: 01-2232645
CELULAR: 995553292

Por medio del presente cumplimos en presentar nuestra cotización referencial según el sgte. detalle:

ITEM	CANT	UNID	DESCRIPCION	V.UNITARIO (S/.)	V.TOTAL (S/.)
1	22,000	UND	TOBERA FILTRACION TIPO COLA LARGA	15.27	335,940.00
				Sub Total	335,940.00
				IGV 18%	60,469.20
				Total	396,409.20

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

Precios: En Nuevos Soles. Los valores unitarios no incluyen el 18% de IGV
Plazo de Entrega: 25 días después de recibir su orden de compra.
Forma de Pago: 50% adelantado saldo Presentación factura
Lugar de Entrega: **Sus Almacenes en Chiclayo**
Marca: PLASTIMET
Procedencia: Arequipa - Perú
Validez de la Oferta: 07 días
Observaciones: La variación de las cantidades modifica el precio.

Ernesto Gastañaga A.
Gerente General
PLASTIMET S.A.C.

Ing. Carlos A. Revilla Flores
Gerente de Ventas
PLASTIMET S.A.C.



OFERTA
TOBERAS FILTRANTES

CLIENTE: SEDAPAL

OFERTA COMERCIAL

Precio

Nuestro precio por la provisión del siguiente material:

- 45000 Toberas filtrantes Degremont modelo 4DS25e
- 45000 juntas para toberas 4DS25e

Suministro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Parcial
Tobera 4DS-25e	Und	45000	S/. 16.00	S/. 720,000.00
Junta para Tobera 4DS-25e	Und	45000	S/. 1.50	S/. 67,500.00
Costo del Suministro				S/. 787,500.00
Impuestos (IGV 18%)				S/. 141,750.00
Precio de Venta (Incluye Impuestos)				S/. 929,250.00

- No se incluyen las coplas para toberas 4DS25e, se entiende que las mismas están en el falso fondo existente.

Plazo de entrega

A confirmar,

Lugar de entrega

Oficinas de Sedapal – Lima Peru

Condiciones de pago

A Confirmar, por entregables

Validez de la oferta

60 días

OFERTA TECNICA

INTRODUCCION

La fabricación de toberas D20, ha sido discontinuada por Degrémont, siendo éstas reemplazadas por las toberas 4DS25e que hemos cotizado en nuestra propuesta.

Como elementos de performance y diseño destacables, se pueden mencionar:

- Reemplazo de la cabeza soldada por cabeza encliquetable
- Para un mismo caudal de filtración o lavado :
 - .. Menor pérdida de carga en la cola de la tobera (mayor diámetro)
 - .. Menor pérdida de carga en los orificios tipo ranura (mayor superficie)

(Ver curvas de pérdida de carga)

A continuación se incluyen las especificaciones técnicas del bien ofertado TOBERAS 4DS25e.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TOBERAS

- Marca : Degremont S.A.
- Tipo : 4DS25e
- Origen : Argentina
- Material : Polipropileno copolímero natural
- Color : Negro (Plasbak PP3585-Cabot)
- Peso : 58 gramos

- Forma : Tubo hueco alargado con cabezal
- Tubo
 - .. Diámetro interno : 16,8 mm
 - .. Diámetro externo : 20 mm
 - .. Longitud : 300 mm – 190 mm
 - .. Rosca : 1" whitworth $\frac{3}{4}$ Gas – BSP / 1 $\frac{1}{4}$ whitworth
- Cabezal
 - .. Forma : cilíndrica
 - .. Diámetro inferior : 6 cm
 - .. Diámetro superior : 5 cm
 - .. Con orificios : 36 orificios tipo ranura de 0,45 x 24,5 mm

TOLERANCIAS DE LAS DIMENSIONES DE LAS TOBERAS

- Ancho de ranuras superiores (F) : 0,4 mm \pm 0,05
- Ancho de ranuras inferiores : 1 mm + 0,2 / + 0
- Perforación superior (G) : 2,2 mm + 0 / - 0,1
- Rosca whitworth : ϕ 25,4 mm – 0,3 / - 0,3



REFERENCIAS EN ARGENTINA

Toberas standard Degremont 4DS25e

-Planta potabilizadoras:

- *San Martín, Palermo, Capital Federal
- *Belgrano, Bernal, Buenos Aires
- *Suquia, Córdoba, Córdoba
- *Los Molinos, Córdoba, Córdoba
- *Rosario, Santa fe,
- *Rawson, Chubut
- * Trelew, Chubut
- *Gainman, Chubut
- *Buena Esperanza, Usuahia, Tierra del Fuego.
- *Arroyo Grande, Usuahia, Tierra del Fuego
- *El Tropezón, Rio Grande, Tierra del Fuego
- * Paraná, Entre Ríos
- *Rio Colorado, La Pampa
- *Cutralco, Neuquén
- *Punta Lara, La Plata, Buenos Aires
- *Bahía Blanca, Buenos Aires.

Plantas Decantación/ Filtración:

Centrales Termicas.

- *San Martín, Timbues, Santa Fe.
- *Central Puerto, Capital Federal
- *Deba, Necochea, Buenos Aires
- *Central Costanera, Capital Federal
- *Luis Piedra Buena, Bahía Blanca, Buenos Aires

Petroleras:

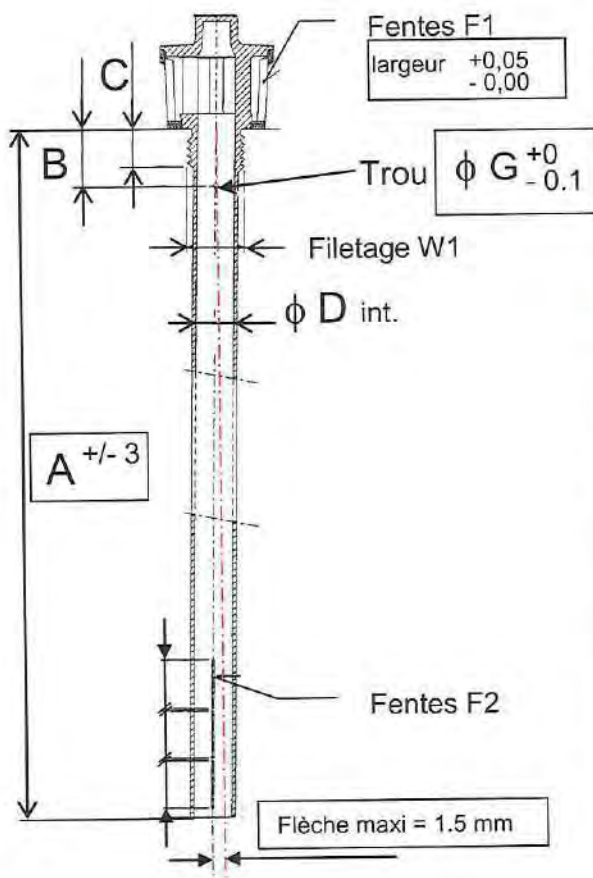
- *YPF La Plata, Buenos Aires
- *YPF Lujan de Cuyo, Mendoza
- *Petrobras, San Lorenzo, Santa Fe.
- *Esso Campana, Buenos Aires
- *Shell, Dock Sud, Buenos Aires
- *YPF Plaza Huincol, Neuquén

Centrales Nucleares:

- *Atucha I, Lima, Buenos Aires.
- *Atucha II, Lima, Buenos Aires.
- *Embalse, Río Tercero, Córdoba

*Pta Experimental de Agua pesada, Arroyito, Neuquén.

Además se han instalado en otros países como Chile, Brasil, Perú, Uruguay, Paraguay, Colombia, México.



Cote	DEGT	Fournisseur
Désignation buselure		
A = longueur de queue		
B = position du trou		
C = hauteur fileté		
$\phi D \text{ int} = \phi$ intérieur de la queue		
$\phi G =$ diamètre de trou		
F1 (*)		
F2 (*)		
Filetage	W1 (**)	
Flèche de la queue	$\leq 1.5\text{mm}$	

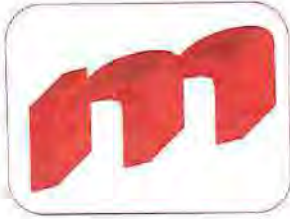
(*) nombre / largeur / hauteur

(**) W1 = 1" witworth – 8 filets au pouce

BUSELURES Encliquetables



TRANQUILIZADORAS



MAKSER PERU S.A.C

Calle Manufacturas 146 Urb. Industrial Pro SMP

Telf: 5363782 RPC: 982798062

E-mail: elio@makserperu.com RUC: 20505579527

www.makserperu.com

COTIZACION N° 231/15

Lima 14 de Setiembre de 2015

Señores:

YAKU PROYECTOS EIRL

Atención: Sr. Miguel Cruz

En atención a vuestra solicitud le hacemos llegar la cotización del suministro de lo siguiente:

CAN	UN	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	P. TOTAL
38	un	Tranquilizadores de 0.62x0.62x5.80m según plano en 3mm de espesor. Material acero inoxidable calidad AISI 304.	850.00	32300.00

NOTA: Precio es en nuestra planta.

CONDICIONES GENERALES:

- a) PRECIOS : En dólares USA. No Incluye IGV.
- b) FORMA DE PAGO : 50% al inicio y saldo contra entrega.
- c) TIEMPO DE ENTREGA : 15 días útiles a partir del adelanto.
- d) TIEMPO VALIDEZ DE PRECIO : 7 días calendarios.

Atte.

Ing. ELIO CORONEL GABRIEL



PRESUPUESTO

PLANCHAS DE FIBRA DE VIDRIO

Descripción

Largo
3 metros
Ancho
0.55 Centímetros
Espesor
10 milímetros

Detalles técnicos

Fabricado con fibra de vidrio
Fibra Mac 4.50
Fibra Robín
Resina
Pigmentados ambos lados (lizo)

Costos por Unidad	\$ 317,53	Dólares Americanos
Costo por 600 unidades	\$ 190,523	Dólares Americanos

www.johnsg.com

john@johnsg.com
johlaz_fantasy@hotmail.com

Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz. "A" Lt. 1 V.M.T.
Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz "B" Lt. 5 V.M.T.

Telf.: 7976-317 / 2686-112
Cel.: 99932-6040 / 99410-0933
Nextel: 410*0933

GRUPO JOHN



CANALETAS

Descripción

Largo
8 metros
Ancho
0.40 centímetros
Espesor
8 milímetros

Detalles Técnicos

Fabricado en fibra de vidrio Mac. # 450
Resina
Pigmentado

Costo por unidad	\$ 391.53 Dólares Americanos
Costo por 44 unidades	\$ 17,227 Dólares Americanos

www.johnsg.com

john@johnsg.com

johlaz_fantasy@hotmail.com

Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz. "A" Lt. 1 V.M.T.
Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz "B" Lt. 5 V.M.T.

Tel.: 7976-317 / 2686-112
Cel.: 99932-6040 / 99410-0933
Nextel: 410*0933

GRUPO JOHN



FORMA DE PAGO

1. Orden de Compra
2. Contrato 50 %
3. Según avance 25 %
4. Termino y entrega 25 %

CUENTAS DE AHORRO

Banco Continental

N° Cuenta Soles:
0011 - 0873 - 0200036252

Banco Scotiabank

N° Cuenta Soles:
081 - 0119164

Banco Interbank

N° Cuenta Soles:
330 - 306290814 - 6

www.johnsg.com

john@johnsg.com

johnlaz_fantasy@hotmail.com

Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz. "A" Lt. 1 V.M.T.
Av. Pachacutec AA.HH. Puyusca Mz "B" Lt. 5 V.M.T.

Telf.: 7976-317 / 2686-112
Cel.: 99932-6040 / 99410-0933
Nextel: 410*0933



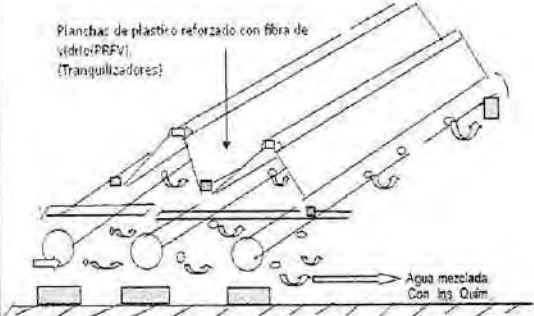
PLASTICO INDUSTRIALES
Alfredo Lapoint N° 540 – Chiclayo
Cel.: 97 – 9546461 / RPM # 624473

Email:
plasticos_industriales@hotmail.com

PROFORMA N° 42

**FABRICACION DE PLANCHAS TRANQUILIZADORAS DE LAS UNIDADES DE
DECANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO N°2 DE CHICLAYO**

CLIENTE : EPSEL S.A.
LUGAR : Decantador pulsador norte y sur de la planta N°2 Chiclayo.
FECHA : 10 de Agosto del 2015.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	P.U(\$)	SUB TOTAL(\$)
01	<p>Fabricación de láminas con RESINA PALATAL-BASF. Para el sector de alimentos y agua potable según disposiciones legales en república federal de Alemania y MERCOSUR /GHC/ resolución N° 87/93 FDA (U.S FOOD AND DRUG ADMINASTATION) reforzado con fibra de vidrio WOVEN ROVING 600 MAT 300 Color blanco, lizo a ambos lados.</p> <ul style="list-style-type: none">MEDIDAS:2.98m x 0.55m x 6mm 	624 un	150.53	93,930.72

SUB TOTAL : \$ 93,930.72
IGV : \$ 16,907.52
Son : ciento diez mil ochocientos treinta y ocho con 24/100 dólares americanos \$ 110,838.24

CONDICIONES DE PAGO:

- 70% de adelanto, 30% contra entrega.
- Tiempo de ejecución 45 días hábiles.
- Número de cuenta Interbank: 700-307436116-2
- Esperamos que nuestra propuesta sea de su interés cualquier consulta quedamos a su disposición.


Luis F. Castillo Vichex
RUC: 1016773782F



PLASTICO INDUSTRIALES
 Alfredo Lapoint N° 540 – Chiclayo
 Cel.: 97 – 9546461 / RPM # 624473

Email:
 plasticos_industriales@hotmail.com

PROFORMA N° 44

FABRICACION DE PLANCHAS TRANQUILIZADORAS DE LAS UNIDADES DE DECANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO N°2 DE CHICLAYO

CLIENTE : EPSEL S.A.
LUGAR : Decantador pulsador norte y sur de la planta N°2 Chiclayo.
FECHA : 10 de Agosto del 2015.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	P.U(\$)	SUB TOTAL(\$)
01	<p>Fabricación de láminas con RESINA PALATAL-BASF. Para el sector de alimentos y agua potable según disposiciones legales en república federal de Alemania y MERCOSUR /GHC/ resolución N° 87/93 FDA (U.S FOOD AND DRUG ADMINASTATION) reforzado con fibra de vidrio WOVEN ROVING 600 MAT 300 Color blanco, lizo a ambos lados.</p> <ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS:2.98m x 0.55m x 10mm 	624 un	250.88	156,549.12

SUB TOTAL : \$. 156,549.12
 IGV : \$. 28,178.84
 Son : Ciento ochenta y cuatro mil setecientos veintisiete con 96/100 dólares \$.184,727.96

CONDICIONES DE PAGO:

- 70% de adelanto, 30% contra entrega.
- Tiempo de ejecución 45 días hábiles.
- Número de cuenta Interbank: 700-307436116-2
- Esperamos que nuestra propuesta sea de su interés cualquier consulta quedamos a su disposición.

Luis F. Castillo Vilches
 RUC: 10167737825



PLASTICO INDUSTRIALES
 Alfredo Lapoint N° 540 – Chiclayo
 Cel.: 97 – 9546461 / RPM # 624473

Email:
 plasticos_industriales@hotmail.com

PROFORMA N° 43

**Fabricación: juntas soporte de los tranquilizadores de agua
 (Planta tratamiento de agua n°2 Chiclayo)**

CLIENTE : EPSEL S.A.
LUGAR : Decantador pulsador norte y sur de la planta N°2 Chiclayo.
FECHA : 10 de Agosto del 2015.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	P.U(\$)	SUB TOTAL(\$)
01	<p>Fabricación de perfiles según muestra proporcionada, juntas para el soporte de placas tranquilizadoras de agua. Con RESINA PALATAL-BASF. Para el sector de alimentos y agua potable según disposiciones legales en república federal de Alemania reforzado con fibra de vidrio MAT-300, OWEN CORNIG.</p> <p>MEDIDAS :2.98M x 0.05 m x 0.4mm</p>	312	115	35,880.00

SUB TOTAL : \$ 35,880.00
 IGV : \$ 6,458.40
 Son : cuarenta dos mil trescientos y ocho con 40/100 dólares \$ 42,338.40

CONDICIONES DE PAGO:

- 70% de adelanto, 30% contra entrega.
- Tiempo de ejecución 20 días hábiles.
- Número de cuenta Interbank: 700-307436116-2
- Esperamos que nuestra propuesta sea de su interés cualquier consulta quedamos a su disposición.

Luis F. Castillo Vilchez
 RUC: 10167737825

Fabricación, Reparación, Mantenimiento, Recubrimientos de Equipos Industriales, juegos de recreación para parques con Resinas Epoxicas, Poliéster, Poliuretano, Teflón, Nylon, Refuerzos con Fibra de Vidrio – Reciclaje, Paletizado de Plásticos, Asesorías en Polímeros

VALVULA MONOVAR

QUESTIONNAIRE DE CONSULTATION **DN100 - 1500**
SIZING QUESTIONNAIRE MONOVAR

Les champs verts sont obligatoires pour le calcul.

green fields are minimum mandatory requirement.

Merci de préciser / Please choose

VANNE DE REGLAGE MONOVAR / MONOVAR CONTROL VALVE
 ou / or REGULATEUR ET CAPTEUR ASSOCIES A LA VANNE
 CONTROLLER AND SENSOR ASSOCIATED WITH MONOVAR VALVE

Etude / Study
 Soumission / Submission
 En realisation / Contract
 En Commande / Ordered

Client / Customer: EPSEL Projet Name MEJORA PTAP N°02 Nbr d'appareils
 Installateur / Contractor : YAKU Country of Installation PERU identiques a installer Date 27-Ago-15
Nbr of identical
items required

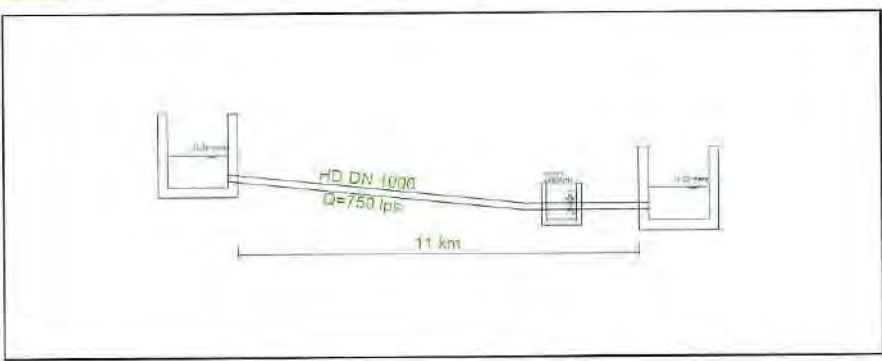
Diametre nominal DN 1000 mm Classe de construction: PN: 10 Bar
 de la conduite (si imposee) Class: Lbs.
 Nominal pipe diameter PONT - A - MOUSSON K-7 Construction Class
 (if specified)

Fluide vehiculee / Medium : The name of the medium is Refino their caracteritics are similar to sea water.

Implantation:
 Position En conduite / in pipe A l'air libre / in air
 en extremite de conduite / end of pipe noyee / immersed
 (longueur aval < 1 fois le DN)
 (downstream lenght < 1 DN)

	UNITES Units	NORMAL	MAXIMUM	MINIMUM
Debit Flow rate	m3/h	2700		
Pression amont Uptstream pressure	Kpa	91.2		
Perte de charge a créer Headloss required				
Pression aval Downstream pressure	Kpa	58		

Croquis de l'installation
 Hand-drawing of the pipe



Reglage (volontaire)
 Non automatic control de pression / of pressure amont / upstream aval / downstream
 de debit/ of flow
 Regulation (automatique)
 Automatic control de niveau / of level amont / upstream aval / downstream
 de temperature / of temperature
 autre / other
 simultanee de 2 parametre ci-dessus avec priorite de l'un sur l'autre*
 two of the above with a variable having priority over the other*

Mesure du debit (avec affichage, options pour totalisation et enregistrement a distance, etc*) Indiquer longueurs droite dispponible
 Flow measurement (including display, options for totalling and remote recording, etc*) Indicate available straight length
 a l'amont de la vanne
 upstream from valve
 a l'aval de la vanne
 downstream from valve

* Se reporter a la notice du regulateur pour examen des fonctions standard offertes.
 Please refer to controller brochure for standard available functions



MONOVAR CONTROL VALVE

2 Rue du Marais
 F-80400 HAM
 France
 TEL +33 3 23 81 43 00
 FAX +33 3 23 81 18 69

This document is the sole property of SAPAG Robinetterie Industrielle. It shall not, without the prior written permission of SAPAG Robinetterie Industrielle, be used, copied or disclosed to a third parties

VIGAS CANAL




PLASTICO INDUSTRIALES
Alfredo Lapoint N° 540 – Chiclayo
Cel.: 97 – 9546461 / RPM # 624473

Email:
plasticos_industriales@hotmail.com

PROFORMA N° 40

FABRICACIÓN DE CANALETAS DE RECOLECCIÓN

CLIENTE : EPSEL S.A.
LUGAR : Planta de tratamiento de agua N°2 CHICLAYO.
FECHA : 10 de Agosto del 2015.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	P.U(\$)	SUB TOTAL(\$)
01	Fabricación con RESINA PALATAL-BASF. Para el sector d alimentos y agua potable según disposiciones legales en república federal de Alemania- unión europea y MERCOSUR/GHC/ resolución N° 87/93 FDA (U.S FOOD AND DRUG ADMINASTATION) reforzado con fibra de vidrio WOVEN ROVING 600 MAT 300 Color blanco, lizo a ambos lados. 	44 un	299	13 156.00

SUB TOTAL : \$. 13,156.00
IGV : \$. 2,368.08
Son : Quince mil quinientos veinticuatro con 08/100 dolares \$. 15,524.08

CONDICIONES DE PAGO:

- 70% de adelanto, 30% contra entrega.
- Tiempo de ejecución 15 días hábiles.
- Número de cuenta Interbank: 700-307436116-2
- Esperamos que nuestra propuesta sea de su interés cualquier consulta quedamos a su disposición.


Luis F. Castillo Vilchex
RUC: 10167737825

Fabricación, Reparación, Mantenimiento, Recubrimientos de Equipos Industriales, juegos de recreación para parques con Resinas Epoxicas, Poliéster, Poliuretano, Tefón, Nylon, Refuerzos con Fibra de Vidrio – Reciclaje, Paletizado de Plásticos, Asesorías en Polímeros

4. INFORME DE CALIDAD DE AGUA CRUDA



**INFORME TÉCNICO
SISAC- 1821601-IT-01**

Código del Proyecto: 1821601

Revisión: A

Páginas: 64

Especialidad: Saneamiento

Proyecto: "Caracterización de la calidad de agua tratada para Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones en DIGESA, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

Título: INFORME TÉCNICO PARA CARACTERIZACIÓN DE FUENTE DE AGUA SUPERFICIAL.

Cliente: LOS PORTALES S.A.



Referencia ORDEN DE COMPRA N°4500322109

CONTROL DE REVISIONES

Rev.	Fecha	Elaborado		Revisado		Verificado		Descripción del Cambio
		Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	
A	08.08.18	J.A.C.		F.A.R.		B.M.V.		Emitido para Revisión
B	23.08.18	J.A.C.		F.A.R.		B.M.V.		Emitido Levantamiento de Observaciones
C								
D								



Vº Bº
HMC
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo General	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	4
3.1 Constitución Política del Perú (1993).....	5
3.2 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.....	5
3.3 Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338.....	5
3.4 Ley General de Salud - Ley N° 26842.....	6
3.5 Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Decreto Supremo N° 031-2010-S.A.....	6
3.6 Estándares Internacionales para la Calidad de Agua para Consumo Humano establecidos por la Organización Mundial para la Salud.....	10
3.7 Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.....	11
3.8 Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.....	11
4. METODOLOGÍA.....	12
4.1 Reconocimiento del área de estudio	12
4.2 Procedimientos para la realización del estudio.....	12
4.3 Ejecución del estudio.....	12
5. MONITOREO.....	12
5.1 Parámetros de Monitoreo	12
6. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	22
7. TOMA DE MUESTRAS EN FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	24
7.1 Punto de Monitoreo	24
7.2 Equipos y Materiales para el Monitoreo.....	24
8. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	26
8.1 Metodología para el Muestreo.....	26
8.2 Metodología de Análisis.....	28
9. RESULTADOS DEL MONITOREO	30
9.1 Parámetros de Campo Laguna Boró II	30

10. RESULTADOS	31
11. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	36
11.1 Resultados generales de la caracterización.....	37
12. CONCLUSIONES	44
13. RECOMENDACIONES.....	46
14. ANEXOS.....	48
14.1 Anexo N° 01: Registro fotográfico.....	48
14.2 Anexo N° 02: Análisis de Laboratorio de las muestras.....	59



H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

INFORME TÉCNICO PARA CARACTERIZACIÓN DE FUENTE DE AGUA SUPERFICIAL

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en la ciudad de Chiclayo se viene presentando un crecimiento poblacional en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, agravado con la falta de renovación de los equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 2 – Chiclayo fue construida y operada desde los años 1998 y 1999 (noviembre), siendo su tecnología de tratamiento de Patente DEGREMONT (francés). Hace que la producción de agua potable baje de 750 lps a 567 lps.

Por ello, con la finalidad de mitigar los efectos de dichas enfermedades y mejorar las condiciones de vida de la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras contrarrestar este problema.

Entonces, el presente proyecto contempla incrementar la producción de agua potable de tal manera que mejore las condiciones de vida y salud a la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, a través de la "Ampliación y Mejoramiento de La Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2". EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras contrarrestar este problema.

En ese contexto, EPSEL S.A. considera prioritaria la ejecución de las Obras de MEJORAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO 2 EPSEL CHICLAYO, por los siguientes motivos:

Mitigar enfermedades gastrointestinales y de contaminación ambiental en la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, en su esfuerzo por prestar un mejor servicio a dichos distritos, viene elaborando estudios y ejecutando obras en la mayoría de los distritos y centros poblados de Lambayeque, para de que esta forma la población pueda mantener o acceder a los adecuados servicios básicos de agua potable, mejorando su calidad de vida.

Con estos antecedentes, Los Portales S.A. realiza el Expediente Técnico del Proyecto de Inversión Pública SNIP 231058: "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE".

Es necesario realizar análisis físicos, químicos y bacteriológicos a la fuente de agua superficial en la Laguna Boró II. Para tal caso se encargó a la empresa SEINSA INGENIEROS S.A.C. para la elaboración del presente Informe Técnico, respaldando dichos análisis al Laboratorio CERPER S.A., acreditado por INACAL. Los resultados de dichos ensayos están reflejados en el presente Informe Técnico. Dicho informe con los Resultados del Laboratorio formará parte del expediente para "Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones", del TUPA 10 de DIGESA, que no es materia del presente servicio.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo principal o propósito principal del proyecto es que mediante los instrumentos de gestión ambiental y las normas ambientales vigentes en Perú se determinen los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de la fuente de agua superficial en la laguna Boró II, para que acceden a un servicio de agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos.


2.2 Objetivos Específicos

El objeto específico es la "Caracterización de la calidad de fuente de agua superficial de la Laguna Boró II, el cual se anexará al expediente del TUPA N° 10 de DIGESA: Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE".



3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Los lineamientos de políticas nacionales, regionales, locales y sectoriales relevantes para la ejecución del trabajo de campo se presentan a continuación:


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3.1 Constitución Política del Perú (1993).

La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia dentro del Estado Peruano. En ella se resaltan los derechos fundamentales de la persona humana, como son el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.

3.2 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

Artículo IX.- Del principio de responsabilidad ambiental

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

Artículo X.- Del principio de equidad

El diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas.

En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acciones afirmativas, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a

fin de alcanzar la equidad efectiva.

3.3 Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338.

Esta Ley establece que las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad de la Nación, y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.

Según el Artículo 83° Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La Autoridad Ambiental respectiva, en coordinación con la Autoridad Nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.

3.4 Ley General de Salud - Ley N° 26842.

Esta Ley establece que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.

En el Artículo 103° se indica que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

En el Artículo 104° se señala que toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.


En el Artículo 105° se encarga a la Autoridad de Salud competente, la misión de dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

3.5 Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Decreto Supremo N° 031-2010-S.A.

El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.

El presente Reglamento y las normas sanitarias complementarias que dicte el Ministerio de Salud son de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional, que tenga responsabilidad de acuerdo a ley o participe o intervenga en cualquiera de las actividades de gestión, administración, operación, mantenimiento, control, supervisión o fiscalización del abastecimiento del agua para consumo humano, desde la fuente hasta su consumo; no se encuentran comprendidas en el ámbito de aplicación del presente Reglamento:

- a) Las aguas minerales naturales reconocidas por la autoridad competente; y
- b) Las aguas que por sus características físicas y químicas, sean calificadas como productos medicinales.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANEXO I LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. <i>E. Coli</i>	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8 /100 ml



ANEXO II LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F ⁻ L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrin y dieldrin	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrin	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroeteno	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Pirproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01
65. Bromodiclorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehido)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,07
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,1
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,05
73. Dicloroacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,02
74. Formaldehido	mgL ⁻¹	0,9
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol	mgL ⁻¹	0,2



Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL⁻¹.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromodlorometano, Bromodlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{LMP_{\text{cloroformo}}} + \frac{C_{\text{dibromodlorometano}}}{LMP_{\text{dibromodlorometano}}} + \frac{C_{\text{bromodlorometano}}}{LMP_{\text{bromodlorometano}}} + \frac{C_{\text{bromoformo}}}{LMP_{\text{bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

3.6 Estándares Internacionales para la Calidad de Agua para Consumo Humano establecidos por la Organización Mundial para la Salud

Todos los países que establecen este tipo de normas nacionales utilizan como parámetro principal de comparación las Guías de la OMS para la Calidad del Agua Potable. Las guías son documentos que se publican aproximadamente cada 12 años, donde se acopia la última información disponible en el mundo sobre el tema.

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	OMS
Potencial hidrógeno	pH	-	6.5-8.5
Conductividad eléctrica	CE	uS	-
Temperatura	T°	°C	-
Turbiedad	-	UNT	5
Sólidos disueltos totales	SDT	ppm	-
Cloro libre	-	mg/L	>0,5
Cloruros	Cl-	mg/L	250
Nitratos	N-NO3	mg/L	50
Coliformes Fecales	-	NMP/100ml	0
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	0
Metales por ICP:			
Aluminio	Al	mg/L	0.2
Antimonio	Sb	mg/L	0.02
Arsénico	As	mg/L	0.01
Bario	Ba	mg/L	0.7
Berilio	Be	mg/L	-
Bismuto	Bi	mg/L	-
Boro	B	mg/L	0.5
Cadmio	Cd	mg/L	0,003
Calcio	Ca	mg/L	-
Cerio	Ce	mg/L	-
Circonio	Zr	mg/L	-
Cobalto	Co	mg/L	-
Cobre	Cu	mg/L	2
Cromo	Cr	mg/L	0.05
Escanio	Sc	mg/L	-




Estaño	Sn	mg/L	-
Estroncio	Sr	mg/L	-
Fósforo	P	mg/L	-
Hierro	Fe	mg/L	0,3
Itrio	Y	mg/L	-
Lantano	La	mg/L	-
Litio	Li	mg/L	-
Magnesio	Mg	mg/L	-
Manganeso	Mn	mg/L	0,4
Molibdeno	Mo	mg/L	0.07
Níquel	Ni	mg/L	0.02
Plata	Ag	mg/L	-
Plomo	Pb	mg/L	0,10
Potasio	K	mg/L	-
Selenio	Se	mg/L	0.01
Silicio (SiO ₂)	Si	mg/L	-
Sodio	Na	mg/L	200
Talio	Tl	mg/L	-
Titanio	Ti	mg/L	-
Vanadio	V	mg/L	-
Wolframio/Tungsteno	W	mg/L	-
Zinc	Zn	mg/L	3



3.7 Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y su respectivo Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

3.8 Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.


 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se ha realizado a través de una estrategia de trabajo consistente en las siguientes acciones:

4.1 Reconocimiento del área de estudio

A través de visita de campo para la observación, verificación, detección y tipificación de las posibles ocurrencias asociados a riesgos naturales y humanos; y que constituyen algún grado de amenaza a la fuente de agua de consumo humano en la Laguna Boró II.

4.2 Procedimientos para la realización del estudio

Para ello se contó con el apoyo del Ing. Encargado Los Portales Plaza Chiclayo, quienes por medio de los facilitadores de personal de EPSEL S.A, apoyaron a que las visitas al campo fueran más ágiles y mejor dirigidas a identificar las ocurrencias objeto de este estudio; adicionalmente se entrevistaron a pobladores conocedores de la zona, con la finalidad de obtener referencias históricas acerca de amenazas observadas y convivencia cotidiana con estas ocurrencias

4.3 Ejecución del estudio

Se realizaron los monitoreos en la fuente de agua superficial Laguna Boró II, distrito de Pomalca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

5. MONITOREO

5.1 Parámetros de Monitoreo

Durante el levantamiento de la información en campo, se analizaron los parámetros que se describen brevemente a continuación:

5.1.1 Parámetros Físico Químico

✓ **Potencial hidrógeno (pH)**

Es el logaritmo base 10, de la actividad molar de los iones hidrógeno de una solución. Indica la acidez o alcalinidad del agua.

✓ **Temperatura (T°)**

La temperatura es un parámetro termodinámico del estado de un sistema que caracteriza el calor, o transferencia de energía. La temperatura del agua influirá en la cantidad de oxígeno presente en el agua ya que a mayor temperatura se acelerará el proceso fotosintético así como la remoción de materia orgánica.



✓ **Oxígeno Disuelto (OD)**

Es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para la vida de cualquier organismo acuático. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de contaminación del agua. Gran parte del oxígeno disuelto en el agua proviene del oxígeno presente en el aire que se ha disuelto en el agua. Parte del oxígeno disuelto en el agua es el resultado de la fotosíntesis de las plantas acuáticas. Otros factores también afectan los niveles de OD; por ejemplo, en un día soleado se producen altos niveles de OD en áreas donde hay muchas algas o plantas debido a la fotosíntesis. La turbulencia de la corriente también puede aumentar los niveles de OD debido a que el aire queda atrapado bajo el agua que se mueve rápidamente, disolviéndose en el agua.

✓ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.

✓ **Sólidos Suspendidos Totales (SST)**

Los sólidos suspendidos totales o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural o residual industrial o doméstica. Los SST son la cantidad de Sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento, y se mide en ppm.

✓ **Conductividad eléctrica y TDS:**

El Índice TDS o Sólidos totales disueltos (siglas en inglés de Total Dissolved Solids) es una medida de la concentración total de iones en solución. La conductividad es realmente una medida de la actividad iónica de una solución en términos de su capacidad para transmitir corriente.

✓ **Turbiedad (UNT)**

La turbiedad en el agua puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, con un ámbito de tamaños desde el coloidal hasta partículas macroscópicas, dependiendo del grado de turbulencia.

✓ **Sólidos disueltos totales (SDT)**

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua.

✓ **Cloro libre**

El cloro es un gas altamente reactivo. Es un elemento que se da de forma natural. Las plantas de tratamiento de agua y de aguas residuales utilizan cloro para reducir los niveles de microorganismos que pueden propagar enfermedades entre los humanos (desinfección). Los efectos del cloro en la salud humana dependen de la



cantidad de cloro presente, y del tiempo y la frecuencia de exposición. Los efectos también dependen de la salud de la persona y de las condiciones del medio cuando la exposición tuvo lugar.

✓ **Cloruros**

Los cloruros que se encuentran en el agua natural proceden de la disolución de suelos y rocas que los contengan y que están en contacto con el agua. Otra fuente de cloruros es la descarga de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales a aguas superficiales.

✓ **Nitratos**

Los nitratos son compuestos presentes en la naturaleza que forman parte del ciclo del nitrógeno. En concreto es la forma oxidada estable de ese ciclo. La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por filtración o escorrentía de tierras agrícolas o debido a la contaminación por residuos humanos o animales como consecuencia de la oxidación del amoníaco y fuentes similares.

✓ **Sulfatos**

Los sulfatos son compuestos que se encuentran presentes en el agua de forma natural, debido al lavado y la disolución parcial de materiales del terreno por el que discurre (formaciones rocosas compuestas de yeso principalmente y suelos sulfatados). Se han encontrado altas concentraciones tanto en las aguas subterráneas como sometidas a contaminación antropogénicas.

✓ **Fosfatos**

El ión fosfato en general forma sales muy poco solubles y precipita fácilmente como fosfato cálcico. Como procede de un ácido débil contribuye a la alcalinidad del agua. No suele haber en el agua más de 1 ppm, salvo en los casos de contaminación por fertilizantes fosfatados.

✓ **Fluoruros**

El ión fluoruro corresponde a sales de solubilidad muy limitada, suele encontrarse en cantidades superiores a 1 ppm, alrededor de dicha concentración puede resultar beneficioso.

✓ **Mercurio**

Se trata de un elemento muy tóxico para las personas. Su ingestión puede provocar daños renales y el sistema nervioso central si la dosis es alta. Los síntomas son dolor en el vientre, vómitos y diarrea.

✓ **Coliformes Fecales**

Las bacterias Coliformes Fecales forman parte del total del grupo Coliformes. Son definidas como bacilos gram-negativos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5 °C +/- 0.2 °C dentro de las 24 +/- 2 horas. La mayor especie en el grupo de coliforme fecal es el *Escherichia coli*.



La presencia de coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

✓ **Coliformes Totales**

Los Coliformes totales se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído, en un período de 24 a 48 horas. Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas.

✓ **Dureza Total**

La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. Suele expresarse como cantidad equivalente de carbonato cálcico. En función del pH y de la alcalinidad, una dureza del agua por encima de 200 mg/l aproximadamente puede provocar la formación de incrustaciones, sobre todo en las calefacciones. Las aguas blandas con una dureza menor que 100 mg/l aproximadamente tienen una capacidad de amortiguación baja y pueden ser más corrosivas para las tuberías. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

✓ **Sólidos Suspendidos Totales**

Los sólidos en suspensión son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton. Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles.

La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua.

✓ **Aluminio**

El aluminio es el elemento metálico más abundante en la Tierra, y constituye aproximadamente el 8% de la superficie terrestre. Casi todas las rocas contienen aluminio en forma, por ejemplo, de aluminio silicatos (arcillas). El agua de lluvia puede disolver el aluminio del suelo y las rocas, y se puede encontrar disuelto en ciertos lagos, arroyos y ríos, hallándose de forma natural en concentraciones de hasta 2mg/L.



✓ **Antimonio**

El antimonio se encuentra en cantidades traza en agua naturales (normalmente inferiores a 10µg/L) y puede presentarse en mayores concentraciones en manantiales termales o en aguas que drenan zonas mineralizadas. El antimonio no es un elemento abundante en la naturaleza; raras veces se encuentra en forma natural, como Sb₂S₃ (estibnita, antimonita); el Sb₂O₃ (valentinita) se halla como producto de descomposición de la estibnita.

✓ **Arsénico**

El arsénico es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre, en su mayoría en forma de sulfuro de arsénico o de arseniatos y arseniuros metálicos. La principal fuente de arsénico del agua de consumo es la disolución de minerales y menas de origen natural. Excepto en las personas expuestas al arsénico por motivos laborales, la vía de exposición más importante es la vía oral, por el consumo de alimentos y bebidas. En ciertas regiones, las fuentes de agua de consumo, particularmente las aguas subterráneas, pueden contener concentraciones altas de arsénico. En algunas zonas, el arsénico del agua de consumo afecta significativamente a la salud, y el arsénico se considera una sustancia a la que debe darse una prioridad alta en el análisis sistemático de fuentes de agua de consumo. Con frecuencia, su concentración está estrechamente relacionada con la profundidad del pozo.

✓ **Bario**

El bario es un oligoelemento presente en las rocas ígneas y sedimentarias, pero el bario presente en el agua proviene principalmente de fuentes naturales. Aunque no se encuentra libre en la naturaleza, se presenta en una cantidad de compuesto. Su sal más común es el sulfato de bario (barita) y la menos común el carbonato de bario. El bario en el agua proviene de fuentes naturales. Los acetatos, nitratos y haluros son solubles en el agua, pero los carbonatos, cromatos, fluoruros, oxalatos, fosfatos los son en menor concentración. La solubilidad de los compuestos del bario se incrementa cuando los niveles de pH descienden.

✓ **Berilio**

El berilio se presenta en la naturaleza formando diversos compuestos minerales. Constituye aproximadamente el 0,006% de la corteza terrestre.

✓ **Bismuto**

Es un metal típico desde el punto de vista químico. En compuestos, tiene valencias de +3 o +5, siendo más estables los compuestos de bismuto trivalente. Existen varios nitratos, especialmente el nitrato de bismuto, Bi(NO₃)₃, o trinitrato de bismuto, y su pentahidrato, Bi(NO₃)₃·5H₂O, que se descompone en nitrato de bismuto. Éste también se conoce como oxinitrato de bismuto, nitrato de bismutilo, blanco perla.



✓ **Boro**

Los compuestos de boro se utilizan en la fabricación de vidrio, jabones y detergentes, y también como ignífugos. La mayor exposición al boro de la población general es mediante el consumo de alimentos, ya que se encuentra naturalmente en muchas plantas comestibles. El boro se encuentra de forma natural en aguas subterráneas, pero su presencia en aguas superficiales con frecuencia es consecuencia del vertido en aguas superficiales de efluentes de aguas residuales tratadas (a las que accede por su utilización en ciertos detergentes).

✓ **Cadmio**

El cadmio es un metal que se utiliza en la industria del acero y en los plásticos. Los compuestos de cadmio son un componente muy utilizado en pilas eléctricas. El cadmio se libera al medio ambiente en las aguas residuales, y los fertilizantes y la contaminación aérea local producen contaminación difusa. Las impurezas de cinc de las soldaduras y las tuberías galvanizadas y algunos accesorios de fontanería metálicos también pueden contaminar el agua de consumo. La principal fuente de exposición diaria al cadmio son los alimentos. La ingesta oral diaria es de 10 a 35 g. El consumo de tabaco es una fuente adicional significativa de exposición al cadmio.

✓ **Calcio**

Junto con el magnesio son los principales causantes de la dureza. Representa más un problema Económico por las incrustaciones en cañerías, que un problema de salud. El ión calcio forma sales desde moderadamente solubles a muy insolubles. Precipita fácilmente como carbonato de calcio (CO_3Ca). Es el principal componente de la dureza del agua y causante de incrustaciones. Las aguas dulces suelen contener de 10 a 250 ppm, pudiendo llegar hasta 600 ppm. El agua de mar alrededor de 400 ppm. Se determina por complejo metría con EDTA o NTA. Su eliminación se hace por precipitación e intercambio iónico y ósmosis inversa.

✓ **Cerio**

Elemento químico, Ce, número atómico 58, peso atómico 140.12. Es el elemento metálico más abundante del grupo de las tierras raras en la tabla periódica.

✓ **Cobalto**

El cobalto puede entrar al ambiente tanto desde fuentes naturales como a causa de actividades humanas. El cobalto se encuentra en forma natural en el suelo, rocas, el aire, el agua, en plantas y en animales. Puede entrar al aire y al agua y depositarse en el suelo en polvo, rocío de mar, erupciones volcánicas e incendios forestales. Además, puede entrar a aguas superficiales en agua de escorrentía producida por lluvia que cae sobre suelo o rocas que contienen cobalto.

✓ **Cobre**

El cobre es un nutriente esencial y, al mismo tiempo, un contaminante del agua de consumo. En ocasiones se añade sulfato de cobre pentahidratado a las aguas superficiales para el control de algas. Las concentraciones de cobre en el agua de



consumo varían mucho, y la fuente principal más frecuente es la corrosión de tuberías de cobre interiores. Las concentraciones suelen ser bajas en muestras de agua corriente o que se ha dejado correr prolongadamente, mientras que en muestras de agua retenida o que se ha dejado correr poco tiempo son más variables y suelen ser considerablemente más altas (con frecuencia >1 mg/l). La concentración de cobre en el agua tratada suele aumentar durante su distribución, sobre todo en sistemas con pH ácido o en aguas con concentración alta de carbonato, con pH alcalino.

✓ **Cromo**

El cromo es un elemento distribuido extensamente en la corteza terrestre. Puede presentar valencias de +2 a +6. Al parecer, los alimentos son en general la fuente principal de ingesta de cromo.

✓ **Estaño**

El estaño como simple átomo o en molécula no es muy tóxico para ningún tipo de organismo. La forma tóxica es la forma orgánica. Los compuestos orgánicos del estaño pueden mantenerse en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo. Son muy persistentes y no fácilmente biodegradables. Los microorganismos tienen muchas dificultades en romper compuestos orgánicos del estaño que se han acumulado en aguas del suelo a lo largo de los años. Las concentraciones de estaño orgánico todavía aumentan debido a esto.

✓ **Estroncio**

Los compuestos del estroncio que son insolubles en agua pueden llegar a ser solubles en agua, como resultado de reacciones químicas. Los compuestos solubles en agua constituyen una mayor amenaza para la salud de los humanos que los compuestos insolubles en agua. Además, las formas solubles del Estroncio tienen la oportunidad de contaminar el agua. Afortunadamente las concentraciones en agua potable son a menudo bastante bajas.

✓ **Fosforo**

El fósforo forma la base de gran número de compuestos, de los cuales los más importantes son los fosfatos. En todas las formas de vida, los fosfatos desempeñan un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, la fotosíntesis, la función nerviosa y la acción muscular. Los ácidos nucleicos, que entre otras cosas forman el material hereditario (los cromosomas), son fosfatos, así como cierto número de coenzimas. Los esqueletos de los animales están formados por fosfato de calcio.

✓ **Hierro**

El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5 a 50 mg/l. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua. El



hierro es un elemento esencial en la nutrición humana. Las necesidades diarias mínimas de este elemento varían en función de la edad, el sexo, el estado físico y la biodisponibilidad del hierro, y oscilan entre 10 y 50 mg/día.

✓ **Litio**

Supone un riesgo del nivel 1, débilmente dañino en agua. El litio no supone una gran amenaza para la fauna y la flora, ni en el continente ni en los medios acuáticos. Las plantas lo absorben fácilmente, por lo que las plantas son un indicador de las concentraciones de litio en el suelo.

El litio no es un mineral de alimentación para las plantas, pero estimula el crecimiento de las mismas, sin embargo, un exceso de litio puede ser tóxico. Para prevenir la toxicidad, se añade calcio al suelo para prevenir la absorción de minerales más ligeros. La cantidad de litio en las plantas es normalmente de entre 0.2 y 30 ppm.

✓ **Magnesio**

El ión magnesio tiene propiedades muy similares a las del ión calcio, aunque sus sales son un poco más solubles y difíciles de precipitar. El hidróxido de magnesio es, sin embargo, menos soluble. Las aguas dulces suelen contener entre 1 y 100 ppm. El agua de mar contiene alrededor de 1300 ppm. Su aparición en el agua potable con varios centenares de ppm provoca un sabor amargo y efectos laxantes. Contribuye a la dureza del agua y a pH alcalino, puede formar incrustaciones de hidróxido.

✓ **Manganeso**

El ión manganeso se comporta en la mayoría de los casos muy parecido al ión hierro, además de poder ser bivalente y trivalente positivo puede también presentarse con valencia +4 formando el MnO_2 que es insoluble. Rara vez el agua contiene más de 1 ppm y requiere un pH ácido. La forma manganeso que es más general por aireación se oxida y precipita con un color oscuro de MnO_2 . Se determina por oxidación a permanganato y colorimetría de la solución oxidada y espectrometría de absorción atómica.

✓ **Molibdeno**

El molibdeno se encuentra de forma natural en el suelo y se utiliza en la fabricación de aceros especiales y en la producción de tungsteno y de pigmentos; ciertos compuestos de molibdeno se utilizan como aditivos lubricantes y en la agricultura, para prevenir la carencia de molibdeno en los cultivos.

✓ **Níquel**

Los alimentos naturalmente contienen pequeñas cantidades de níquel. El chocolate y las grasas son conocidos por contener altas cantidades. El níquel es tomado y este aumentará cuando la gente come grandes cantidades de vegetales procedentes de suelos contaminados. Es conocido que las plantas acumulan níquel y como resultado la toma de níquel de los vegetales será eminente. Los fumadores tienen un alto grado de exposición al níquel a través de sus pulmones. Finalmente, el níquel puede ser encontrado en detergentes. Los humanos pueden ser expuestos al níquel al respirar



el aire, beber agua, comer comida o fumar cigarrillos. El contacto de la piel con suelo contaminado por níquel o agua puede también resultar en la exposición al níquel. En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es tomado en muy altas cantidades este puede ser peligroso para la salud humana.

✓ **Plata**

La plata está presente de forma natural principalmente en forma de óxidos, muy insolubles e inmóviles, de sulfuros y de algunas sales. Se ha detectado ocasionalmente en aguas subterráneas y superficiales y en el agua de consumo en concentraciones mayores que 5 g/l. Las concentraciones en el agua de consumo tratada con plata para su desinfección pueden superar los 50 g/l. Estimaciones recientes sitúan la ingesta diaria en unos 7g por persona. Sólo se absorbe un pequeño porcentaje de plata. Las tasas de retención en personas y animales de laboratorio oscilan entre el 0 y el 10%, esto según varios estudios realizados.

✓ **Plomo**

Debido a la disminución del uso de aditivos con plomo en la gasolina y de soldaduras con plomo en la industria alimentaria sus concentraciones en el aire y los alimentos están disminuyendo, y es mayor la proporción de la ingesta por el agua de consumo respecto de la ingesta total.

El plomo que se encuentra en el agua de grifo rara vez procede de la disolución de fuentes naturales, sino que proviene principalmente de instalaciones de fontanería domésticas que contienen plomo en las tuberías, las soldaduras, los accesorios o las conexiones de servicio a las casas. La cantidad de plomo que se disuelve de las instalaciones de fontanería depende de varios factores como el pH, la temperatura, la dureza del agua y el tiempo de permanencia del agua en la instalación. El plomo es más soluble en aguas blandas y ácidas.

✓ **Potasio**

El ión potasio K⁺, corresponde a sales de muy alta solubilidad y que son difíciles de precipitar. Las aguas dulces no suelen tener más de 10 ppm y el agua de mar alrededor de 400 ppm. Su determinación se hace por fotometría de llama. Se elimina por intercambio iónico y ósmosis inversa.

✓ **Selenio**

El selenio está presente en la corteza terrestre, generalmente en asociación con minerales que contienen azufre. El selenio es un oligoelemento esencial, y su principal fuente para la población general son alimentos como los cereales, la carne y el pescado. Las concentraciones presentes en los alimentos varían mucho en función de la región geográfica en la que se producen.

✓ **Silicio**

El silicio es el elemento electropositivo más abundante de la corteza terrestre. Es un metaloide con marcado lustre metálico y sumamente quebradizo. Por lo regular, es tetravalente en sus compuestos, aunque algunas veces es divalente, y es netamente



electropositivo en su comportamiento químico. Además, se conocen compuestos de silicio pentacoordinados y hexacoordinados.

✓ **Sodio**

Las sales de sodio (por ejemplo, el cloruro sódico) se encuentran en casi todos los alimentos (la principal fuente de exposición diaria) y en el agua de consumo. Aunque las concentraciones de sodio en el agua potable normalmente son inferiores a 20 mg/l, en algunos países pueden superar en gran medida esta cantidad. Las concentraciones de sales de sodio en el aire son normalmente bajas con respecto a las presentes en los alimentos o el agua. Se debe señalar que algunos ablandadores del agua pueden incrementar notablemente el contenido de sodio del agua de consumo.

✓ **Talio**

El Talio es soluble en agua en parte y consecuentemente este puede esparcirse en el agua subterránea cuando los suelos contienen grandes cantidades de este. El Talio también puede esparcirse por la absorción del lodo. Hay indicadores de que el Talio es muy móvil en los suelos. El Talio también tiene efectos negativos sobre las plantas, como el cambio de color en las hojas y la disminución del crecimiento. Mamíferos, como los conejos, son susceptibles a los efectos tóxicos del Talio como los humanos.

✓ **Titanio**

Mientras que su comportamiento químico muestra muchas semejanzas con el del silicio y el zirconio, como un elemento del primer grupo de transición, la química de la solución acuosa, especialmente de los estados de oxidación más bajos, tiene algunas semejanzas con la del cromo y el vanadio. Una exposición excesiva en los humanos puede resultar en ligeros cambios en los pulmones.

✓ **Vanadio**

Es un metal que se utilizó inicialmente en aleaciones con hierro y acero. Varios de los compuestos de vanadio se emplean en la industria química, sobre todo en la fabricación de catalizadores de oxidación, y en la industria cerámica como agentes colorantes. El Vanadio causa la inhibición de ciertas enzimas de animales, lo cual tiene varios efectos neurológicos. Próximo a los efectos neurológicos el Vanadio puede causar desordenes respiratorios, parálisis y efectos negativos en el hígado y los riñones.

✓ **Zinc**

El Zinc es un oligoelemento esencial que se encuentra en prácticamente todos los alimentos y en el agua potable en forma de sales o complejos orgánicos. Generalmente, la principal fuente de cinc son los alimentos. Aunque las concentraciones de cinc en aguas superficiales y subterráneas no suelen sobrepasar 0,01 y 0,05 mg/l, respectivamente, en el agua de grifo puede haber concentraciones mayores como consecuencia de la disolución del cinc de las tuberías. En 1982, el



JECFA propuso una MIDTP para el cinc de 1 mg/kg de peso corporal. Las necesidades diarias de un hombre adulto son de 15 a 20 mg/día. A la luz de estudios recientes realizados en personas, se consideró que no era necesario calcular un valor de referencia en ese momento. No obstante, el agua de consumo con concentraciones de zinc mayores que 3 mg/l puede resultar inaceptable para los consumidores.

6. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Laguna de Boró ubicada a 2 Km. de Pomalca, vía a Sipán, es la despensa de abastecimiento de agua de la ciudad de Chiclayo, las mismas que almacenan el agua cruda en más de 57 hectáreas de extensión de la reserva, para trasladarla a las Plantas de Tratamiento de Chiclayo (Lambayeque), administradas por EPSEL S.A.

Sector : Laguna Boró II
 Distrito : Pomalca
 Provincia : Chiclayo
 Departamento : Lambayeque

La Laguna Boró II cuenta con una capacidad de almacenamiento de 1'500,000 m³/s., un espejo de agua de 57 hectáreas, periodo de retención de 23 días, y cota de operación promedio de 49.30 m.s.n.m. Sus límites son:

Por el Norte : Carretera a Sipán
 Por el Sur : Zona Arqueológica Ventarrón
 Por el Este : Carretera a Sipán – Cas de Madera.
 Por el Oeste : A.H. Collud



La toma de muestras se realizó en la bocatoma de la Laguna Boró II.

Latitud	Longitud
6°47'8.58" S	79°45'26.40" O

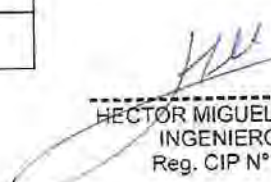

 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Imagen N° 1 – Información del GPS en el punto de muestreo N° 1



Fuente: Registro del Consultor.

Imagen N° 2 – Ubicación del punto de muestreo N° 1



Fuente: Google Earth

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

7. TOMA DE MUESTRAS EN FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

7.1 Punto de Monitoreo

Las muestras fueron tomadas en la bocatoma de la Laguna Boró II, identificadas con códigos de muestreo siguiente:

Cuadro N° 1 – Punto de Monitoreo N° 1

CÓDIGO	FECHA / HORA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS
AGUA SUPERFICIAL EXMA 10227-2018	10/07/2018 1:55 p.m	Monitoreo Puntual en la laguna Boró II (fuente superficial)	ALT: 68 m 6°47.143' S 79°45.440' O

7.2 Equipos y Materiales para el Monitoreo

7.2.1 Equipos Empleados

Medidor de pH y temperatura marca EUTECH INSTRUMENTS.

Especificaciones Técnicas: Medidor de pH testr 30 Eutech Instruments	
Características	Valores
Rango de pH	-1.00 a 15.00 pH
Resolución	0.01 pH
Precisión relativa	0.01 pH
Puntos de calibración	Hasta 3 puntos
Rangos de calibración estándar	USA – 4.01 / 7.00 / 10.01
Rango de temperatura	0 – 50.0 °C
Temperatura de compensación automática	Si
Resolución de temperatura	0.1 °C
Exactitud de temperatura	0.5 °C

Soluciones Buffer de calibración para pH: 4.01, 7.01 y 10.01



Medidor de TDS Portátil e impermeable marca HANNA Instruments

Especificaciones Técnicas: Medidor de TDS Portátil e impermeable marca HANNA Instruments.		
Características		Valores
Rango	CE	de 0 a 3999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	TDS	de 0 a 2000 ppm
	Temperatura	0.0 a 60.0°C / 32.0 a 140.0°F
Resolución	CE	1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	TDS	1 ppm
	Temperatura	0.1°C / 0.1°F
Precisión (a 20° C)	CE	$\pm 2\%$ F.R.
	TDS	$\pm 2\%$ F.R.
	Temperatura	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ / $\pm 1^\circ\text{F}$
Factor conversión CE/TDS		Regulable de 0.45 a 1.00
Calibración CE/TDS		Automática en 1 punto
Compensación temperatura		Automática, con β regulable de 0.0 a 2.4% / °C
Tipo de pilas / duración		4 x 1.5V con BEPS / aprox. 100 horas de uso continuo, auto-desconexión después de 8 minutos de inactividad
Condiciones de trabajo		De 0 a 50°C; H.R. máx. 100%
Dimensiones		163 x 40 x 26 mm
Peso		100 g.



7.2.2 Materiales

- ✓ Guantes.
- ✓ Frascos de plástico y vidrio rotulados, de diferentes tamaños, según el parámetro que se va a analizar.
- ✓ Cono Imhoff para medición de sólidos sedimentables.
- ✓ Tapas y contratapas.
- ✓ Reactivos y preservantes.
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Papel tissue.
- ✓ Cooler.
- ✓ Cadena de custodia.
- ✓ Libreta de campo y lapicero.



 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Imagen N° 3 – Equipos menores para el muestreo N° 1



8. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

8.1 Metodología para el Muestreo

- a) Identificar el lugar de muestreo y preparar los equipos e implementos necesarios.

Estación
EXMA 10227-2018 - laguna Boró II



- b) Colocarse los implementos de monitoreo: mandil y guantes.

- c) Medir los parámetros fisicoquímicos de campo como temperatura, pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, conductividad y turbidez con los respectivos equipos; y proceder a anotar los resultados.

Cuadro N° 2 – Parámetros muestreados en campo

En campo	pH
	Temperatura
	TDS
	Oxígeno Disuelto
	Conductividad
	Turbidez

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

- d) Recolectar las muestras requeridas y proceder a llenar los frascos, según el parámetro que se analizará, agregando los preservantes necesarios y cerrar con contratapas y tapas.

Cuadro N° 3 – Parámetros para el análisis en el laboratorio

En Laboratorio	Dureza Total
	Cloruros
	Fluoruros
	Sulfatos
	Nitratos
	Fosfatos
	Cianuro Total
	Mercurio
	Sólidos Suspendedos Totales
	Metales X ICP
	Coliformes Totales
	Coliformes Fecales



Para el caso de tratarse de fuente superficial, se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

En Laboratorio	DBO
	DQO

Cuadro N° 4 - Volumen requerido para la realización de los parámetros muestreados

Parámetros	Tipo de frasco	Volumen
Dureza Total, Cloruros y Sulfatos	P	1 L
Fluoruros, Nitratos y Fosfatos	P	1 l
Cianuro Total	P	1 L
Coliformes Termotolerantes y Coliformes Fecales	V	500 ml
Metales X ICP	P	1 L
Mercurio	P	1 L
TSS	P	1 L
Pesticidas Organofosforados y Organoclorados	V	1 L

Para el caso de tratarse de fuente superficial, se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

Parámetros	Tipo de frasco	Volumen
Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO	P	1 L
Demanda Química de Oxígeno - DQO	P	250 mL

P: Plástico,

V: Vidrio

- e) Completar el rotulado de cada frasco indicando:
- Código de muestra
 - Tipo de muestra
 - Fecha y hora
 - Preservación realizada
- f) Almacenar los frascos en el cooler con refrigerante para su traslado al laboratorio.
- g) Llenar la cadena de custodia, con la que se ingresarán las muestras al laboratorio.
- h) Finalmente, trasladar las muestras al laboratorio para su análisis.



8.2 Metodología de Análisis

Cuadro N° 5 - Metodología de Análisis

Coliformes Termotolerantes (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)
Coliformes Totales (NMP): SMEWW-APHA AWWA-WEF.Part 9221 B, 23 rd Ed.2017 Múltiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group.Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Escherichia coli: SMEWW-APHA AWWA-WEF.Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate.Escherichia coli Test(EC-MUG Medium)
Vibrio cholerae: EPA 600/R-10/139. 2010. Ensayo Cualitativo. Excepto el uso del antisero O139. Standard Analytical Protocol for Vibrio cholerae O1 and O139 in Drinking Water and Surface Water
Aceites y Grasas: EPA Method 1664, Revision B. 2010. n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Cianuro Libre: EPA Method 9016.2010. Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion
Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C,E, 23rd Ed.2017.Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.2017.Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510, 23rd Ed.2017.Conductivity. Laboratory Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
Demanda Química de Oxígeno: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Fenoles: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 C, 23rd Ed.2017.Phenols. Chloroform Extraction Method
Fósforo Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23rd Ed.2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method
Nitrogeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23rd Ed.2017.Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method
Oxígeno Disuelto: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed.2017.Oxygen (Dissolved). Azide Modification
Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.2017.Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° C
Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017.Turbidity. Nephelometric Method
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Aniones por Cromatografía Iónica: EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

"Caracterización de la calidad de agua tratada para Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones en DIGESA, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE



(*) Microcistina LR: ISO 20179:2005 Water quality – Determination of microcystins – Method using solid phase extraction (SPE) and high performance liquid chromatography (HPLC) with ultraviolet (UV) detection
(*) N-Metilcarbamatos: ASTM D7645-16. 2016. Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Aldicarb Sulfone, Aldicarb Sulfoxide, Carbofuran, Methomyl, Oxamyl, and Thiofanox in Water by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry
BTEX: EPA Method 8260 C.2006.Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVs-T): EPA Method 8260 C.2006.Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs): EPA 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
Pesticidas Organofosforados: EPA 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
Pesticidas Organoclorados: EPA Method 8081 B.2007.Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
Determinación de Nemátodos: SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2.a1, a2, b1 y b2, 23 rd Ed. 2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.
Detección y/o enumeración de huevos de helmintos: CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial
(*) Protozoarios Patógenos: CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. páginas 13-14.
Determinación Cuantitativa de fitoplancton por microscopio invertido: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2, c.1, 23 rd Ed.2017.Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.
Determinación de Zooplancton: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C.1, F.2.c.1, G, 23 rd Ed.2017.Plankton. Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

9. RESULTADOS DEL MONITOREO

9.1 Parámetros de Campo Laguna Boró II



- ✓ Toma de muestra : Fuente de agua – Superficial.
- ✓ Fecha de muestreo : 10-07-2018
- ✓ Hora de muestreo : 13:55 p.m.
- ✓ Tipo de muestreo : Puntual

PARÁMETROS	SÍMBOLO	RESULTADOS
pH	–	8.3
Temperatura	°C	23.10
Turbidez	NTU	2.88
Conductividad	μS/cm	363.6
TDS	ppm	217
Oxígeno Disuelto	ppm	8.48
% de saturación	%	74.0



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

10. RESULTADOS

Análisis Microbiológico

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	LAGUNA BORÓ II	OMS	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.
Coliformes Termotolerantes	--	NMP/100ml	<1.8	0	0
Coliformes Totales	--	NMP/100ml	<1.8	0	0
Escherichia Coli	--	NMP/100ml	<1.8	0	0
Vibrio choleare	--	/100ml	Ausencia	0	0

Análisis Físico Químico

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	LAGUNA BORÓ II	OMS	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.
Aceites y grasas		mg/L	<0.50		
Cianuro Libre		mg/L	<0.001	-	
Cianuro Total	CN	mg/L	<0.004	-	0.070
Cloro libre	--	mg/L	0.00	>0.5	5
Color		UC	<1		
Conductividad eléctrica	CE	uS	363.6	--	1500
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO5	mg/L	<2.00		
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg O ₂ /L	20.3		
Fenoles		mg/L	<0.001		
Fósforo Total	--	mg/L	0.004		
Nitrógeno Amoniacal		mg/L	<0.02		
Oxígeno Disuelto	--	ppm	8.48	-	-
Sólidos Disueltos Totales	SDT	mg/L	217	--	1000
Olor			Aceptable		
Sabor			Aceptable		
Potencial hidrógeno	pH	--	8.30	6.5-8.5	6.5 a 8.5
Temperatura	T°	°C	23.00	--	--
Turbiedad	-	UNT	2.88	5	5
Aniones por Cromatografía Iónica					
Cloruros	Cl-	mg/L	10.8	250	250
Fluoruros	--	mg/L	0.105	--	1.000
Nitratos	N-NO3	mg/L	0.02	50	50.00
Nitritos		mg/L	<0.007		
Sulfatos	--	mg/L	30.7	--	250



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Metales Totales por ICP-MS

Metales Totales ICP-Masa					
PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	LAGUNA BORÓ II	OMS	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.
Aluminio	Al	mg/L	0.2007	0.2	0.2
Antimonio	Sb	mg/L	<0.00020	0.02	0.020
Arsénico	As	mg/L	<0.00050	0.01	0.010
Bario	Ba	mg/L	0.03562	0.7	0.700
Berilio	Be	mg/L	<0.00015	-	-
Boro	B	mg/L	0.07465	0.5	1.500
Cadmio	Cd	mg/L	<0.000050	0,003	0.003
Cobre	Cu	mg/L	<0.00030	2	2.0
Cromo	Cr	mg/L	<0.00050	0.05	0.050
Hierro	Fe	mg/L	<0.0100	0,3	0.3
Manganeso	Mn	mg/L	0.01664	0,4	0.4
Mercurio	Hg	mg/L	<0.00005		0.001
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.00020	0.07	0.07
Níquel	Ni	mg/L	<0.00035	0.02	0.020
Selenio	Se	mg/L	<0.0010	0.01	0.010
Uranio	U	mg/L	<0.00005		0.015
Zinc	Zn	mg/L	<0.00050	3	3.0

Análisis de Pesticidas

ANÁLISIS	UNIDAD	LÍMITE DE DETECCIÓN	LAGUNA BORÓ II	OMS	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.
alfa – BHC	µg/L	1.0	N.D.		
Beta – BHC	µg/L	0.5	N.D.		
Gamma – BHC (lindano)	µg/L	0.0007	<0.0007		
Delta – BHC	µg/L	0.3	N.D.		
Heptaclor	µg/L	0.001	<0.0010		
Heptaclor Expoxide	µg/L	1.0	<0.0005		
a Chlordane	µg/L	0.0007	<0.0007		
Aldrin	µg/L	0.2	<0.0008		0.003
4-4' DDT	µg/L	0.5	<0.0003		0.003
Dieldrin	µg/L	0.5	<0.0007		0.6
Endrin	µg/L	0.5	<0.0006		
g Chlordane	µg/L	0.0009	<0.0009		
Malathion	µg/L	1	<0.023		

N.D: No Detectable al Nivel de Cuantificación Indicado



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Cromatografía

Ensayos		LC	Unidad	Resultados
(*) Microcistina LR		0,13	ug/L	< 0,13
(*) N-Metilcarbamatos Aldicarb		0,10	ug/L	< 0,10

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
BTX	Benzene	0,012	ug/L	< 0,012
	Ethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	m-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	o-Xylene	0,014	ug/L	< 0,014
	p-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	Toluene	0,018	ug/L	< 0,018

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVs-T)	1,1,1- Trichloroethane	0,127	ug/L	< 0,127
	1,1- Dichloroethane	0,114	ug/L	< 0,114
	1,2- Dichloroethane	0,092	ug/L	< 0,092
	1,2-Dichlorobenzene	0,125	ug/L	< 0,125
	Carbon tetrachloride	0,120	ug/L	< 0,120
	Hexachlorobutadiene	0,198	ug/L	< 0,198
	Tetrachloroethene	0,126	ug/L	< 0,126
	Trichloroethylene	0,152	ug/L	< 0,152

LD: Límite de detección



Ensayo		LD	Unidad	Resultado
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	Benzo(a)pyrene	0,010	ug/L	< 0,010

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultado
Pesticidas Organofosforados (POPs)	Malathion	0,023	ug/L	< 0,023

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Pesticidas Organoclorados (POCs)	a-Chlordane	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Aldrin	0,0008	ug/L	< 0,0008
	Dieldrin	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Endrin	0,0008	ug/L	< 0,0008
	g-BHC	0,0007	ug/L	< 0,0007
	g-Chlordane	0,0009	ug/L	< 0,0009
	Heptacloro	0,0010	ug/L	< 0,0010
	Heptacloro Heptóxido	0,0008	ug/L	< 0,0008
P,P'-DDT	0,0003	ug/L	< 0,0003	

LD: Límite de detección

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Análisis hidrobiológico

Ensayo	Unidad	Resultado
Determinación de Nematodos	Organismos/L	<1

Nota 1: <1 es equivalente a que no se encontró nematodos en ninguno de sus estadíos evolutivos, incluye larvas de helmintos

Huevo de Helmintos

GRUPO	CLASE	ESPECIE	RESULTADOS
			(Huevos/L)
H E L M I N T O S	Trematoda	<i>Fasciola hepatica</i>	< 1
		<i>Paragonimus</i> sp.	< 1
		<i>Schistosoma</i> sp.	< 1
		<i>Clonorchis</i> sp.	< 1
		<i>Echinostoma</i> sp.	< 1
	Cestoda	<i>Teenia</i> sp.	< 1
		<i>Dipylidium</i> sp.	< 1
		<i>Hymenolepis</i> sp.	< 1
		<i>Diphyllobothrium</i> sp.	< 1
	Nematoda	<i>Ascans</i> sp.	< 1
		<i>Ancylostoma</i> sp. / <i>Necator</i> sp.	< 1
		<i>Trichouris</i> sp.	< 1
		<i>Capillaria</i> sp.	< 1
		<i>Trichostrongylus</i> sp.	< 1
		<i>Strongyloides</i> sp.	< 1
		<i>Enterobius</i> sp.	< 1
		<i>Macracanthorhynchus</i> sp.	< 1
	Acanthocephala	<i>Macracanthorhynchus</i> sp.	< 1

Nota: <1 es equivalente a la no detección de huevos de helmintos
El método no incluye la detección de larvas de helmintos, estas son reportadas en Determinación de Nematodos



Protozoarios Patógenos

GRUPO	ORGANISMOS	REPORTE		RESULTADOS (Organismos/l)
		ESPECIE	ESTADIO	
PROTOZOARIOS	Amoebas	<i>Entamoeba</i> sp.	-----	< 1
		<i>Endolimax</i> sp.	-----	
		<i>Blastocystis</i> sp.	-----	
		<i>Iodamoeba</i> sp.	-----	
		<i>Acanthamoeba</i> sp.	-----	
	Flagelados	<i>Chilomastix</i> sp.	-----	< 1
		<i>Giardia</i> sp.	-----	
	Ciliados	<i>Balanidium</i> sp.	-----	< 1
	Esporozoarios	<i>Isospora</i> sp.	-----	< 1
		<i>Cryptosporidium</i> sp.	-----	

Nota: < 1 equivale a que no se encontró quiste u oocista.
(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA"

DETERMINACIÓN DE ZOOPLANCTON

TAXÓN					ESTADIO	RESULTADOS	
Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie		Organismos / L	Organismos / m ³
MICROZOOPLANCTON							
Ciliophora	Nd	Nd	Nd	Nd		82,60	82 600.00
Total de organismos						82,60	82600
Volumen filtrado						2,281 L	0,002 m ³

Nd: No determinado

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE FITOPLANCTON POR MICROSCOPIO INVERTIDO

TAXA / GRUPO / ESPECIE					RESULTADOS		
Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero y/o Especie	DENSIDAD (organismos/mL)	DENSIDAD (Células/L)	PORCENTAJE (%)
DIATOMEAS							
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Mitschia sigma</i>	0,120	120	0,0054
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Mitschia sigmoidea</i>	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema</i> sp.	0,240	240	0,0108
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Lipidophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i>	189,501	189,501	8,5478
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pleurosigmales	<i>Pleurosigma</i> sp.	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Nd	297,321	297,321	13,4112
Bacillariophyta	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Synedra gowlandi</i>	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Mastixiophyceae	Stephanodiscales	Stephanodisaceae	<i>Cyclotella</i> sp.	320,192	320,192	14,4478
TOTAL DE DIATOMEAS					807,494	807,494	36,4234
ALGAS VERDES							
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Nd	Nd	1,146,810	1,146,810	51,7298
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	<i>Pseudopedastrum boyanum</i>	0,040	40	0,0018
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmeceae	<i>Coelastrum microporum</i>	7,290	7,290	0,3284
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmeceae	<i>Coelastrum</i> sp.	189,303	189,303	8,5089
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastreae	<i>Monoraphidium</i> sp.	43,200	43,200	1,9496
TOTAL DE ALGAS VERDES					1,386,633	1,386,633	62,9975
CYANOBACTERIAS							
Cyanobacteria	Cyathophyceae	Chroococcales	Chroococaceae	<i>Chroococcus</i> sp.	0,120	120	0,0054
Cyanobacteria	Cyathophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	<i>Microcystis</i> sp.	6,880	6,880	0,3103
TOTAL CYANOBACTERIAS					7,000	7,000	0,3167
FITOFLAGELADOS							
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.	5,840	5,840	0,2634
TOTAL DE FITOFLAGELADOS					5,840	5,840	0,2634
TOTAL DE FITOPLANCTON					2,216,967	2,216,967	100

Nd: No determinado



LH
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



11. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Cuadro N° 6 - Parámetros Analizados de las muestras – Fuente de agua de Laguna Boró II

Resultados de Calidad de Agua Superficial			ECA AGUA DS N° 004-2017-MINAM					
Parámetros	Unidad	Valor	A1		A2		A3	
			Agua que pueden ser potabilizadas con desinfección	RESULTADO	Agua que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	RESULTADO	Agua que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	RESULTADO
			VALOR ECA	RESULTADO	VALOR ECA	RESULTADO	VALOR ECA	RESULTADO
Físicos y químicos								
Aceites y Grasas	mg/L	0.5	0.5	OK	1.7	OK	1.7	OK
Cianuro Total	mg/L	0.004	0.07	OK	**	OK	**	OK
Cloruros	mg/L	10.8	250	OK	250	OK	250	OK
CE	us/cm	363.3	1500	OK	1600	OK	**	OK
DBO5	mg/l	2	3	OK	5	OK	10	OK
DQO	mg/L	20.3	10	INADMISIBLE	20	INADMISIBLE	30	OK
Dureza - calcio	mg/L		500	OK	**	OK	**	OK
Calcio	mg/l		500	OK	**	OK	**	OK
Fenol	mg/L	0.001	0.003	OK	**	OK	**	OK
Fluoruro	mg/L	0.105	1.5	OK	**	OK	**	OK
Fosfatos	mg/L	0.004	0.1	OK	0.15	OK	0.15	OK
Nitratos	mg/L	0.02	50	OK	50	OK	50	OK
Nitritos	mg/l	0.007	3	OK	3	OK	**	OK
Amoníaco-N	mg/L	0.02	1.5	OK	1.5	OK	**	OK
Oxígeno disuelto	mg/L	8.48	6	OK	5	OK	4	OK
pH		8.3	6.5-8.5	OK	5.5-9.0	OK	5.5-9.0	OK
Sólidos disueltos totales	mg/L	217	1000	OK	1000	OK	1500	OK
Sulfato	mg/L	30.7	250	OK	500	OK	**	OK
Temperatura	°C	23	Δ3	OK	Δ3	OK	**	OK
Turbiedad	UNT	2.88	5	OK	100	OK	**	OK
Inorgánicos								
Aluminio	mg/L	0.2007	0.9	OK	5	OK	5	OK
Antimonio	mg/L	0.0002	0.02	OK	0.02	OK	**	OK
Arsénico	mg/L	0.0005	0.01	OK	0.01	OK	0.15	OK
Bario	mg/L	0.03562	0.7	OK	1	OK	**	OK
Berilio	mg/L	0.00015	0.012	OK	0.04	OK	0.1	OK
Boro	mg/L	0.07465	2.4	OK	2.4	OK	2.4	OK
Sodio	mg/L			OK		OK		OK
Cadmio	mg/L	0.00005	0.003	OK	0.005	OK	0.01	OK
Cobre	mg/L	0.0003	2	OK	2	OK	2	OK
Cromo Total	mg/L	0.0005	0.05	OK	0.05	OK	0.05	OK
Hierro	mg/L	0.01	0.3	OK	1	OK	5	OK
Manganeso	mg/L	0.01664	0.4	OK	0.4	OK	0.5	OK
Mercurio	mg/L	0.00005	0.001	OK	0.002	OK	0.002	OK
Molibdeno	mg/L	0.0002	0.07	OK	**	OK	**	OK
Níquel	mg/L	0.00035	0.07	OK	**	OK	**	OK
Plomo	mg/L		0.01	OK	0.05	OK	0.05	OK
Selenio	mg/L	0.001	0.04	OK	0.04	OK	0.05	OK
Uranio	mg/L	0.00005	0.02	OK	0.02	OK	0.02	OK
Zinc	mg/L	0.0005	3	OK	5	OK	5	OK
Orgánicos - Microbiológicos								
Coliformes totales	NMP/100ml	1.8	50	OK	**	OK	**	OK
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1.8	20	OK	2000	OK	20000	OK
Escherichia Coli	NMP/100ml	1.8	0	INADMISIBLE	**	OK	**	OK
Vibrio cholerae	Presencia/100ml	Ausencia	Ausencia	OK	Ausencia	OK	Ausencia	OK

Del cuadro N° 06, se aprecia que los resultados de los Parámetros Físicoquímicos, se encuentran por debajo a los límites Máximos Permisibles de los ECAs.2, siendo apta para el consumo Poblacional.

11.1 Resultados generales de la caracterización

a) pH

El término pH es usado universalmente para determinar si una solución es ácida o básica. El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina. Las aguas de pH menor de 6,5 son corrosivas debido al anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución.

En el punto tomado, la determinación "in situ" del pH, los resultados que se obtuvieron de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles considerados aptos para consumo de acuerdo a lo establecido por el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, y la OMS; en la Laguna Boró II el resultado que se obtuvo (pH 8.3) nos indica que el agua es alcalina.



b) CONDUCTIVIDAD

La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentraciones relativas así como de la temperatura de medición. Cuanto mayor sea la concentración de iones mayor será la conductividad.

En aguas naturales la medida de la conductividad tiene varias aplicaciones, tal vez la más importante sea la evaluación de las variaciones de la concentración de minerales disueltos en aguas naturales y residuales.

Para la determinación de la conductividad se tomó una alícuota de la muestra de agua en un envase se introdujo la celda del conductímetro procurando que quede bien cubierto, de esta forma se obtuvo la lectura de los valores. De acuerdo al D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, el límite permisible de conductividad es 1500 uS; el valor medido (363.6 uS) se encuentran por debajo del límite permisible.

c) TEMPERATURA (T°)

La temperatura es un parámetro termodinámico del estado de un sistema que caracteriza el calor, o transferencia de energía. La temperatura del agua influirá en la cantidad de oxígeno presente en el agua ya que a mayor temperatura se acelerará el proceso fotosintético así como la remoción de materia orgánica.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, los valores de las muestras tomadas en la Laguna Boró II son altos (23°C).

d) TURBIDEZ:

Puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos. La turbiedad es de importante consideración en las aguas para abastecimiento público por tres razones, la estética, la filtrabilidad y la desinfección.

El límite máximo recomendado por la OMS y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, para el agua potable es de 5 UNT (unidades nefelométricas de turbidez), el cual tiene un alto índice de dispersión; según el mismo la muestra tomada en la Laguna Boró II este parámetro estaría por debajo de lo indicado (2.88 UNT).

e) SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua. Debido a las diferentes solubilidades de diferentes minerales, las concentraciones de SDT en el agua varían considerablemente de unas zonas geológicas a otras

Sólo el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, presenta un valor límite de STD (1,000 mg/L) y si tomamos en cuenta dicho valor límite y lo comparamos con los resultados del muestreo, estos estarían por debajo de los mismos (217 mg/L).

f) OXIGENO DISUELTO

La presencia de oxígeno en el agua es indispensable para la vida acuática y depende de las condiciones ambientales, ya que su cantidad aumenta al disminuir la temperatura o aumentar la presión.

Para los desperdicios orgánicos que se encuentran en el agua son descompuestos por microorganismos que usan el oxígeno para su respiración, esto quiere decir que cuanto mayor es la cantidad de materia orgánica mayor es el número de microorganismos y por tanto mayor el consumo de oxígeno. Por tanto, el análisis de oxígeno disuelto es una prueba clave en la determinación de la contaminación del agua. Para el análisis "in situ" del nivel de oxígeno en las aguas muestreadas se utilizó un medidor de oxígeno disuelto, previamente calibrado.

g) DBO

Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Los resultados obtenidos para la Demanda Bioquímica de Oxígeno en los puntos de monitoreo correspondientes a la Laguna Boró II es de <2.0 mg/L respectivamente. Como se puede observar el resultado obtenido se encuentra por debajo del límite de detención, lo que nos indica que el agua tiene poca capacidad de disolver oxígeno

h) DQO

Es el parámetro utilizado para caracterizar la contaminación orgánica del agua que se mide a partir de la cantidad de oxígeno disuelto necesario para la degradación química de los contaminantes orgánicos que contiene.

Los resultados obtenidos para la Demanda Química de Oxígeno en los puntos de monitoreo correspondientes a la Laguna Boró II es de 20.3 mg O_2 /L. Como se puede observar el resultado obtenido se encuentra por debajo del límite de detención de la Subcategoría A3: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado, lo que indica que hay bastante cantidad de oxígeno en el agua para la actividad microbiana.

i) CLORO LIBRE

La mayoría de las personas pueden detectar, mediante el olfato o el gusto, la presencia en el agua de consumo de concentraciones de cloro bastante menores que 5 mg/l, y algunas incluso pueden detectar hasta $0,3$ mg/l.

Si comparamos con el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y la OMS; podemos observar que los valores de las muestras tomadas "in situ", estarían por debajo de los valores referenciales establecidos por la OMS, el cual es de 0.5 mg/L, esto nos puede indicar que no hay un sistema de desinfección y es obvio por tratarse una fuente de agua natural, el valor recomendado por la OMS.

j) CLORUROS

En el agua subterránea natural, la mayoría de las sustancias disueltas se encuentran en estado iónico. El cloruro es uno de estos iones que se encuentran presentes casi siempre, debido a la elevada solubilidad de sus sales, éstos pasan rápidamente a la fase acuosa pudiendo alcanzar concentraciones muy altas.

Los principales mecanismos de llegada de cloruros son los de propagación a partir de la superficie, que incluyen los casos de arrastre desde la superficie del terreno por las aguas de infiltración.

El ión no forma sales de baja solubilidad, no se oxida ni se reduce en aguas naturales, no es adsorbido significativamente ni entra a formar parte de procesos bioquímicos.

De acuerdo a lo observado en la Laguna Boró II; los valores registrados de las muestras tomadas, se puede observar que estas (10.8 mg/L) no sobrepasan el valor límite establecidos por el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y el valor



referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de 250 mg/L para este parámetro.

k) NITRATOS

La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por filtración o escorrentía de tierras agrícolas o debido a la contaminación por residuos humanos o animales como consecuencia de la oxidación del amoníaco y fuentes similares.

De acuerdo a lo observado en la Laguna Boró II; los valores registrados de las muestras tomadas (0.02 mg/L), se puede observar que estas no sobrepasan el valor límite establecidos por el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y el valor referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de 50 mg/L para este parámetro.

l) SULFATOS

El sulfato es uno de los iones que se encuentran presentes casi siempre en el agua subterránea de manera natural., debido a la elevada solubilidad de sus sales, en el caso de la Laguna Boró II presenta bajos valores de concentración porque el material en el terreno (formaciones rocosas) por el que discurre el agua superficial que por infiltración pasa a formar parte de las aguas subterráneas no contiene material sulfatados.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, los valores de las muestras tomadas en la Laguna Boró II son bajos, en la cual presenta 30.7 mg/L.

m) FOSFATOS

El ión fosfato en general forma sales muy poco solubles y precipita fácilmente como fosfato cálcico. Como procede de un ácido débil contribuye a la alcalinidad del agua. No suele haber en el agua más de 1 ppm, salvo en los casos de contaminación por fertilizantes fosfatados.

Para el reglamento peruano y la OMS no se encuentran directrices como referencia pero lo ideal que está debajo de 1ppm nos demuestra que no presenta filtraciones de fertilizantes; las muestras tomadas en la Laguna Boró II presentan valores por debajo de 1 ppm.

n) FLUORUROS

La primera edición de las Guías para la calidad del agua potable, publicada en 1984, estableció un valor de referencia de 1,5 mg/l para el fluoruro, ya que se había descrito muy ocasionalmente la aparición de manchas en los dientes cuando las concentraciones eran más altas.



Pero en el 2004 en su guía publicada de la OMS no hay directriz; pero si el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, establece un valor límite de 1.0 mg/L; por lo que las muestras tomadas en la Laguna Boró II (0.105 mg/L) estarían por debajo de este valor.

o) MERCURIO

Actualmente no hay directrices tanto por parte de la OMS y para el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, pero si nos basamos en Las Guías de 1993 también mantuvieron el valor de referencia de 0,001 mg/l para el mercurio total. Lo cual en los lugares de muestreo los resultados (<0.00005 mg/L) están debajo de este estándar.

p) SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición.

Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua.

Según la OMS y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua no se presenta directrices, pero si nos guiamos de la guía de SUNASS puede ser de 25-50 mg/L (Gesta del agua – DIGESA) los resultados se encuentran por debajo de lo indicado.

q) COLIFORMES FECALES

La presencia de Coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias Coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

De acuerdo a lo observado en la Laguna Boró II; los valores registrados de las muestras tomadas, como se pueden observar, están por debajo del valor límite establecidos por el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y el valor referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de <1.8 NPM/100 ml mg/L para este parámetro; lo cual indicaría que no hay presencia de coliformes fecales en estas aguas superficiales.

r) COLIFORMES TOTALES

Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas



Según la OMS y el Reglamento Peruano indican que no tiene que presentar Coliformes para agua de consumo humano 0 colonias, 0 NMP/100ml y según los resultados de las muestras se han analizado por la técnica del NMP por tubos múltiples es permisible = < 1,8 /100 ml lo cual está en el rango aceptable de Coliformes Totales.

s) DUREZA TOTAL

La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS, el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, establece el valor límite de 500mg/L, en los lugares de muestreo presenta valores por debajo de esta.

Resultados de Análisis de Pesticidas



Los ECA del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, no incluyen los parámetros de Aldrin y Dieldrin por estar prohibidos su venta en el mercado, sin embargo, tomando los límites permisibles de éstos parámetros químicos inorgánicos y orgánicos del D.S. N° 031-2010-SA.-Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, sobrepasan dichos límites. Se debe informar a la entidad competente por el uso de dichos pesticidas prohibidos en su comercialización.

Resultados de Análisis de Cromatografía


Los parámetros Microcistin-LR y Aldicarb están por debajo de los límites del D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Los ensayos BTEX Benceno, Etilbenceno, Xileno y Tuoleno, también se encuentran por debajo de la requerido por la norma en mención.

El parámetro benzopireno y malation también se encuentran por debajo de lo estipulado en la norma.

Resultados de Análisis hidrobiológico

No hay presencia de nematodos ni larvas de helmintos en ninguno de sus estadios evolutivos.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Resultados de Protozoarios Patógenos

No se han encontrado quistes u ooquiste/L.

Resultados de parámetros radiactivos

En el anexo IV –Límites Máximos Permisibles Radiactivos del D.S. N° 031-2010-SA.- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, también se establecen los límites permisibles de parámetros radiactivos:

ANEXO IV		
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIATIVOS		
Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0.1
2. Actividad global α	Bq/L	0.5
3. Actividad global β	Bq/L	1.0

Nota 1: Si la actividad global α de una muestra es mayor a 0.5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0.1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0.1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

Estos parámetros no han sido evaluados debido a que no se tienen registro de análisis para la calidad de agua tratada en el Perú, así mismo debemos indicar que en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto no se tienen actividades de radiactividad. Tener en cuenta que NINGUNA EPS incluida SEDAPAL no realizan estos análisis por no contar con una tarifa adecuada que solvente dichos costos.




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045




12. CONCLUSIONES

- El resultado de los análisis de la fuente del agua superficial fueron evaluados mediante comparación referencial con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas (D.S. 004-2017-MINAM), según la Categoría 1 "Poblacional y Recreacional", Sub categoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- Se ha observado que las fuentes de agua están propensas a ser contaminadas por las actividades de pastoreo y actividades agrícolas que realiza la población del lugar.
- La estructura de la captación se encuentra en buen estado, lo que provoca una operación adecuada del sistema. Sería conveniente, que las autoridades a cargo de la jurisdicción donde se ubican la Fuentes de agua, realicen trabajos para la mejora de estas, por lo que se recomienda dialogar con las autoridades para proponer medidas de reparación, operación y mantenimiento de la infraestructura.
- Se han encontrado bajos contenidos de Coliformes Fecales y Coliformes Totales; la sola presencia de estos microorganismos en el agua es indicador cualitativo de contaminación, por lo que aún las aguas con niveles bajos de coliformes son consideradas contaminadas; sin embargo, cuando aumenta la presencia de coliformes en el agua, aumenta también la probabilidad de que esta contenga algún microorganismo patógeno. Los resultados de los análisis revelan una contaminación casi generalizada de estos microorganismos.
- La ausencia de contaminación de origen fecal, da una buena calidad de la fuente de agua, sin embargo, hacen necesario un estricto control de la calidad microbiológica del agua.
- En los resultados que se obtuvieron de las muestras tomadas en la Laguna Boró II hay presencia de metales totales (aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, uranio, zinc) en ínfimas cantidades que NO sobrepasan los límites máximos permisibles por la OMS, el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A. y el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
- En los resultados del monitoreo se han encontrado presencia de pesticidas, esto se debe a que las fuentes de agua se encuentran por debajo y encima de las zonas agrícolas, lo que sugiere indicar que pese a que se encontraban en época de siembra no lo usaban en mayor cantidad que la necesaria.
- La metodología para el medio urbano de los análisis físico, químico, bacteriológico, está dirigida a determinar el estado sanitario del servicio de abastecimiento de agua, a través de la evaluación de la calidad del agua para consumo humano, lo cual permitirá definir el nivel de tratamiento de agua que requiere la PTAP N° 2 de le EPS EPSEL S.A.
- Las medidas de mitigación propuestas son la protección de las fuentes de agua mediante cercos perimétricos para evitar el acceso de personas y animales. Asimismo, se recomienda

realizar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la localidad en mención en el presente estudio.

- Debe promoverse la elaboración de un Plan de Contingencia en la Laguna Boró II que permita una adecuada atención en situaciones de emergencia.



HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

13. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos para la Demanda Química de Oxígeno en los puntos de monitoreo correspondientes a la Laguna Boró II es de 20.3 mg O₂/L, ubicándolo en la Subcategoría A3, dicha fuente de agua superficial puede ser potabilizadas con tratamiento avanzado, lo que indica que hay bastante cantidad de oxígeno en el agua para la actividad microbiana.

La calidad del agua en la fuente superficial Laguna Boró II está expuesta a posibles problemas de contaminación, los cuales deben tener un seguimiento y monitoreo periódico con el fin de detectar si varían los valores de los parámetros principales. Dichos problemas de contaminación son:

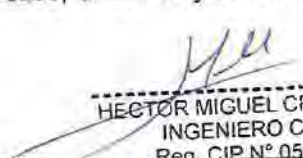
- ✓ Vertimientos de residuos domésticos.
- ✓ Vertimientos agrícolas.
- ✓ Vertimiento de aguas residuales directamente a quebradas y por ende a las fuentes aguas arriba.
- ✓ Compuestos nitrogenados y fosforados.
- ✓ Falta de limpieza, desarenado y mantenimiento de la Laguna Boró II



La calidad o nivel de servicio es un factor de suma importancia en el mejoramiento del nivel de salud de la población beneficiada. En una situación ideal, toda la población debe ser atendida en forma eficiente y efectiva. Se recomienda realizar el monitoreo de la calidad de agua a la salida de la PTAP que administra EPSEL S.A. según la normativa vigente.

La presencia de cloro residual no es un requisito indispensable para la evaluación de la calidad en fuentes superficiales de agua para consumo humano. Sin embargo, se considera que su determinación es un elemento decisivo en la conservación de la calidad bacteriológica del agua y, por lo tanto, en la realización del análisis de coliformes. Al efecto, la determinación de cloro residual se deberá ejecutar en diferentes partes del sistema de abastecimiento de agua a partir de la salida de la PTAP, reservorios y en redes de distribución.

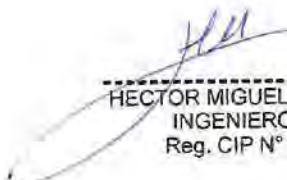
Se debe informar a la entidad competente por el uso de pesticidas en las zonas agrícolas cercanas y aguas arriba, cuya composición contienen los parámetros de Aldrin y Dieldrin por estar prohibidos su venta y su comercialización en el mercado, al ser muy dañinos para la salud.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Se estima que con un control continuo de los parámetros de diseño de los proyectos, significaría la pronta y correcta ejecución de los mismos.

Hacer la comparación de los criterios de diseño con normativas de otros países, para poder hacer una recopilación del diseño y así, poder proponer optimizaciones en el caso de incumplimiento.

De existir observaciones que involucren en el desarrollo del presente expediente técnico, considerar el actual Informe Técnico, y forme parte del desarrollo integral a la propuesta planteada.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



14. ANEXOS

14.1 Anexo N° 01: Registro fotográfico.

Foto N° 1 – Vista aérea de Lagunas Boró I y II



Foto N° 2 – Ingreso a Laguna Boró II



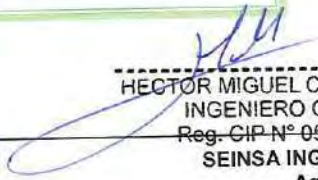

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045
SEINSA INGENIEROS
Agosto 2018

Foto N° 3 – Punto de muestreo en Laguna Boró II



Foto N° 4 – Bidón N° 1 para análisis en Laguna Boró II



Hu
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 5 – Recipientes para llevar las muestras al laboratorio



Foto N° 6 – Número de expediente para la toma de muestra Agua Superficial



[Handwritten Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 7 – Limpieza de la zona de muestreo



Foto N° 8 – Primera toma de muestra





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 9 – Muestreo en Laguna Boró II



Foto N° 10 – Refrigeración de frascos esterilizados con muestras.





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 11 – Los envases ya tienen los reactivos y rótulos



Foto N° 12 – Cada frasco enumerado con hora y fecha





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 13 – Muestreo en bocatoma de Laguna Boró II



Foto N° 14 – Adicionando reactivos para preservar la muestra



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 15 – Empacando el recipiente que contiene las muestras



Foto N° 16 – Medición de la temperatura





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 17 – Verificando la temperatura



Foto N° 18 – Limpiando los envases



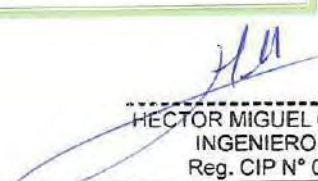

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 19 – Medición de pH y cloro residual en campo



Foto N° 20 – Kit para medición en campo



[Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 21 – Resultados de ph y cloro residual en campo



Foto N° 22 – Reactivos para medición de ph y cloro residual



J. Jara
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

14.2 Anexo N° 02: Análisis de Laboratorio de las muestras.

INFORME DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO N° 1-07687/18

Pág. 1/5

Solicitante : **SEINSA INGENIEROS S.A.C.**
 Domicilio legal : Cal. Husares de Junín Nro. 264 Urb. Huaquillay - Comas - Lima - Lima
 Producto declarado : **AGUA SUPERFICIAL**
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 40.285 L
Muestra proporcionada por el solicitante
 Forma de Presentación : En frasco de plástico y vidrio, cerrado, refrigerado y preservado
 Identificación de la muestra : **BOCATOMA, LAGUNA BORO II**
FECHA Y HORA DE MUESTREO: 10/07/2018 19:30
 Fecha de recepción : 2018 - 07 - 11
 Fecha de inicio del ensayo : 2018 - 07 - 11
 Fecha de término del ensayo : 2018 - 07 - 21
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental / Físico Química - Cromatografía / Microbiología /
 Toxinas e Hidrobiología
 Identificado con : **H/S 18007659 (EXMA-10227-2018)**
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8
Coliformes Totales	NMP/100 mL	< 1,8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	< 1,8
<i>Vibrio cholerae</i>	/100 mL	Ausencia

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
Aceites y Grasas	0,5	mg/L	<0,50	
Cianuro Libre	0,001	mg/L	<0,001	
Cianuro Total	0,004	mg/L	<0,004	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	µS/cm	363,6	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2	mg/L	<2,00	
Demanda Química de Oxígeno	10	mg O ₂ /L	20,3	
Fenoles	0,001	mg/L	<0,001	
Fósforo Total	0,002	mg/L	0,004	
Nitrógeno Amoniacal	0,02	mg/L	<0,02	
Oxígeno Disuelto	0,05	mg/L	8,48	
Sólidos Disueltos Totales	2,5	mg/L	217	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro	0,08	mg/L	10,8
	Fluoruro	0,002	mg/L	0,105
	Nitrato	0,009	mg/L	0,02
	Nitrito	0,007	mg/L	<0,007
Sulfato	0,06	mg/L	30,7	
Turbiedad	1	NTU	2,88	
pH	-	-	6,3	

LD: Límite de detección



INFORME DE ENSAYO N° 1-07687/18

Pág. 2/5

Metales totales por ICP-MS:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0,0025	mg/L	0.2007
	Antimonio	0,0002	mg/L	<0,00020
	Arsénico	0,0005	mg/L	<0,00050
	Bario	0,00015	mg/L	0,03562
	Berilio	0,00015	mg/L	<0,00015
	Boro	0,01	mg/L	0,07645
	Cadmio	0,00005	mg/L	<0,000050
	Cobre	0,0003	mg/L	<0,00030
	Cromo	0,0005	mg/L	<0,00050
	Hierro	0,01	mg/L	<0,0100
	Manganeso	0,00025	mg/L	0,01864
	Mercurio	0,00005	mg/L	<0,00005
	Molibdeno	0,0002	mg/L	<0,00020
	Niquel	0,00035	mg/L	<0,00035
	Selenio	0,001	mg/L	<0,0010
	Uranio	0,00005	mg/L	<0,00005
	Zinc	0,0005	mg/L	<0,00050

LD: Limite de detección

Cromatografía -HPLC:

Ensayos	LC	Unidad	Resultados
(*) Microcistina LR	0,13	ug/L	<0,13
(*) N-Metilcarbamatos Aldicarb	0,10	ug/L	< 0,10

LC: Limite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
BTEX	Benzene	0,012	ug/L	< 0,012
	Ethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	m-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	o-Xylene	0,014	ug/L	< 0,014
	p-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	Toluene	0,018	ug/L	< 0,018

LD: Limite de detección

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVs-T)	1,1,1- Trichloroethane	0,127	ug/L	< 0,127
	1,1- Dichloroethane	0,114	ug/L	< 0,114
	1,2- Dichloroethane	0,092	ug/L	< 0,092
	1,2-Dichlorobenzene	0,125	ug/L	< 0,125
	Carbon tetrachloride	0,120	ug/L	< 0,120
	Hexachlorobutadiene	0,198	ug/L	< 0,198
	Tetrachloroethene	0,126	ug/L	< 0,126
	Trichloroethylene	0,152	ug/L	< 0,152

LD: Limite de detección



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Pórfida - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 1-07687/18

Pág. 3/5

Ensayo		LD	Unidad	Resultado
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	Benzo(a)pyrene	0,010	µg/L	< 0,010

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultado
Pesticidas Organofosforados (POPs)	Malathion	0,023	µg/L	< 0,023

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Pesticidas Organoclorados (POCs)	α-Clordano	0,0007	µg/L	< 0,0007
	Aldrin	0,0008	µg/L	< 0,0008
	Dieldrin	0,0007	µg/L	< 0,0007
	Endrin	0,0006	µg/L	< 0,0006
	γ-BHC	0,0007	µg/L	< 0,0007
	γ-Clordano	0,0009	µg/L	< 0,0009
	Heptacloro	0,0010	µg/L	< 0,0010
	Heptacloro Hepóxido	0,0005	µg/L	< 0,0005
P.P'-DDT	0,0003	µg/L	< 0,0003	

LD: Límite de detección

Análisis Hidrobiológico:

Ensayo	Unidad	Resultado
Determinación de Nematodos	Organismos/L	<1

Nota 1. <1 es equivalente a que no se encontró nematodos en ninguno de sus estadios evolutivos, incluye larvas de helmintos

Huevos de Helmintos:

GRUPO	CLASE	ESPECIE	RESULTADOS (Huevos/L)
HELMINTOS	Trematoda	<i>Fasciola hepatica</i>	< 1
		<i>Paragonimus sp.</i>	< 1
		<i>Schistosoma sp.</i>	< 1
		<i>Clonorchis sp.</i>	< 1
		<i>Echinostoma sp.</i>	< 1
	Cestoda	<i>Taenia sp.</i>	< 1
		<i>Dipylidium sp.</i>	< 1
		<i>Hymenolepis sp.</i>	< 1
		<i>Diphyllobothrium sp.</i>	< 1
	Nematoda	<i>Ascaris sp.</i>	< 1
		<i>Ancylostoma sp. / Necator sp.</i>	< 1
		<i>Trichuris sp.</i>	< 1
		<i>Capillaria sp.</i>	< 1
		<i>Trichostrongylus sp.</i>	< 1
		<i>Strongyloides sp.</i>	< 1
		<i>Enterobius sp.</i>	< 1
	Acanthocephala	<i>Macracanthorhynchus sp.</i>	< 1

Nota: <1 es equivalente a la no detección de huevos de helmintos. El método no incluye la detección de larvas de helmintos, estos son reportados en Determinación de Nematodos



INFORME DE ENSAYO N° 1-07687/18

Pág. 4/5

(*)Protozoarios Patógenos:

GRUPO	ORGANISMOS	REPORTE		
		ESPECIE	ESTADIO	RESULTADOS (Organismos/L)
PROTOZOARIOS	Amebas	<i>Entamoeba</i> sp.	-----	< 1
		<i>Endolimax</i> sp.	-----	
		<i>Blastocystis</i> sp.	-----	
		<i>Iodamoeba</i> sp.	-----	
		<i>Acanthamoeba</i> sp.	-----	
	Flagelados	<i>Chilomastix</i> sp.	-----	< 1
		<i>Giardia</i> sp.	-----	
	Ciliados	<i>Balantidium</i> sp.	-----	< 1
		<i>Isospora</i> sp.	-----	
	Esporozoarios	<i>Cryptosporidium</i> sp.	-----	< 1

Nota: < 1 equivale a que no se encontró quiste u oocisto/L
(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA"

DETERMINACIÓN DE ZOOPLANCTON

TAXÓN					ESTADIO	RESULTADOS	
Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie		Organismos / L	Organismos / m ³
MICROZOOPLANCTON							
Ciliophora	Nd	Nd	Nd	Nd	---	82,60	82 600,00
Total de organismos						82,60	82600
Volumen filtrado						2,261 L	0,002 m ³

Nd. No determinado

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE FITOPLANCTON POR MICROSCOPIO INVERTIDO

TAXA / GRUPO / ESPECIE					RESULTADOS		
Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero y/o Especie	DENSIDAD (organismos/mL)	DENSIDAD (Células/L)	PORCENTAJE (%)
DIATOMEAS							
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sigma</i>	0,120	120	0,0054
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sigmaidea</i>	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Encyonema</i> sp.	0,240	240	0,0108
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i>	189,501	189 501	8,5478
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma</i> sp.	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Nd	297,321	297 321	13,4112
Bacillariophyta	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Synedra gouldardi</i>	0,040	40	0,0018
Bacillariophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella</i> sp.	320,192	320 192	14,4428
TOTAL DE DIATOMEAS					807,494	807 494	36,4234
ALGAS VERDES							
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Nd	Nd	1 146,810	1 146 810	51,7288
				<i>Pseudopediatrum boryanum</i>			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyceae		0,040	40	0,0018
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Coelastrum microporum</i>	7,280	7 280	0,3284
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Coelastrum</i> sp.	199,303	199 303	8,9899
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	<i>Monoraphidium</i> sp.	43,200	43 200	1,9486
TOTAL DE ALGAS VERDES					1 396,633	1 396 633	62,9976
CIANOBACTERIAS							
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus</i> sp.	0,120	120	0,0054
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	<i>Microcystis</i> sp.	6,880	6 880	0,3103
TOTAL CIANOBACTERIAS					7,000	7 000	0,3157
FITOFLAGELADOS							
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.	5,840	5 840	0,2634
TOTAL DE FITOFLAGELADOS					5,840	5 840	0,2634
TOTAL DE FITOPLANCTON					2 216,967	2 216 967	100

Nd: No determinado

(organismos/mL): Expresión de resultados según: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C 1, F 2, e 1, 23er Ed. 2017 Plankton Concentration Techniques Phytoplankton Counting Techniques

(Células/L): Expresión de resultados según: Instituto del Mar del Perú. 2010. Manual de procedimientos para el muestreo y ensayo semicuantitativo y cuantitativo del fitoplancton



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao.
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 1-07687/18

Pág. 5/5

MÉTODOS

Coliformes Termotolerantes (NMP): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

Coliformes Totales (NMP): SMEWW-APHA AWWA-WEF Part 9221 B, 23 rd Ed.2017 Múltiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group Standard Total Coliform Fermentation Technique.

Escherichia coli: SMEWW-APHA AWWA-WEF Part 9221 F1, 23 rd Ed.2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate Escherichia coli Test(EC-MUG Medium)

Vibrio cholerae: EPA 600/R-10/139. 2010. Ensayo Cualitativo. Excepto el uso del antisuero O139. Standard Analytical Protocol for Vibrio cholerae O1 and O139 in Drinking Water and Surface Water

Aceites y Grasas: EPA Method 1664. Revision B. 2010. n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

Cianuro Libre: EPA Method 9016.2010. Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion

Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C.E. 23rd Ed.2017.Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method

Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C. 23rd Ed.2017.Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)

Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510, 23rd Ed.2017 Conductivity. Laboratory Method

Demanda Bioquímica de Oxígeno: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.

Demanda Química de Oxígeno: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method

Fenoles: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 C. 23rd Ed.2017.Phenols. Chloroform Extraction Method

Fósforo Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E. 23rd Ed.2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method

Nitrogeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23rd Ed.2017.Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method

Oxígeno Disuelto: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed.2017.Oxygen (Dissolved). Azide Modification

Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.2017.Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° C

Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017.Turbidity. Nephelometric Method

pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method

Aniones por Cromatografía Iónica: EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography

Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2, 2016. Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

(*) **Microcistina LR:** ISO 20179:2005 Water quality – Determination of microcystins – Method using solid phase extraction (SPE) and high performance liquid chromatography (HPLC) with ultraviolet (UV) detection

(*) **N-Metilcarbarnatos:** ASTM D7645-16 2016. Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Aldicarb Sulfone, Aldicarb Sulfoxide, Carbofuran, Methomyl, Oxamyl, and Thiofanox in Water by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry

BTEX: EPA Method 8260 C.2006 Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (COVs-T): EPA Method 8260 C.2006 Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs): EPA 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry

Pesticidas Organofosforados: EPA 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry

Pesticidas Organoclorados: EPA Method 8081 B.2007.Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography

Determinación de Nemátodos: SMEWW-APHA -AWWA-WEF .Part 10750 B. 2.a1, a2, b1 y b2, 23 rd Ed. 2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.

Detección y/o enumeración de huevos de helmintos: CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas; para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial

(*) **Protozoarios Patógenos:** CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de anteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. páginas 13-14.

Determinación Cuantitativa de fitoplancton por microscopio invertido: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2 c.1, 23 rd Ed.2017 Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.

Determinación de Zooplancton: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part.10200. C.1, F.2 c.1, G, 23 rd Ed.2017 Plankton. Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 23 de julio de 2018
BC

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 801, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 648

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

5. INFORME DE CALIDAD DE AGUA TRATADA



**INFORME TÉCNICO
SISAC- 1821601-IT-02**

Código del Proyecto: 1821601

Revisión: A

Páginas: 69

Especialidad: Saneamiento

Proyecto:

"Caracterización de la calidad de agua tratada para Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones en DIGESA, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

Título:

INFORME TÉCNICO PARA CARACTERIZACIÓN DE AGUA ATRATADA - SALIDA PTAP N° 2 EPSEL S.A.

Cliente:

LOS PORTALES S.A.



Referencia

ORDEN DE COMPRA N°4500322111

CONTROL DE REVISIONES

Rev.	Fecha	Elaborado		Revisado		Verificado		Descripción del Cambio
		Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma	
A	08.08.18	J.R.A.		F.A.R.		B.M.V.		Emitido para Revisión
B	23.08.18	J.A.C.		F.A.R.		B.M.V.		Emitido Levantamiento de Observaciones
C								
0								



UPB
H.M.C.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Específicos.....	4
3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	4
3.1 Constitución Política del Perú (1993).....	5
3.2 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.....	5
3.3 Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338.....	5
3.4 Ley General de Salud - Ley N° 26842.....	6
3.5 Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Decreto Supremo N° 031-2010-SA.....	6
3.6 Estándares Internacionales para la Calidad de Agua para Consumo Humano establecidos por la Organización Mundial para la Salud.....	10
3.7 Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.....	11
3.8 Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.....	11
4. METODOLOGÍA	12
4.1 Reconocimiento del área de estudio.....	12
4.2 Procedimientos para la realización del estudio.....	12
4.3 Ejecución del estudio.....	12
5. MONITOREO	12
5.1 Parámetros de Monitoreo.....	12
6. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	22
7. TOMA DE MUESTRAS EN FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	25
7.1 Punto de Monitoreo.....	25
7.2 Equipos y Materiales para el Monitoreo.....	25
8. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS	27
8.1 Metodología para el Muestreo.....	27
8.2 Metodología de Análisis.....	29
9. RESULTADOS DEL MONITOREO	31
9.1 Parámetros de Campo PTAP N° 2.....	31

10. RESULTADOS	32
11. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	40
11.1 Resultados generales de la caracterización.....	42
12. CONCLUSIONES	50
13. RECOMENDACIONES.....	51
13.1 Anexo N° 01: Registro fotográfico.....	53
13.2 Anexo N° 02: Análisis de Laboratorio de las muestras.....	63



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

INFORME TÉCNICO PARA CARACTERIZACIÓN DE AGUA TRATADA – SALIDA PTAP N° 2 EPSEL S.A.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en la ciudad de Chiclayo se viene presentando un crecimiento poblacional en los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, agravado con la falta de renovación de los equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 2 – Chiclayo fue construida y operada desde los años 1998 y 1999 (noviembre), siendo su tecnología de tratamiento de Patente DEGREMONT (francés). Hace que la producción de agua potable baje de 750 lps a 567 lps.

Por ello, con la finalidad de mitigar los efectos de dichas enfermedades y mejorar las condiciones de vida de la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras para contrarrestar este problema.

Entonces, el presente proyecto que viene elaborando Los Portales, contempla incrementar la producción de agua potable de tal manera que mejore las condiciones de vida y salud a la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, a través de la "Ampliación y Mejoramiento de La Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2". EPSEL S.A., viene elaborando estudios y ejecutando obras contrarrestar este problema.

En ese contexto, EPSEL S.A. considera prioritaria la ejecución de las Obras de MEJORAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO N° 2 EPSEL CHICLAYO, por los siguientes motivos:

Mitigar enfermedades gastrointestinales y de contaminación ambiental en la población de los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, en su esfuerzo por prestar un mejor servicio a dichos distritos, viene elaborando estudios y ejecutando obras en la mayoría de los distritos y centros poblados de Lambayeque, para de que esta forma la población pueda mantener o acceder a los adecuados servicios básicos de agua potable, mejorando su calidad de vida.

Con estos antecedentes, Los Portales S.A. realiza el Expediente Técnico del Proyecto de Inversión Pública SNIP 231058: "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE".



Es necesario realizar análisis físicos, químicos y bacteriológicos, la caracterización de agua tratada a la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. Para tal caso se encargó a la empresa SEINSA INGENIEROS S.A.C. para la elaboración del presente Informe Técnico N° 2, respaldando dichos análisis al Laboratorio CERPER S.A., acreditado por INACAL. Los resultados de dichos ensayos están reflejados en el presente Informe Técnico. Dicho informe con los Resultados del Laboratorio formará parte del expediente para "Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones", del TUPA 10 de DIGESA, que no es materia del presente servicio.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo principal o propósito principal del proyecto es que mediante los instrumentos de gestión ambiental y las normas ambientales vigentes en Perú se determinen los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de agua tratada a la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A., para que acceden a un servicio de agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos.

2.2 Objetivos Específicos

El objeto específico es la "Caracterización de la calidad de agua tratada a la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A., el cual se anexará al expediente del TUPA N° 10 de DIGESA: Autorización Sanitaria de Sistema de Tratamiento de Agua de consumo humano y/o modificaciones, para el proyecto: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE".

3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Los lineamientos de políticas nacionales, regionales, locales y sectoriales relevantes para la ejecución del trabajo de campo se presentan a continuación:




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

3.1 Constitución Política del Perú (1993).

La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia dentro del Estado Peruano. En ella se resaltan los derechos fundamentales de la persona humana, como son el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.

3.2 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

Artículo IX.- Del principio de responsabilidad ambiental

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

Artículo X.- Del principio de equidad

El diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas.

En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acciones afirmativas, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a

fin de alcanzar la equidad efectiva.

3.3 Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338.

Esta Ley establece que las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad de la Nación, y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.



Según el Artículo 83° Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La Autoridad Ambiental respectiva, en coordinación con la Autoridad Nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.

3.4 Ley General de Salud - Ley N° 26842.

Esta Ley establece que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.

En el Artículo 103° se indica que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

En el Artículo 104° se señala que toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

En el Artículo 105° se encarga a la Autoridad de Salud competente, la misión de dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.


3.5 Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – Decreto Supremo N° 031-2010-SA.

El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.

El presente Reglamento y las normas sanitarias complementarias que dicte el Ministerio de Salud son de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional, que tenga responsabilidad de acuerdo a ley o participe o intervenga en cualquiera de las actividades de gestión, administración, operación, mantenimiento, control, supervisión o fiscalización del abastecimiento del agua para consumo humano, desde la fuente hasta su consumo; no se encuentran comprendidas en el ámbito de aplicación del presente Reglamento:

- a) Las aguas minerales naturales reconocidas por la autoridad competente; y
- b) Las aguas que por sus características físicas y químicas, sean calificadas como productos medicinales.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANEXO I LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. <i>E. Coli</i>	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml



ANEXO II LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Limite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Limite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrin	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroeteno	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Acido Nítrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Pinproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01
65. Bromodichlorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,07
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,1
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,05
73. Dicloroacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,02
74. Formaldehído	mgL ⁻¹	0,9
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol	mgL ⁻¹	0,2



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0.010 mgL⁻¹.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0.5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{LMP_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LMP_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

3.6 Estándares Internacionales para la Calidad de Agua para Consumo Humano establecidos por la Organización Mundial para la Salud

Todos los países que establecen este tipo de normas nacionales utilizan como parámetro principal de comparación las Guías de la OMS para la Calidad del Agua Potable. Las guías son documentos que se publican aproximadamente cada 12 años, donde se acopia la última información disponible en el mundo sobre el tema.

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	OMS
Potencial hidrógeno	pH	-	6.5-8.5
Conductividad eléctrica	CE	uS	-
Temperatura	T°	°C	-
Turbiedad	-	UNT	5
Sólidos disueltos totales	SDT	ppm	-
Cloro libre	-	mg/L	>0.5
Cloruros	Cl-	mg/L	250
Nitratos	N-NO3	mg/L	50
Coliformes Fecales	-	NMP/100ml	0
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	0
Metales por ICP:			
Aluminio	Al	mg/L	0.2
Antimonio	Sb	mg/L	0.02
Arsénico	As	mg/L	0.01
Bario	Ba	mg/L	0.7
Berilio	Be	mg/L	-
Bismuto	Bi	mg/L	-
Boro	B	mg/L	0.5
Cadmio	Cd	mg/L	0,003
Calcio	Ca	mg/L	-
Cerio	Ce	mg/L	-
Circonio	Zr	mg/L	-
Cobalto	Co	mg/L	-
Cobre	Cu	mg/L	2
Cromo	Cr	mg/L	0.05
Escanio	Sc	mg/L	-




Estaño	Sn	mg/L	-
Estroncio	Sr	mg/L	-
Fósforo	P	mg/L	-
Hierro	Fe	mg/L	0,3
Itrio	Y	mg/L	-
Lantano	La	mg/L	-
Litio	Li	mg/L	-
Magnesio	Mg	mg/L	-
Manganeso	Mn	mg/L	0,4
Molibdeno	Mo	mg/L	0,07
Níquel	Ni	mg/L	0,02
Plata	Ag	mg/L	-
Plomo	Pb	mg/L	0,10
Potasio	K	mg/L	-
Selenio	Se	mg/L	0,01
Silicio (SiO ₂)	Si	mg/L	-
Sodio	Na	mg/L	200
Talio	Tl	mg/L	-
Titanio	Ti	mg/L	-
Vanadio	V	mg/L	-
Wolframio/Tungsteno	W	mg/L	-
Zinc	Zn	mg/L	3

3.7 Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y su respectivo Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

3.8 Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

4. METODOLOGÍA

El trabajo de campo se ha realizado a través de una estrategia de trabajo consistente en las siguientes acciones:

4.1 Reconocimiento del área de estudio

A través de visita de campo para la observación, verificación, detección y tipificación de las posibles ocurrencias asociados a riesgos naturales y humanos; y que constituyen algún grado de amenaza a la fuente de agua tratada de consumo humano en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A.

4.2 Procedimientos para la realización del estudio

Para ello se contó con el apoyo del Ing. Encargado Los Portales Plaza Chiclayo, quienes por medio de los facilitadores de personal de EPSEL S.A, apoyaron a que las visitas a las instalaciones de la PTAP N° 2 para que fueran más ágiles y mejor dirigidas a identificar las ocurrencias objeto de este estudio; adicionalmente se entrevistaron a personal especializado de la EPS conocedores de la operación y mantenimiento, con la finalidad de obtener referencias históricas acerca de amenazas observadas y convivencia cotidiana con estas ocurrencias.

4.3 Ejecución del estudio

Se realizaron los monitoreos en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A., distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

5. MONITOREO

5.1 Parámetros de Monitoreo

Durante el levantamiento de la información en campo, se analizaron los parámetros que se describen brevemente a continuación:

5.1.1 Parámetros Físico Químico

✓ **Potencial hidrógeno (pH)**

Es el logaritmo base 10, de la actividad molar de los iones hidrógeno de una solución. Indica la acidez o alcalinidad del agua.

✓ **Temperatura (T°)**

La temperatura es un parámetro termodinámico del estado de un sistema que caracteriza el calor, o transferencia de energía. La temperatura del agua influirá en la



cantidad de oxígeno presente en el agua ya que a mayor temperatura se acelerará el proceso fotosintético así como la remoción de materia orgánica.

✓ **Oxígeno Disuelto (OD)**

Es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para la vida de cualquier organismo acuático. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de contaminación del agua. Gran parte del oxígeno disuelto en el agua proviene del oxígeno presente en el aire que se ha disuelto en el agua. Parte del oxígeno disuelto en el agua es el resultado de la fotosíntesis de las plantas acuáticas. Otros factores también afectan los niveles de OD; por ejemplo, en un día soleado se producen altos niveles de OD en áreas donde hay muchas algas o plantas debido a la fotosíntesis. La turbulencia de la corriente también puede aumentar los niveles de OD debido a que el aire queda atrapado bajo el agua que se mueve rápidamente, disolviéndose en el agua.

✓ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.

✓ **Sólidos Suspendidos Totales (SST)**

Los sólidos suspendidos totales o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural o residual industrial o doméstica. Los SST son la cantidad de Sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento, y se mide en ppm.

✓ **Conductividad eléctrica y TDS:**

El Índice TDS o Sólidos totales disueltos (siglas en inglés de Total Dissolved Solids) es una medida de la concentración total de iones en solución. La conductividad es realmente una medida de la actividad iónica de una solución en términos de su capacidad para transmitir corriente.

✓ **Turbiedad (UNT)**

La turbiedad en el agua puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, con un ámbito de tamaños desde el coloidal hasta partículas macroscópicas, dependiendo del grado de turbulencia.

✓ **Sólidos disueltos totales (SDT)**

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua.

✓ **Cloro libre**

El cloro es un gas altamente reactivo. Es un elemento que se da de forma natural. Las plantas de tratamiento de agua y de aguas residuales utilizan cloro para reducir



los niveles de microorganismos que pueden propagar enfermedades entre los humanos (desinfección). Los efectos del cloro en la salud humana dependen de la cantidad de cloro presente, y del tiempo y la frecuencia de exposición. Los efectos también dependen de la salud de la persona y de las condiciones del medio cuando la exposición tuvo lugar.

✓ **Cloruros**

Los cloruros que se encuentran en el agua natural proceden de la disolución de suelos y rocas que los contengan y que están en contacto con el agua. Otra fuente de cloruros es la descarga de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales a aguas superficiales.

✓ **Nitratos**

Los nitratos son compuestos presentes en la naturaleza que forman parte del ciclo del nitrógeno. En concreto es la forma oxidada estable de ese ciclo. La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por filtración o escorrentía de tierras agrícolas o debido a la contaminación por residuos humanos o animales como consecuencia de la oxidación del amoníaco y fuentes similares.

✓ **Sulfatos**

Los sulfatos son compuestos que se encuentran presentes en el agua de forma natural, debido al lavado y la disolución parcial de materiales del terreno por el que discurre (formaciones rocosas compuestas de yeso principalmente y suelos sulfatados). Se han encontrado altas concentraciones tanto en las aguas subterráneas como sometidas a contaminación antropogénicos.

✓ **Fosfatos**

El ión fosfato en general forma sales muy poco solubles y precipita fácilmente como fosfato cálcico. Como procede de un ácido débil contribuye a la alcalinidad del agua. No suele haber en el agua más de 1 ppm, salvo en los casos de contaminación por fertilizantes fosfatados.

✓ **Fluoruros**

El ión fluoruro corresponde a sales de solubilidad muy limitada, suele encontrarse en cantidades superiores a 1 ppm, alrededor de dicha concentración puede resultar beneficioso.

✓ **Mercurio**

Se trata de un elemento muy tóxico para las personas. Su ingestión puede provocar daños renales y el sistema nervioso central si la dosis es alta. Los síntomas son dolor en el vientre, vómitos y diarrea.

✓ **Coliformes Fecales**

Las bacterias Coliformes Fecales forman parte del total del grupo Coliformes. Son definidas como bacilos gram-negativos, no esporulados que fermentan la lactosa con



producción de ácido y gas a 44.5 °C +/- 0.2 °C dentro de las 24 +/- 2 horas. La mayor especie en el grupo de coliforme fecal es el Escherichia coli.

La presencia de coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

✓ **Coliformes Totales**

Los Coliformes totales se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído, en un período de 24 a 48 horas. Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas.

✓ **Dureza Total**

La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. Suele expresarse como cantidad equivalente de carbonato cálcico. En función del pH y de la alcalinidad, una dureza del agua por encima de 200 mg/l aproximadamente puede provocar la formación de incrustaciones, sobre todo en las calefacciones. Las aguas blandas con una dureza menor que 100 mg/l aproximadamente tienen una capacidad de amortiguación baja y pueden ser más corrosivas para las tuberías. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

✓ **Sólidos Suspendidos Totales**

Los sólidos en suspensión son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton. Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles.

La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua.

✓ **Aluminio**

El aluminio es el elemento metálico más abundante en la Tierra, y constituye aproximadamente el 8% de la superficie terrestre. Casi todas las rocas contienen aluminio en forma, por ejemplo, de aluminio silicatos (arcillas). El agua de lluvia puede disolver el aluminio del suelo y las rocas, y se puede encontrar disuelto en ciertos lagos, arroyos y ríos, hallándose de forma natural en concentraciones de hasta 2mg/L.



✓ **Antimonio**

El antimonio se encuentra en cantidades traza en agua naturales (normalmente inferiores a $10\mu\text{g/L}$) y puede presentarse en mayores concentraciones en manantiales termales o en aguas que drenan zonas mineralizadas. El antimonio no es un elemento abundante en la naturaleza; raras veces se encuentra en forma natural, como Sb_2S_3 (estibnita, antimonita); el Sb_2O_3 (valentinita) se halla como producto de descomposición de la estibnita.

✓ **Arsénico**

El arsénico es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre, en su mayoría en forma de sulfuro de arsénico o de arseniatos y arseniuros metálicos. La principal fuente de arsénico del agua de consumo es la disolución de minerales y menas de origen natural. Excepto en las personas expuestas al arsénico por motivos laborales, la vía de exposición más importante es la vía oral, por el consumo de alimentos y bebidas. En ciertas regiones, las fuentes de agua de consumo, particularmente las aguas subterráneas, pueden contener concentraciones altas de arsénico. En algunas zonas, el arsénico del agua de consumo afecta significativamente a la salud, y el arsénico se considera una sustancia a la que debe darse una prioridad alta en el análisis sistemático de fuentes de agua de consumo. Con frecuencia, su concentración está estrechamente relacionada con la profundidad del pozo.

✓ **Bario**

El bario es un oligoelemento presente en las rocas ígneas y sedimentarias, pero el bario presente en el agua proviene principalmente de fuentes naturales. Aunque no se encuentra libre en la naturaleza, se presenta en una cantidad de compuesto. Su sal más común es el sulfato de bario (barita) y la menos común el carbonato de bario. El bario en el agua proviene de fuentes naturales. Los acetatos, nitratos y haluros son solubles en el agua, pero los carbonatos, cromatos, fluoruros, oxalatos, fosfatos los son en menor concentración. La solubilidad de los compuestos del bario se incrementa cuando los niveles de pH descienden.

✓ **Berilio**

El berilio se presenta en la naturaleza formando diversos compuestos minerales. Constituye aproximadamente el 0,006% de la corteza terrestre.

✓ **Bismuto**

Es un metal típico desde el punto de vista químico. En compuestos, tiene valencias de +3 o +5, siendo más estables los compuestos de bismuto trivalente. Existen varios nitratos, especialmente el nitrato de bismuto, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, o trinitrato de bismuto, y su pentahidrato, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, que se descompone en nitrato de bismuto. Éste también se conoce como oxinitrato de bismuto, nitrato de bismutito, blanco perla.



✓ **Boro**

Los compuestos de boro se utilizan en la fabricación de vidrio, jabones y detergentes, y también como ignífugos. La mayor exposición al boro de la población general es mediante el consumo de alimentos, ya que se encuentra naturalmente en muchas plantas comestibles. El boro se encuentra de forma natural en aguas subterráneas, pero su presencia en aguas superficiales con frecuencia es consecuencia del vertido en aguas superficiales de efluentes de aguas residuales tratadas (a las que accede por su utilización en ciertos detergentes).

✓ **Cadmio**

El cadmio es un metal que se utiliza en la industria del acero y en los plásticos. Los compuestos de cadmio son un componente muy utilizado en pilas eléctricas. El cadmio se libera al medio ambiente en las aguas residuales, y los fertilizantes y la contaminación aérea local producen contaminación difusa. Las impurezas de cinc de las soldaduras y las tuberías galvanizadas y algunos accesorios de fontanería metálicos también pueden contaminar el agua de consumo. La principal fuente de exposición diaria al cadmio son los alimentos. La ingesta oral diaria es de 10 a 35 g. El consumo de tabaco es una fuente adicional significativa de exposición al cadmio.

✓ **Calcio**

Junto con el magnesio son los principales causantes de la dureza. Representa más un problema Económico por las incrustaciones en cañerías, que un problema de salud. El ión calcio forma sales desde moderadamente solubles a muy insolubles. Precipita fácilmente como carbonato de calcio (CO_3Ca). Es el principal componente de la dureza del agua y causante de incrustaciones. Las aguas dulces suelen contener de 10 a 250 ppm, pudiendo llegar hasta 600 ppm. El agua de mar alrededor de 400 ppm. Se determina por complejo metría con EDTA o NTA. Su eliminación se hace por precipitación e intercambio iónico y ósmosis inversa.

✓ **Cerio**

Elemento químico, Ce, número atómico 58, peso atómico 140.12. Es el elemento metálico más abundante del grupo de las tierras raras en la tabla periódica.

✓ **Cobalto**

El cobalto puede entrar al ambiente tanto desde fuentes naturales como a causa de actividades humanas. El cobalto se encuentra en forma natural en el suelo, rocas, el aire, el agua, en plantas y en animales. Puede entrar al aire y al agua y depositarse en el suelo en polvo, rocío de mar, erupciones volcánicas e incendios forestales. Además, puede entrar a aguas superficiales en agua de escorrentía producida por lluvia que cae sobre suelo o rocas que contienen cobalto.

✓ **Cobre**

El cobre es un nutriente esencial y, al mismo tiempo, un contaminante del agua de consumo. En ocasiones se añade sulfato de cobre pentahidratado a las aguas superficiales para el control de algas. Las concentraciones de cobre en el agua de



consumo varían mucho, y la fuente principal más frecuente es la corrosión de tuberías de cobre interiores. Las concentraciones suelen ser bajas en muestras de agua corriente o que se ha dejado correr prolongadamente, mientras que en muestras de agua retenida o que se ha dejado correr poco tiempo son más variables y suelen ser considerablemente más altas (con frecuencia >1 mg/l). La concentración de cobre en el agua tratada suele aumentar durante su distribución, sobre todo en sistemas con pH ácido o en aguas con concentración alta de carbonato, con pH alcalino.

✓ **Cromo**

El cromo es un elemento distribuido extensamente en la corteza terrestre. Puede presentar valencias de +2 a +6. Al parecer, los alimentos son en general la fuente principal de ingesta de cromo.

✓ **Estaño**

El estaño como simple átomo o en molécula no es muy tóxico para ningún tipo de organismo. La forma tóxica es la forma orgánica. Los compuestos orgánicos del estaño pueden mantenerse en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo. Son muy persistentes y no fácilmente biodegradables. Los microorganismos tienen muchas dificultades en romper compuestos orgánicos del estaño que se han acumulado en aguas del suelo a lo largo de los años. Las concentraciones de estaño orgánico todavía aumentan debido a esto.

✓ **Estroncio**

Los compuestos del estroncio que son insolubles en agua pueden llegar a ser solubles en agua, como resultado de reacciones químicas. Los compuestos solubles en agua constituyen una mayor amenaza para la salud de los humanos que los compuestos insolubles en agua. Además, las formas solubles del Estroncio tienen la oportunidad de contaminar el agua. Afortunadamente las concentraciones en agua potable son a menudo bastante bajas.

✓ **Fosforo**

El fósforo forma la base de gran número de compuestos, de los cuales los más importantes son los fosfatos. En todas las formas de vida, los fosfatos desempeñan un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, la fotosíntesis, la función nerviosa y la acción muscular. Los ácidos nucleicos, que entre otras cosas forman el material hereditario (los cromosomas), son fosfatos, así como cierto número de coenzimas. Los esqueletos de los animales están formados por fosfato de calcio.

✓ **Hierro**

El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5 a 50 mg/l. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua. El



hierro es un elemento esencial en la nutrición humana. Las necesidades diarias mínimas de este elemento varían en función de la edad, el sexo, el estado físico y la biodisponibilidad del hierro, y oscilan entre 10 y 50 mg/día.

✓ **Litio**

Supone un riesgo del nivel 1, débilmente dañino en agua. El litio no supone una gran amenaza para la fauna y la flora, ni en el continente ni en los medios acuáticos. Las plantas lo absorben fácilmente, por lo que las plantas son un indicador de las concentraciones de litio en el suelo.

El litio no es un mineral de alimentación para las plantas, pero estimula el crecimiento de las mismas, sin embargo, un exceso de litio puede ser tóxico. Para prevenir la toxicidad, se añade calcio al suelo para prevenir la absorción de minerales más ligeros. La cantidad de litio en las plantas es normalmente de entre 0.2 y 30 ppm.

✓ **Magnesio**

El ión magnesio tiene propiedades muy similares a las del ión calcio, aunque sus sales son un poco más solubles y difíciles de precipitar. El hidróxido de magnesio es, sin embargo, menos soluble. Las aguas dulces suelen contener entre 1 y 100 ppm. El agua de mar contiene alrededor de 1300 ppm. Su aparición en el agua potable con varios centenares de ppm provoca un sabor amargo y efectos laxantes. Contribuye a la dureza del agua y a pH alcalino, puede formar incrustaciones de hidróxido.

✓ **Manganeso**

El ión manganeso se comporta en la mayoría de los casos muy parecido al ión hierro, además de poder ser bivalente y trivalente positivo puede también presentarse con valencia +4 formando el MnO_2 que es insoluble. Rara vez el agua contiene más de 1 ppm y requiere un pH ácido. La forma manganeso que es más general por aireación se oxida y precipita con un color oscuro de MnO_2 . Se determina por oxidación a permanganato y colorimetría de la solución oxidada y espectrometría de absorción atómica.

✓ **Molibdeno**

El molibdeno se encuentra de forma natural en el suelo y se utiliza en la fabricación de aceros especiales y en la producción de tungsteno y de pigmentos; ciertos compuestos de molibdeno se utilizan como aditivos lubricantes y en la agricultura, para prevenir la carencia de molibdeno en los cultivos.

✓ **Níquel**

Los alimentos naturalmente contienen pequeñas cantidades de níquel. El chocolate y las grasas son conocidos por contener altas cantidades. El níquel es tomado y este aumentará cuando la gente come grandes cantidades de vegetales procedentes de suelos contaminados. Es conocido que las plantas acumulan níquel y como resultado la toma de níquel de los vegetales será eminente. Los fumadores tienen un alto grado de exposición al níquel a través de sus pulmones. Finalmente, el níquel puede ser encontrado en detergentes. Los humanos pueden ser expuestos al níquel al respirar



el aire, beber agua, comer comida o fumar cigarrillos. El contacto de la piel con suelo contaminado por níquel o agua puede también resultar en la exposición al níquel. En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es tomado en muy altas cantidades este puede ser peligroso para la salud humana.

✓ **Plata**

La plata está presente de forma natural principalmente en forma de óxidos, muy insolubles e inmóviles, de sulfuros y de algunas sales. Se ha detectado ocasionalmente en aguas subterráneas y superficiales y en el agua de consumo en concentraciones mayores que 5 g/l. Las concentraciones en el agua de consumo tratada con plata para su desinfección pueden superar los 50 g/l. Estimaciones recientes sitúan la ingesta diaria en unos 7g por persona. Sólo se absorbe un pequeño porcentaje de plata. Las tasas de retención en personas y animales de laboratorio oscilan entre el 0 y el 10%, esto según varios estudios realizados.

✓ **Plomo**

Debido a la disminución del uso de aditivos con plomo en la gasolina y de soldaduras con plomo en la industria alimentaria sus concentraciones en el aire y los alimentos están disminuyendo, y es mayor la proporción de la ingesta por el agua de consumo respecto de la ingesta total.

El plomo que se encuentra en el agua de grifo rara vez procede de la disolución de fuentes naturales, sino que proviene principalmente de instalaciones de fontanería domésticas que contienen plomo en las tuberías, las soldaduras, los accesorios o las conexiones de servicio a las casas. La cantidad de plomo que se disuelve de las instalaciones de fontanería depende de varios factores como el pH, la temperatura, la dureza del agua y el tiempo de permanencia del agua en la instalación. El plomo es más soluble en aguas blandas y ácidas.

✓ **Potasio**

El ión potasio K⁺, corresponde a sales de muy alta solubilidad y que son difíciles de precipitar. Las aguas dulces no suelen tener más de 10 ppm y el agua de mar alrededor de 400 ppm. Su determinación se hace por fotometría de llama. Se elimina por intercambio iónico y ósmosis inversa.

✓ **Selenio**

El selenio está presente en la corteza terrestre, generalmente en asociación con minerales que contienen azufre. El selenio es un oligoelemento esencial, y su principal fuente para la población general son alimentos como los cereales, la carne y el pescado. Las concentraciones presentes en los alimentos varían mucho en función de la región geográfica en la que se producen.

✓ **Silicio**

El silicio es el elemento electropositivo más abundante de la corteza terrestre. Es un metaloide con marcado lustre metálico y sumamente quebradizo. Por lo regular, es tetravalente en sus compuestos, aunque algunas veces es divalente, y es netamente



electropositivo en su comportamiento químico. Además, se conocen compuestos de silicio pentacoordinados y hexacoordinados.

✓ **Sodio**

Las sales de sodio (por ejemplo, el cloruro sódico) se encuentran en casi todos los alimentos (la principal fuente de exposición diaria) y en el agua de consumo. Aunque las concentraciones de sodio en el agua potable normalmente son inferiores a 20 mg/l, en algunos países pueden superar en gran medida esta cantidad. Las concentraciones de sales de sodio en el aire son normalmente bajas con respecto a las presentes en los alimentos o el agua. Se debe señalar que algunos ablandadores del agua pueden incrementar notablemente el contenido de sodio del agua de consumo.

✓ **Talio**

El Talio es soluble en agua en parte y consecuentemente este puede esparcirse en el agua subterránea cuando los suelos contienen grandes cantidades de este. El Talio también puede esparcirse por la absorción del lodo. Hay indicadores de que el Talio es muy móvil en los suelos. El Talio también tiene efectos negativos sobre las plantas, como el cambio de color en las hojas y la disminución del crecimiento. Mamíferos, como los conejos, son susceptibles a los efectos tóxicos del Talio como los humanos.

✓ **Titanio**

Mientras que su comportamiento químico muestra muchas semejanzas con el del silicio y el zirconio, como un elemento del primer grupo de transición, la química de la solución acuosa, especialmente de los estados de oxidación más bajos, tiene algunas semejanzas con la del cromo y el vanadio. Una exposición excesiva en los humanos puede resultar en ligeros cambios en los pulmones.

✓ **Vanadio**

Es un metal que se utilizó inicialmente en aleaciones con hierro y acero. Varios de los compuestos de vanadio se emplean en la industria química, sobre todo en la fabricación de catalizadores de oxidación, y en la industria cerámica como agentes colorantes. El Vanadio causa la inhibición de ciertas enzimas de animales, lo cual tiene varios efectos neurológicos. Próximo a los efectos neurológicos el Vanadio puede causar desordenes respiratorios, parálisis y efectos negativos en el hígado y los riñones.

✓ **Zinc**

El Zinc es un oligoelemento esencial que se encuentra en prácticamente todos los alimentos y en el agua potable en forma de sales o complejos orgánicos. Generalmente, la principal fuente de cinc son los alimentos. Aunque las concentraciones de cinc en aguas superficiales y subterráneas no suelen sobrepasar 0,01 y 0,05 mg/l, respectivamente, en el agua de grifo puede haber concentraciones mayores como consecuencia de la disolución del cinc de las tuberías. En 1982, el



JECFA propuso una MIDTP para el cinc de 1 mg/kg de peso corporal. Las necesidades diarias de un hombre adulto son de 15 a 20 mg/día. A la luz de estudios recientes realizados en personas, se consideró que no era necesario calcular un valor de referencia en ese momento. No obstante, el agua de consumo con concentraciones de zinc mayores que 3 mg/l puede resultar inaceptable para los consumidores.

6. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El punto de monitoreo se ubica en la planta de tratamiento de agua potable de EPSEL (PTAP N°2) SEDE CENTRAL PLANTA EPSEL S.A. Dirección: Av. Carlos Castañeda N°100 – José Leonardo Ortiz. Tiene una extensión de 160,23 Km² y se encuentra a una altura promedio de 31 msnm., administradas por EPSEL S.A.


Sector : EPSEL S.A.
Distrito : Chiclayo
Provincia : Chiclayo
Departamento : Lambayeque



El área de influencia del proyecto son los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel de la Provincia de Chiclayo y del distrito de San José de la provincia de Lambayeque del Departamento de Lambayeque.

Límites del distrito José Leonardo Ortiz:

Por el Norte : Distritos de Lambayeque y Picsi.
Por el Sur : distritos de Picsi y Chiclayo
Por el Este: con el distrito de Chiclayo
Por el Oeste : con el distrito de Pimentel.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

La toma de muestras se realizó en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A.

Latitud	Longitud
6°45'41.64" S	79°45'0.72" O

Imagen N° 1 – Información del GPS en el punto de muestreo N° 2

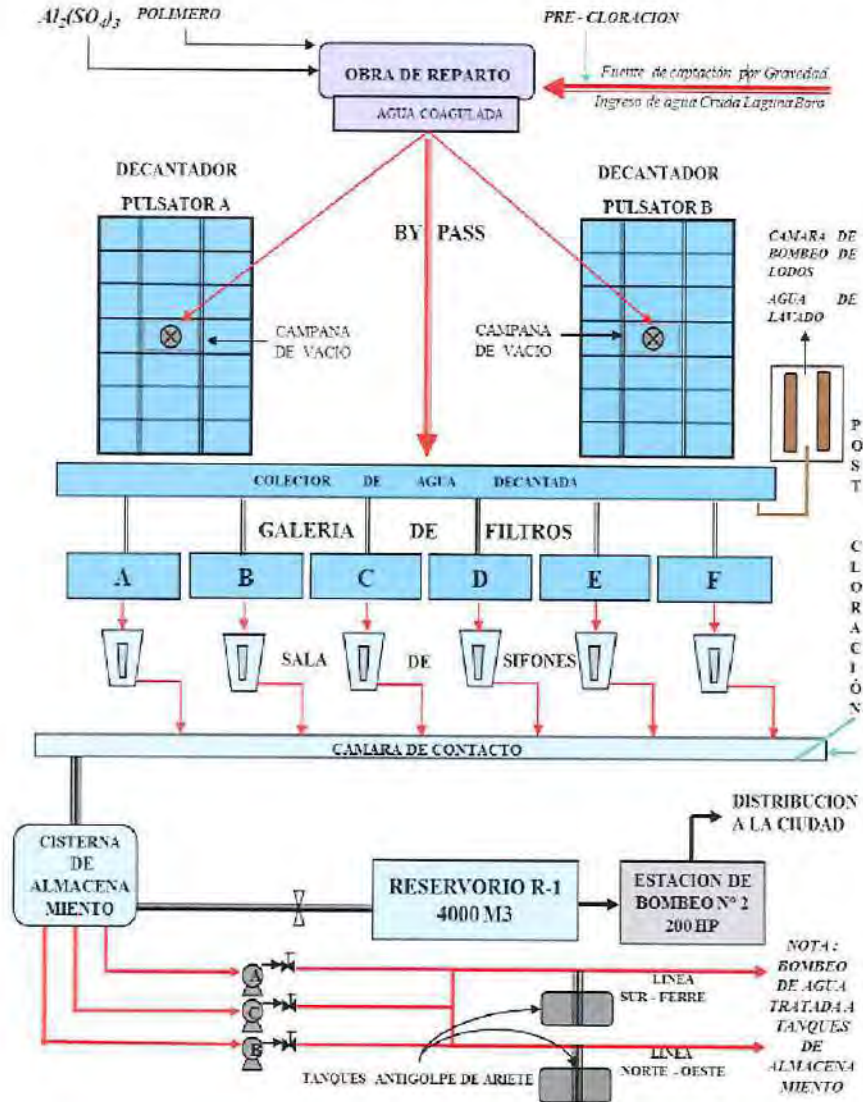


Fuente: Registro del Consultor.



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Imagen N° 2 – Ubicación del punto de muestreo N° 2



Fuente: Los Portales

[Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

7. TOMA DE MUESTRAS EN FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

7.1 Punto de Monitoreo

Las muestras fueron tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A, identificadas con códigos de muestreo siguiente:

Cuadro N° 1 – Punto de Monitoreo N° 2

CÓDIGO	FECHA / HORA	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS
AGUA POTABLE EXMA 09982-2018	10/07/2018 3:58 p.m	Monitoreo Puntual en la salida PTAP N° 2 (fuente agua tratada)	ALT: 42 m 6°45.694' S 79°50.012' O

7.2 Equipos y Materiales para el Monitoreo

7.2.1 Equipos Empleados

Medidor de pH y temperatura marca EUTECH INSTRUMENTS.

Especificaciones Técnicas: Medidor de pH testr 30 Eutech Instruments	
Características	Valores
Rango de pH	-1.00 a 15.00 pH
Resolución	0.01 pH
Precisión relativa	0.01 pH
Puntos de calibración	Hasta 3 puntos
Rangos de calibración estándar	USA – 4.01 / 7.00 / 10.01
Rango de temperatura	0 – 50.0 °C
Temperatura de compensación automática	Si
Resolución de temperatura	0.1 °C
Exactitud de temperatura	0.5 °C

Soluciones Buffer de calibración para pH: 4.01, 7.01 y 10.01



Medidor de TDS Portátil e impermeable marca HANNA Instruments

Especificaciones Técnicas: Medidor de TDS Portátil e impermeable marca HANNA Instruments.		
Características		Valores
Rango	CE	de 0 a 3999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	TDS	de 0 a 2000 ppm
	Temperatura	0.0 a 60.0°C / 32.0 a 140.0°F
Resolución	CE	1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	TDS	1 ppm
	Temperatura	0.1°C / 0.1°F
Precisión (a 20° C)	CE	$\pm 2\%$ F.R.
	TDS	$\pm 2\%$ F.R.
	Temperatura	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ / $\pm 1^\circ\text{F}$
Factor conversión CE/TDS		Regulable de 0.45 a 1.00
Calibración CE/TDS		Automática en 1 punto
Compensación temperatura		Automática, con β regulable de 0.0 a 2.4% / °C
Tipo de pilas / duración		4 x 1.5V con BEPS / aprox. 100 horas de uso continuo, auto-desconexión después de 8 minutos de inactividad
Condiciones de trabajo		De 0 a 50°C; H.R. máx. 100%
Dimensiones		163 x 40 x 26 mm
Peso		100 g.



7.2.2 Materiales

- ✓ Guantes.
- ✓ Frascos de plástico y vidrio rotulados, de diferentes tamaños, según el parámetro que se va a analizar.
- ✓ Cono Imhoff para medición de sólidos sedimentables.
- ✓ Tapas y contratapas.
- ✓ Reactivos y preservantes.
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Papel tissue.
- ✓ Cooler.
- ✓ Cadena de custodia.
- ✓ Libreta de campo y lapicero.

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Imagen N° 3 – Equipos menores para el muestreo N° 1



8. PARÁMETROS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

8.1 Metodología para el Muestreo

a) Identificar el lugar de muestreo y preparar los equipos e implementos necesarios.

Estación
EXMA 09982-2018 – PTAP N° 2 EPSEL S.A.

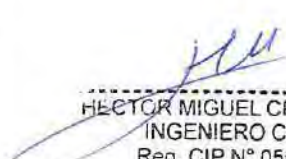


b) Colocarse los implementos de monitoreo: mandil y guantes.

c) Medir los parámetros fisicoquímicos de campo como temperatura, pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, conductividad y turbidez con los respectivos equipos; y proceder a anotar los resultados.

Cuadro N° 2 – Parámetros muestreados en campo

En campo	pH
	Temperatura
	TDS
	Oxígeno Disuelto
	Conductividad
	Turbidez


 HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

d) Recolectar las muestras requeridas y proceder a llenar los frascos, según el parámetro que se analizará, agregando los preservantes necesarios y cerrar con contratapas y tapas.

Cuadro N° 3 – Parámetros para el análisis en el laboratorio

En Laboratorio	Dureza Total
	Cloruros
	Fluoruros
	Sulfatos
	Nitratos
	Fosfatos
	Cianuro Total
	Mercurio
	Sólidos Suspendidos Totales
	Metales X ICP
	Coliformes Totales
	Coliformes Fecales



Para el caso de tratarse de fuente superficial, se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

En Laboratorio	DBO
	DQO

Cuadro N° 4 - Volumen requerido para la realización de los parámetros muestreados

Parámetros	Tipo de frasco	Volumen
Dureza Total, Cloruros y Sulfatos	P	1 L
Fluoruros, Nitratos y Fosfatos	P	1 l
Cianuro Total	P	1 L
Coliformes Termotolerantes y Coliformes Fecales	V	500 ml
Metales X ICP	P	1 L
Mercurio	P	1 L
TSS	P	1 L
Pesticidas Organofosforados y Organoclorados	V	1 L

Para el caso de tratarse de fuente superficial, se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

Parámetros	Tipo de frasco	Volumen
Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO	P	1 L
Demanda Química de Oxígeno - DQO	P	250 mL

P: Plástico,

V: Vidrio

- e) Completar el rotulado de cada frasco indicando:
- Código de muestra
 - Tipo de muestra
 - Fecha y hora
 - Preservación realizada
- f) Almacenar los frascos en el cooler con refrigerante para su traslado al laboratorio.
- g) Llenar la cadena de custodia, con la que se ingresarán las muestras al laboratorio.
- h) Finalmente, trasladar las muestras al laboratorio para su análisis.

8.2 Metodología de Análisis



Cuadro N° 5 - Metodología de Análisis

(*) Protozoarios Patógenos (quistes y ooquistes): CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. Páginas 13-14.
Organismos de Vida Libre (como Algas, Fitoplancton): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2, c.1, 23 rd Ed.2017.Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.
Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos): SMEWW-APHA -AWWA-WEF, Part 10750 B. 2.a1, a2, b1 y b2, 23 rd Ed. 2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.
Detección y/o enumeración de huevos de helmintos: CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial
Organismos de Vida Libre (Copépodos, Rotíferos y Protozoarios): SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C.1, F.2.c.1, G, 23 rd Ed.2017. Plankton. Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.
BTEX: EPA Method 8260 C.2006.Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Compuestos Orgánicos Semivolátiles: EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): EPA Method 8260 C.2006.Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Evaluación Sensorial: ISO 4121. Part 6.3.2 2003. Usando Escala Discreta. Sensory Analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales
Fenoles: EPA Method 8041 A.2007.Phenols by Gas Chromatography
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs): EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
(*) Hidrocarburos de petróleo disueltos o emulsionados; aceite mineral : EPA Method 8015 D.2003.Nonhalogenated Organics Using GC/FID
(*) N-Metilcarbamatos: ASTM D7645-16. 2016. Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Aldicarb Sulfone, Aldicarb Sulfoxide, Carbofuran, Methomyl, Oxamyl, and Thiofanox in Water by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS)
Pesticidas Organofosforados: EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
Pesticidas Organoclorados: EPA Method 8081 B.2007.Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
Trihalometanos: EPA Method 8260 C.2006.Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

Vibrio cholerae: EPA 600/R-10/139. 2010. Ensayo Cualitativo. Excepto el uso del antisuero O139. Standard Analytical Protocol for Vibrio cholerae O1 and O139 in Drinking Water and Surface Water
Colifagos (virus): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224B, 23 rd Ed.2017. Detection of coliphages. Somatic Coliphage Assay
Coliformes Termotolerantes (UFC): SMEWW-APHA -AWWA-WEF.Part 9222 D, 23 rd Ed.2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure
Recuento de Heterótrofos en placa: SMEWW-APHA AWWA-WEF.Part 9215 B, 23 rd Ed.2017. Heterotrophic Plate Count.Pour Plate Method.
Enumeración de <i>Escherichia coli</i>: ISO 9308-1:2014: / Amd. 1:2016 Water quality - Enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria - Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora. Amendment 1
Coliformes Totales (UFC): SMEWW-APHA AWWA-WEF.Part 9222 B, 23 rd Ed.2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure
Aniones por Cromatografía Ionica: EPA Method 300.0 EPA. 1993 Determination of inorganic anions by ion chromatography
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.2017.Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
Cloro Residual: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CL B, 23rd Ed.2017. Chlorine (Residual). Iodometric Method I
Cianuro Libre: EPA Method 9016.2010. Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion
Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C,E, 23rd Ed.2017.Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017.Conductivity. Laboratory Method
(*)Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
(*) Demanda Química de Oxígeno (DQO): SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.2017.Hardness. EDTA Titrimetric Method
Fenoles: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 C, 23rd Ed.2017.Phenols. Chloroform Extraction Method
Fósforo Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23rd Ed.2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method
Nitrógeno Amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23rd Ed.2017.Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method
Oxígeno Disuelto: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed.2017.Oxygen (Dissolved). Azide Modification
Sólidos Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.2017.Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° C
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017.Turbidity. Nephelometric Method
(*)Aceites y Grasas: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 D. 23rd Ed.2017. OIL AND GREASE. LIQUID-LIQUID, SOXHLET EXTRACTION METHOD.
Metales Totales ICP-Masa: ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes




 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

9. RESULTADOS DEL MONITOREO

9.1 Parámetros de Campo PTAP N° 2



- ✓ Toma de muestra : Agua tratada - Salida de PTAP N° 2 EPSEL.
- ✓ Fecha de muestreo : 10-07-2018
- ✓ Hora de muestreo : 3:59 p.m.
- ✓ Tipo de muestreo : Puntual

PARÁMETROS	SÍMBOLO	RESULTADOS
pH	--	8.0
Temperatura	°C	23.40
Turbidez	NTU	<1
Conductividad	μS/cm	366.8
TDS	ppm	217
Oxígeno Disuelto	ppm	8.28
% de saturación	%	74.0



[Handwritten Signature]
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

10. RESULTADOS

Análisis Microbiológico

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	<1
Coliformes Totales	UFC/100 mL	<1
Colifagos (virus)	UFP/mL	<1 estimado
Enumeración de <i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	<1 estimado
Recuento de Heterótrofos en placa	UFC/mL	<1 estimado
<i>Vibrio cholerae</i>	/100 mL	Ausencia

UFP: Unidad Formadora de Placas

Análisis Sensorial

ENSAYOS (PROPIEDADES)	ESCALAS DE RESPUESTAS			RESULTADOS	
	3: CALIDAD DESEABLE	2: CALIDAD TOLERABLE	1: CALIDAD NEGATIVA		
OLOR	ACEPTABLE	INOFENSIVO	NO ACEPTABLE	3	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE	INOFENSIVO	NO ACEPTABLE	3	ACEPTABLE

Análisis Físico Químico

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
(*) Aceites y grasas	0,50	mg/L	<0,50	
Cianuro Libre	0,001	mg/L	<0,001	
Cianuro Total	0,004	mg/L	<0,004	
Cloro Residual	0,05	mg/L	<0,05	
(*) Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00	
(*) Demanda Química de Oxígeno	10	mg O ₂ /L	<10	
Dureza Total	1	mg CaCO ₃ /L	158,1	
Fenoles	0,001	mg/L	<0,001	
Fósforo Total	0,002	mg/L	<0,002	
Nitrógeno Amoniacal	0,02	mg/L	<0,02	
Oxígeno Disuelto	0,05	mg/L	8,28	
Sólidos Disueltos Totales	2,5	mg/L	217	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	uS/cm	366,8	
Turbiedad	1	NTU	<1	
pH	-	-	8,0	
Aniones por Cromatografía Iónica	Bromato	0,005	mg/L	<0,005
	Clorato	0,002	mg/L	<0,002
	Clorito	0,001	mg/L	<0,001
	Cloruro	0,08	mg/L	12,0



Fluoruro	0,002	mg/L	0,098
Nitrato	0,009	mg/L	0,2
Nitrito	0,007	mg/L	<0,007
Sulfato	0,08	mg/L	34,6

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Metales Totales por ICP-MS

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0,0025	mg/L	0,3090
	Antimonio	0,0002	mg/L	<0,00020
	Arsénico	0,0005	mg/L	0,00242
	Bario	0,00015	mg/L	0,03394
	Berilio	0,00015	mg/L	<0,00015
	Boro	0,01	mg/L	0,08796
	Cadmio	0,00005	mg/L	<0,000050
	Cobre	0,0003	mg/L	0,00778
	Cromo	0,0005	mg/L	<0,00050
	Hierro	0,01	mg/L	<0,0100
	Manganeso	0,00025	mg/L	0,00516
	Mercurio	0,00005	mg/L	<0,00005
	Molibdeno	0,0002	mg/L	<0,00020
	Niquel	0,00035	mg/L	<0,00035
	Plomo	0,0002	mg/L	<0,00020
	Selenio	0,001	mg/L	<0,0010
	Sodio	0,01	mg/L	14,44
	Uranio	0,00005	mg/L	<0,00005
	Zinc	0,0005	mg/L	0,0015

LD: Límite de detección

Cromatografía HPLC

Ensayo	LC	Unidad	Resultados	
(*) N-Metilcarbamatos	Aldicarb	0,10	ug/L	< 0,10
	Carbofurano	0,10	ug/L	< 0,10

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



Miguel Cruz Jara
 MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Cromatografía GC

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
BTEX	Benzene	0,012	ug/L	< 0,012
	Ethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	m-Xylene	0,01	ug/L	< 0,010
	o - Xylene	0,014	ug/L	< 0,014
	p-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	Toluene	0,018	ug/L	< 0,018

LD: Límite de detección

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
(*) Hidrocarburos de petróleo disueltos o emulsionados; aceite mineral	C10 - C28	0,003	mg/L	< 0,003
	C28 - C40	0,003	mg/L	< 0,003

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Fenoles	2,4,6-Triclorofenol	0,00025	mg/L	< 0,00025
	2,4-Diclorofenol	0,00016	mg/L	< 0,00016
	2,4-Dimetilfenol	0,00016	mg/L	< 0,00016
	2,4-Dinitrofenol	0,00066	mg/L	< 0,00066
	2-Clorofenol	0,00017	mg/L	< 0,00017
	2-Metil, 4,6-dinitrofenol	0,00064	mg/L	< 0,00064
	2-Metilfenol	0,00015	mg/L	< 0,00015
	2-Nitrofenol	0,00026	mg/L	< 0,00026
	4-Cloro, 3-Metilfenol	0,00017	mg/L	< 0,00017
	4-Nitrofenol	0,00038	mg/L	< 0,00038
	Fenol	0,00016	mg/L	< 0,00016
	Pentaclorofenol	0,00065	mg/L	< 0,00065

LD: Límite de detección



Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	Acenaphthene	0,01	ug/L	< 0,010
	Acenaphthylene	0,009	ug/L	< 0,009
	Anthracene	0,01	ug/L	< 0,010
	Benzo(a)anthracene	0,015	ug/L	< 0,015
	Benzo(a)pyrene	0,01	ug/L	< 0,010
	Benzo(b)fluoranthene	0,015	ug/L	< 0,015
	Benzo(g,h,i)perylene	0,02	ug/L	< 0,020
	Benzo(k)fluoranthene	0,015	ug/L	< 0,015
	Chrysene	0,015	ug/L	< 0,015

Dibenz(a,h)anthracene	0,013	ug/L	< 0,013
Fluoranthene	0,01	ug/L	< 0,010
Fluorene	0,015	ug/L	< 0,015
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,016	ug/L	< 0,016
Naphthalene	0,01	ug/L	< 0,010
Phenanthrene	0,009	ug/L	< 0,009
Pyrene	0,012	ug/L	< 0,012

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Trihalometanos	Bromodichloromethane	0,02	ug/L	13,134
	Bromoform	0,026	ug/L	< 0,026
	Chloroform	0,017	ug/L	33,175
	Dibromochloromethane	0,024	ug/L	3,855

LD: Limite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Pesticidas organofosforados	Carbophenothion	0,031	ug/L	<0,030
	Chlorobenzilate	0,028	ug/L	<0,028
	Coumaphos	0,036	ug/L	<0,036
	Diallate	0,025	ug/L	< 0,025
	Dimethoate	0,025	ug/L	< 0,025
	Dinoseb	0,041	ug/L	< 0,041
	Disulfoton	0,026	ug/L	< 0,026
	EPN	0,039	ug/L	<0,039
	Ethion	0,055	ug/L	< 0,055
	Famphur	0,027	ug/L	< 0,027
	Fensulfothion	0,028	ug/L	< 0,028
	fenthion	0,025	ug/L	< 0,025
	Imidan	0,053	ug/L	<0,053
	Kepone	0,031	ug/L	< 0,031
	Leptophos	0,022	ug/L	<0,022
	Malathion	0,023	ug/L	< 0,023
	Metamidophos	0,05	ug/L	< 0,050
	Methyl parathion	0,03	ug/L	< 0,030
	Parathion	0,027	ug/L	< 0,027
	Phorate	0,024	ug/L	< 0,024
	Phosalone	0,036	ug/L	<0,036
	Silvex	0,05	ug/L	< 0,050
	Sulfotep	0,021	ug/L	< 0,021
Terbufos	0,024	ug/L	< 0,024	
Tetrachlorvinphos	0,038	ug/L	< 0,038	
Thionazin	0,022	ug/L	< 0,022	

LD: Limite de detección



	Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)	1,1,1,2- Tetrachloroethane	0,026	ug/L	< 0,026
	1,1,1- Trichloroethane	0,009	ug/L	< 0,009
	1,1,2,2- Tetrachloroethane	0,025	ug/L	< 0,025
	1,1,2-Trichloroethane	0,026	ug/L	< 0,026
	1,1- Dichloroethane	0,018	ug/L	< 0,018
	1,1- Dichloroethylene	0,015	ug/L	0,103
	1,1- Dichloropropene	0,016	ug/L	< 0,016
	1,2 - Dibromoethane	0,015	ug/L	< 0,015
	1,2,3- trichlorobenzene	0,018	ug/L	< 0,018
	1,2,3- trichloropropane	0,015	ug/L	< 0,015
	1,2,4-Trichlorobenzene	0,015	ug/L	< 0,015
	1,2,4-Trimethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	1,2- Dibromo- 3 -Chloropropane	0,031	ug/L	< 0,031
	1,2- Dichloroethane	0,01	ug/L	< 0,010
	1,2- Dichloropropane	0,014	ug/L	< 0,014
	1,2-Dichlorobenzene	0,012	ug/L	< 0,012
	1,3,5- trichlorobenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	1,3,5- trimethylbenzene	0,012	ug/L	< 0,012
	1,3- Dichloropropane	0,023	ug/L	< 0,023
	1,3-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	1,4-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	2,2- Dichloropropane	0,014	ug/L	< 0,014
	2-Chlorotoluene	0,012	ug/L	< 0,012
	4-Chlorotoluene	0,014	ug/L	< 0,014
	Allyl Chloride	0,023	ug/L	< 0,023
	Bromobenzene	0,014	ug/L	< 0,014
	Bromochloromethane	0,015	ug/L	< 0,015
	Carbon tetrachloride	0,02	ug/L	< 0,020
	Chlorobenzene	0,007	ug/L	< 0,007
	Cis-1,2-Dichloroethylene	0,011	ug/L	< 0,011
	Dibromomethane	0,013	ug/L	< 0,013
	Hexachlorobutadiene	0,017	ug/L	< 0,017
	Isopropylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	Methylene chloride	0,02	ug/L	< 0,020
	n-Butylbenzene	0,017	ug/L	< 0,017
	n-Propylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	Naphthalene	0,021	ug/L	< 0,021
	p-Isopropyltoluene	0,009	ug/L	< 0,009
	Sec-Butylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	Styrene	0,014	ug/L	< 0,014
Tert - Butylbenzene	0,012	ug/L	< 0,012	
Tetrachloroethene	0,01	ug/L	< 0,010	
Trans-1,2- Dichloroethylene	0,019	ug/L	0,044	



Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Trichloroethylene	0,01	ug/L	< 0,010

LD: Limite de detección

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Compuestos Orgánicos Semivolátiles	1,2,4-Trichlorobenzene	0,014	ug/L	< 0,014
	1,2-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	1,3-Dichlorobenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	1,4-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	2,4-Dinitrotoluene	0,023	ug/L	< 0,023
	2,6-Dinitrotoluene	0,024	ug/L	< 0,024
	2-Chloronaphthalene	0,014	ug/L	< 0,014
	4-Bromophenyl phenyl ether	0,011	ug/L	< 0,011
	4-Chlorophenyl phenyl ether	0,012	ug/L	< 0,012
	Azobenzene	0,009	ug/L	< 0,009
	Bis(2-chloro-1-methylethyl)ether	0,016	ug/L	< 0,016
	Bis(2-Chloroethoxy)methane	0,018	ug/L	< 0,018
	Bis(2-Chloroethyl)ether	0,012	ug/L	< 0,012
	Hexachlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	Hexachlorobutadiene	0,011	ug/L	< 0,011
	Hexachlorocyclopentadiene	0,02	ug/L	< 0,020
	Hexachloroethane	0,013	ug/L	< 0,013
	Isophorone	0,029	ug/L	0,058
	N-Nitroso-di-n-propylamine	0,02	ug/L	< 0,020
	N-Nitrosodimethylamine	0,013	ug/L	< 0,013
N-Nitrosodiphenylamine	0,023	ug/L	< 0,023	
Nitrobenzene	0,013	ug/L	< 0,013	

LD: Limite de detección



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

	Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Pesticidas Organoclorados	a-BHC	0,0009	ug/L	< 0,0009
	a-Clordano	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Aldrin	0,0008	ug/L	< 0,0008
	B-BHC	0,0013	ug/L	< 0,0013
	D-BHC	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Dieldrin	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Endosulfan I	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endosulfan II	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endosulfan sulfato	0,0012	ug/L	< 0,0012
	Endrin	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endrin Aldehido	0,0032	ug/L	< 0,0032
	g-BHC	0,0007	ug/L	< 0,0007
	g-Clordano	0,0009	ug/L	< 0,0009
	Heptacloro	0,001	ug/L	< 0,0010
	Heptacloro Hepoxido	0,0005	ug/L	< 0,0005
	Metoxicloro	0,0039	ug/L	< 0,0039
	P,P'-DDD	0,0008	ug/L	< 0,0008
	P,P'-DDE	0,0007	ug/L	< 0,0007
P,P'-DDT	0,0003	ug/L	< 0,0003	

LD: Límite de detección



Análisis hidrobiológico

Ensayo	Unidad	Resultado
Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos)	Organismos/L	13

Nota: El estadio huevos de nemátodos se incluyen en el método de detección y enumeración de huevos de helmintos.

Protozoarios Patógenos

GRUPO	ORGANISMOS	REPORTE		
		ESPECIE	ESTADIO	RESULTADOS (Organismos/L)
PROTOZOARIOS	Amebas	<i>Entamoeba</i> sp.	-----	< 1
		<i>Endolimax</i> sp.	-----	
		<i>Blastocystis</i> sp.	-----	
		<i>Iodamoeba</i> sp.	-----	
		<i>Acanthamoeba</i> sp.	-----	
	Flagelados	<i>Chilomastix</i> sp.	-----	< 1
		<i>Giardia</i> sp.	-----	
	Ciliados	<i>Balantidium</i> sp.	-----	< 1
	Esporozoarios	<i>Isospora</i> sp.	-----	< 1
		<i>Cryptosporidium</i> sp.	-----	

Nota: < 1 equivale a que no se encontró quiste u oociste/L

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA"

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Huevos de Helmintos

GRUPO	CLASE	ESPECIE	RESULTADOS
			(Huevos/L)
H E L M I N T O S	Trematoda	<i>Fasciola hepatica</i>	< 1
		<i>Paragonimus sp.</i>	< 1
		<i>Schistosoma sp.</i>	< 1
		<i>Clonorchis sp.</i>	< 1
		<i>Echinostoma sp.</i>	< 1
	Cestoda	<i>Taenia sp.</i>	< 1
		<i>Dipylidium sp.</i>	< 1
		<i>Hymenolepis sp.</i>	< 1
		<i>Diphyllobothrium sp.</i>	< 1
		<i>Ascaris sp.</i>	< 1
	Nematoda	<i>Ancylostoma sp / Necator sp.</i>	< 1
		<i>Trichuris sp.</i>	< 1
		<i>Capillaria sp.</i>	< 1
		<i>Trichostrongylus sp.</i>	< 1
		<i>Strongyloides sp.</i>	< 1
		<i>Enterobius sp.</i>	< 1
	Acanthocephala	<i>Macracanthorhynchus sp.</i>	< 1

Nota: <1 es equivalente a la no detección de huevos de helmintos.

El método no incluye la detección de larvas de helmintos, estos son reportados en la determinación de Organismos de Vida Libre Nematodos (en todo sus estadios)

ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (PROTOZOARIOS, COPÉPODOS, ROTÍFEROS)

TAXÓN	Resultados
	Organismos / L
PROTOZOARIOS (no patógenos)	32
ROTÍFEROS	136
COPÉPODOS	17



ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (Como ALGAS, Fitoplancton)


TAXA / GRUPO / ESPECIE	Resultados	
	DENSIDAD (Organismos/mL)	DENSIDAD (Organismos/L)
ALGAS (Total de Fitoplancton)	2460,6153	2 460 615

Las densidades en organismos /mL reportados en decimales son calculados a partir de la densidad en litros.

(Organismos/mL) Expresión de resultados según: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C.1, F.2, c.1, 23rd Ed. 2017. Plankton: Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.

(Organismos/L) Expresión de resultados según Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS

N° 031-2010-SA.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



11. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Cuadro N° 6: ANEXO I - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

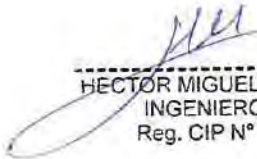
PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	PTAP N° 2	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.	RESULTADO
Coliformes Totales	--	UFC/100 mL a 35°C	<1	0 (*)	Aceptable
Escherichia Coli	--	UFC/100 mL a 44,5°C	<1 estimado	1 (*)	Aceptable
Coliformes Termotolerantes	--	UFC/100 mL a 44,5°C	<1	2 (*)	Aceptable
Bacterias Heterotróficas	--	UFC/mL a 35°C	<1.8	500	INADMISIBLE
Virus	--	UFC / Ml	<1 estimado	0	Aceptable
Vibrio choleare	--	/100ml	Ausencia	0	OK

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Cuadro N° 7: ANEXO II - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	PTAP N° 2	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.	RESULTADO
Olor			Aceptable	Aceptable	Aceptable
Sabor			Aceptable	Aceptable	Aceptable
Color		UC	<1	15	OK
Turbiedad	-	UNT	<1	5	OK
Potencial hidrógeno	pH	--	8.00	6.5 a 8.5	OK
Conductividad eléctrica	CE	uS	366.8	1500	OK
Sólidos Disueltos Totales	SDT	mg/L	217	1000	OK
Cloruros	Cl-	mg/L	12	250	OK
Sulfatos	--	mg/L	34.6	250	OK
Nitrógeno Amoniaco		mg/L	<0.02	1.5	OK
Hierro	Fe	mg/L	<0.0100	0.3	OK
Manganeso	Mn	mg/L	0.00516	0.4	OK
Aluminio	Al	mg/L	0.309	0.2	INADMISIBLE
Cobre	Cu	mg/L	0.00778	2.0	OK
Zinc	Zn	mg/L	0.0015	3.0	OK
Sodio	Na	mg/L	14.44	200.000	OK


 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045



Cuadro N° 8 - ANEXO III - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	UNIDAD DE MEDIDA	PTAP N° 2	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.	RESULTADO
1. Antimonio	mg Sb L-1	0.0002	0,020	OK
2. Arsénico (nota 1)	mg As L-1	0.00242	0,010	OK
3. Bario	mg Ba L-1	0.03394	0,700	OK
4. Boro	mg B L-1	0.08796	1,500	OK
5. Cadmio	mg Cd L-1	0.00005	0,003	OK
6. Cianuro	mg CN- L-1	0.004	0,070	OK
7. Cloro (nota 2)	mg L-1	0.05	5	OK
8. Clorito	mg L-1	0.001	0,7	OK
9. Clorato	mg L-1	0.002	0,7	OK
10. Cromo total	mg Cr L-1	0.0005	0,050	OK
11. Flúor	mg F- L-1	0.098	1,000	OK
12. Mercurio	mg Hg L-1	0.00005	0,001	OK
13. Niquel	mg Ni L-1	0.00035	0,020	OK
14. Nitratos	mg NO3 L-1	0.2	50,00	OK
15. Nitritos	mg NO2 L-1	0.007	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga	OK
16. Plomo	mg Pb L-1	0.0002	0,010	OK
17. Selenio	mg Se L-1	0.001	0,010	OK
18. Molibdeno	mg Mo L-1	0.0002	0,07	OK
19. Uranio	mg U L-1	0.00005	0,015	OK
Parámetros Orgánicos	UNIDAD DE MEDIDA	PTAP N° 2	Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A.	RESULTADO
1. Trihalometanos totales (nota 3)		50.19	1,00	INADMISIBLE
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite	mgL-1	0.003	0,01	OK
3. Aceites y grasas	mgL-1	0.5	0,5	OK
4. Alacloro	mgL-1	<0.023	0,020	OK
5. Aldicarb	mgL-1	<0.10	0,010	OK
6. Aldrin y dieldrin	mgL-1	<0.0007	0,00003	OK
7. Benceno	mgL-1	<0.012	0,010	INADMISIBLE
8. Clordano (total de isómeros)	mgL-1	<0.0007	0,0002	OK
9. DDT (total de isómeros)	mgL-1	<0.0003	0,001	OK
10. Endrin	mgL-1	<0.0006	0,0006	OK
11. Gamma HCH (lindano)	mgL-1		0,002	OK
12. Hexaclorobenceno	mgL-1	<0.011	0,001	INADMISIBLE
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL-1	<0.0015	0,00003	OK
14. Metoxicloro	mgL-1	<0.0039	0,020	OK
15. Pentaclorofenol	mgL-1	<0.00065	0,009	OK
16. 2,4-D	mgL-1	<0.023	0,030	OK
17. Acrilamida	mgL-1		0,0005	OK
18. Epiclorhidrina	mgL-1		0,0004	OK
19. Cloruro de vinilo	mgL-1	<0.020	0,0003	OK
20. Benzopireno	mgL-1	<0.020	0,0007	OK
21. 1,2-dicloroetano	mgL-1	<0.018	0,03	OK
22. Tetracloroetano	mgL-1	<0.025	0,04	OK

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

11.1 Resultados generales de la caracterización

a) pH

El término pH es usado universalmente para determinar si una solución es ácida o básica. El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina. Las aguas de pH menor de 6,5 son corrosivas debido al anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución.

En el punto tomado, la determinación "in situ" del pH, los resultados que se obtuvieron de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles considerados aptos para consumo de acuerdo a lo establecido por el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, y la OMS; en la Laguna Boró II el resultado que se obtuvo (pH 8.0) nos indica que el agua es alcalina.

b) CONDUCTIVIDAD

La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones y de su concentración total, de su movilidad, valencia y concentraciones relativas así como de la temperatura de medición. Cuanto mayor sea la concentración de iones mayor será la conductividad.

En aguas naturales la medida de la conductividad tiene varias aplicaciones, tal vez la más importante sea la evaluación de las variaciones de la concentración de minerales disueltos en aguas naturales y residuales.

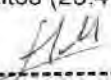
Para la determinación de la conductividad se tomó una alícuota de la muestra de agua en un envase se introdujo la celda del conductímetro procurando que quede bien cubierto, de esta forma se obtuvo la lectura de los valores. De acuerdo al Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, el límite permisible de conductividad es 1500 uS; el valor medido (366.8 uS) se encuentran por debajo del límite permisible.

c) TEMPERATURA (T°)

La temperatura es un parámetro termodinámico del estado de un sistema que caracteriza el calor, o transferencia de energía. La temperatura del agua influirá en la cantidad de oxígeno presente en el agua ya que a mayor temperatura se acelerará el proceso fotosintético así como la remoción de materia orgánica.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS y el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, los valores de las muestras tomadas "in situ" son altos (23.4°C).

d) TURBIDEZ:


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



Puede ser causada por la presencia de partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos. La turbiedad es de importante consideración en las aguas para abastecimiento público por tres razones, la estética, la filtrabilidad y la desinfección.

El límite máximo recomendado por la OMS y el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, para el agua potable es de 5 UNT (unidades nefelométricas de turbidez), el cual tiene un alto índice de dispersión; según el mismo la muestra tomada en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. este parámetro estaría por debajo de lo indicado (<1 UNT).

e) SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua. Debido a las diferentes solubilidades de diferentes minerales, las concentraciones de SDT en el agua varían considerablemente de unas zonas geológicas a otras

Sólo el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, presenta un valor límite de STD (1,000 mg/L) y si tomamos en cuenta dicho valor límite y lo comparamos con los resultados del muestreo, estos estarían por debajo de los mismos (217 mg/L).


f) OXIGENO DISUELTO

La presencia de oxígeno en el agua es indispensable para la vida acuática y depende de las condiciones ambientales, ya que su cantidad aumenta al disminuir la temperatura o aumentar la presión.

Para los desperdicios orgánicos que se encuentran en el agua son descompuestos por microorganismos que usan el oxígeno para su respiración, esto quiere decir que cuanto mayor es la cantidad de materia orgánica mayor es el número de microorganismos y por tanto mayor el consumo de oxígeno. Por tanto, el análisis de oxígeno disuelto es una prueba clave en la determinación de la contaminación del agua. Para el análisis "in situ" del nivel de oxígeno en las aguas muestreadas se utilizó un medidor de oxígeno disuelto, previamente calibrado.

g) DBO

Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



Los resultados obtenidos para la Demanda Bioquímica de Oxígeno en los puntos de monitoreo correspondientes a la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. es de <2.0 mg/L respectivamente. Como se puede observar el resultado obtenido se encuentra por debajo del límite de detención, lo que nos indica que el agua tiene poca capacidad de disolver oxígeno

h) DQO

Es el parámetro utilizado para caracterizar la contaminación orgánica del agua que se mide a partir de la cantidad de oxígeno disuelto necesario para la degradación química de los contaminantes orgánicos que contiene.

Los resultados obtenidos para la Demanda Química de Oxígeno en el punto de monitoreo correspondiente a la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. es de <10 mg O₂/L. Como se puede observar el resultado obtenido se encuentra por debajo del límite.



i) CLORO LIBRE

La mayoría de las personas pueden detectar, mediante el olfato o el gusto, la presencia en el agua de consumo de concentraciones de cloro bastante menores que 5 mg/l, y algunas incluso pueden detectar hasta 0,3 mg/l.

Si comparamos con el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA. y la OMS; podemos observar que los valores de las muestras tomadas "in situ", estarían por debajo de los valores referenciales establecidos por la OMS, el cual es de 0.5 mg/L, esto nos puede indicar que no habría de mejorar el sistema de desinfección adecuado, para alcanzar el valor recomendado por la OMS.

j) CLORUROS

En el agua subterránea natural, la mayoría de las sustancias disueltas se encuentran en estado iónico. El cloruro es uno de estos iones que se encuentran presentes casi siempre, debido a la elevada solubilidad de sus sales, éstos pasan rápidamente a la fase acuosa pudiendo alcanzar concentraciones muy altas.

Los principales mecanismos de llegada de cloruros son los de propagación a partir de la superficie, que incluyen los casos de arrastre desde la superficie del terreno por las aguas de infiltración.

El ión no forma sales de baja solubilidad, no se oxida ni se reduce en aguas naturales, no es adsorbido significativamente ni entra a formar parte de procesos bioquímicos.

De acuerdo a lo observado en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A.; los valores registrados de las muestras tomadas, se puede observar que estas (12 mg/L) no sobrepasan el valor límite establecidos por el Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA. y el valor referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de 250 mg/L para este parámetro.

k) NITRATOS

La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por filtración o escorrentía de tierras agrícolas o debido a la contaminación por residuos humanos o animales como consecuencia de la oxidación del amoníaco y fuentes similares.

De acuerdo a lo observado en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A.; los valores registrados de las muestras tomadas (0.2 mg/L), se puede observar que estas no sobrepasan el valor límite establecidos por el Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA. y el valor referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de 50 mg/L para este parámetro.



l) SULFATOS

El sulfato es uno de los iones que se encuentran presentes casi siempre en el agua subterránea de manera natural., debido a la elevada solubilidad de sus sales, en el caso de la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. presenta bajos valores de concentración porque el material en el terreno (formaciones rocosas) por el que discurre el agua superficial que por infiltración pasa a formar parte de las aguas subterráneas no contiene material sulfatados.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS y el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, los valores de las muestras tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. son bajos, en la cual presenta 34.6 mg/L.

m) FOSFATOS

El ión fosfato en general forma sales muy poco solubles y precipita fácilmente como fosfato cálcico. Como procede de un ácido débil contribuye a la alcalinidad del agua. No suele haber en el agua más de 1 ppm, salvo en los casos de contaminación por fertilizantes fosfatados.

Para el reglamento peruano y la OMS no se encuentran directrices como referencia pero lo ideal que está debajo de 1ppm nos demuestra que no presenta filtraciones de fertilizantes; las muestras tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. presentan algunos valores que sobrepasan de 1 ppm.

n) FLUORUROS

La primera edición de las Guías para la calidad del agua potable, publicada en 1984, estableció un valor de referencia de 1,5 mg/l para el fluoruro, ya que se había descrito muy ocasionalmente la aparición de manchas en los dientes cuando las concentraciones eran más altas.

Pero en el 2004 en su guía publicada de la OMS no hay directriz; pero si el reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano DS N° 031- 2010-S.A, establece un valor límite de 1.0 mg/L; por lo que las muestras tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. (0.098 mg/L) estarían por debajo de este valor.

o) MERCURIO

Actualmente no hay directrices tanto por parte de la OMS y para el Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano D.S. N° 031- 2010-SA, pero si nos basamos en Las Guías de 1993 también mantuvieron el valor de referencia de 0,001 mg/l para el mercurio total. Lo cual en los lugares de muestreo los resultados (<0.00005 mg/L) están debajo de este estándar.

p) SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición.

Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua.

Según la OMS y el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano DS N° 031- 2010-SA no se presenta directrices, pero si nos guiamos de la guía de SUNASS puede ser de 25-50 mg/L (Gesta del agua – DIGESA) los resultados se encuentran por debajo de lo indicado.

q) COLIFORMES FECALES

La presencia de Coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias Coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

De acuerdo a lo observado en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A.; los valores registrados de las muestras tomadas, como se pueden observar, están por debajo del valor límite establecidos por el Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA. y el valor referencial establecido por la OMS; los cuales establecen como valor límite el de <1.8 NPM/100 ml mg/L para este parámetro; lo cual indicaría que no hay presencia de coliformes fecales en estas aguas superficiales.

r) COLIFORMES TOTALES

Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas



Según la OMS y el Reglamento Peruano indican que no tiene que presentar Coliformes para agua de consumo humano 0 colonias, 0 NMP/100ml y según los resultados de las muestras se han analizado por la técnica del NMP por tubos múltiples es permisible = < 1,8 /100 ml lo cual está en el rango aceptable de Coliformes Totales.

s) DUREZA TOTAL

La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

Si bien este parámetro no tiene un valor límite establecido por la OMS, el Reglamento para Agua de Consumo Humano Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A, establece el valor límite de 500mg/L, en los lugares de muestreo presenta valores por debajo de esta.

Resultados de Análisis de Cromatografía

Los parámetros Carbofurano y Aldicarb están por debajo de los límites del D.S. N° 031-2010-SA.- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.


Los ensayos BTEX Benceno, Etilbenceno, Xileno y Tuoleno, también se encuentran por debajo de la requerido por la norma en mención.

En los ensayos de:

- Hidrocarburos de petróleo disueltos o emulsionados; aceite mineral,
- Fenoles,
- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs),
- Trihalometanos,
- Pesticidas organofosforados,
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs),
- Compuestos Orgánicos Semivolátil y
- Pesticidas Organoclorados



Hay presencia de Trihalometanos, sobrepasan los límites del D.S. N° 031-2010-SA.- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Resultados de Análisis de Parámetros Orgánicos

Sobrepasan los límites del D.S. N° 031-2010-SA.- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, los siguientes parámetros:

- Trihalometanos totales
- Benceno
- Hexaclorobenceno

Resultados de Análisis hidrobiológico

No hay presencia de nematodos ni larvas de helmintos en ninguno de sus estadios evolutivos.

Resultados de Protozoarios Patógenos

No se han encontrado quistes u ooquiste/L de amebas, flagelados, ciliados ni esporozoarios.


Tampoco hay presencia de huevos de helmintos.

Las densidades de algas están dentro de los límites que indica la norma en mención.

Resultados de parámetros radiactivos

En el anexo IV –Límites Máximos Permisibles Radiactivos del D.S. N° 031-2010-SA.- Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, también se establecen los límites permisibles de parámetros radiactivos:




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANEXO IV

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIATIVOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Nota 1: Si la actividad global α de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

Estos parámetros no han sido evaluados debido a que no se tienen registro de análisis para la calidad de agua tratada en el Perú, así mismo debemos indicar que en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto no se tienen actividades de radiactividad. Tener en cuenta que NINGUNA EPS incluida SEDAPAL no realizan estos análisis por no contar con una tarifa adecuada que solvente dichos costos.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

12. CONCLUSIONES

- Se ha observado que en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. están propensas a ser contaminadas aguas abajo, después de la distribución mediante redes de agua que están siendo mejoradas, por lo que sería conveniente mejorar la campaña de educación sanitaria a la población para proteger el agua almacenada sobre todo en épocas de verano.
- La estructura de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. se encuentra en buen estado, lo que provoca una operación adecuada del sistema.
- No se han encontrado contenidos de Coliformes Fecales y Coliformes Totales; la sola presencia de estos microorganismos en el agua es indicador cualitativo de contaminación, por lo que aún las aguas con niveles bajos de coliformes son consideradas contaminadas; sin embargo, cuando aumenta la presencia de coliformes en el agua, aumenta también la probabilidad de que esta contenga algún microorganismo patógeno. Los resultados de los análisis revelan una contaminación nula de estos microorganismos.
- La ausencia de contaminación de origen fecal, da una buena calidad de la fuente de agua, sin embargo, hacen necesario un estricto control de la calidad microbiológica del agua.
- En los resultados que se obtuvieron de las muestras tomadas en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. hay presencia de metales totales (aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, selenio, uranio, zinc) en ínfimas cantidades, siendo el único parámetro de Aluminio que sobrepasa los límites máximos permisibles por la OMS y el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010- S.A. lo cual requiere un tratamiento de remoción de aluminio para hacerla apta para el consumo humano.
- En los resultados del monitoreo se han encontrado presencia de pesticidas, lo que sugiere realizar tratamiento para este parámetro y hacerla apta para consumo humano; También campañas de difusión con otras entidades del MINANGRI para que el uso de los pesticidas para la zona agrícola sean los recomendados por las OMS en cantidades necesaria y no afecten las fuentes de agua y por ende no alterar el tratamiento que realizan en la PTAP N° 2 EPSEL S.A.
- La metodología para el medio urbano de los análisis físico, químico, bacteriológico, está dirigida a determinar el estado sanitario del servicio de abastecimiento de agua, a través de la evaluación de la calidad del agua para consumo humano, lo cual permitirá definir el nivel de tratamiento de agua que requiere la PTAP N° 2 de la EPS EPSEL S.A.
- Debe promoverse la elaboración de un Plan de Contingencia en la PTAP N° 2 EPSEL S.A. que permita una adecuada atención en situaciones de emergencia.




HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

13. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A., cumplen lo estipulado en el tratamiento de la Subcategoría A3, dicha fuente de agua tratada puede ser potabilizada con tratamiento avanzado, lo que indica que la calidad de agua aún debe recibir un tratamiento más estricto para disminuir pesticidas, aluminio para el consumo humano.

La calidad del agua en la salida de la PTAP N° 2 EPSEL S.A. está expuesta a posibles problemas de contaminación hasta la entrega al usuario final, los cuales deben tener un seguimiento y monitoreo periódico con el fin de detectar si varían los valores de los parámetros principales. Dichos problemas de contaminación son:

- ✓ Falta de operación y mantenimiento adecuado en las redes de distribución de agua potable.
- ✓ Inadecuado almacenamiento de agua por parte del usuario.

Las Bacterias Heterotróficas están presentes en todos los cuerpos de agua y constituyen un grupo de bacterias ambientales de amplia distribución, éstas son indicadores de la eficacia de los procesos de tratamiento, principalmente de la desinfección (descontaminación). Su presencia indica que se debe mejorar el sistema de cloración para su disminución por debajo de los niveles indicados en la Norma.

La calidad o nivel de servicio es un factor de suma importancia en el mejoramiento del nivel de salud de la población beneficiada. En una situación ideal, toda la población debe ser atendida en forma eficiente y efectiva. Se recomienda realizar el monitoreo de la calidad de agua a la salida de la PTAP que administra EPSEL S.A. según la normativa vigente.

La presencia de cloro residual es un requisito indispensable para la evaluación de la calidad en agua tratada para consumo humano. Se debe mejorar la dosificación de cloro a la salida de la planta. Sin embargo, se considera que su determinación es un elemento decisivo en la conservación de la calidad bacteriológica del agua y, por lo tanto, en la realización del análisis de coliformes. Al efecto, la determinación de cloro residual se deberá ejecutar en diferentes partes del sistema de abastecimiento de agua a partir de la salida de la PTAP, reservorios y en redes de distribución.

Partes del sistema	Lugar	Frecuencia
Componentes	Salida de plantas	Cada 6 horas
	Reservorios mayores de 4.000 m ³	Cada 6 horas
	Reservorios menores de 4.000 m ³	Una al día
Red de distribución	Zona de abastecimiento	Una al día



M. C.
 DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

La presencia de trihalometanos supone que hay materia orgánica que oxida, considerar el tratamiento de éste parámetro en el diseño de la PTAP N° 2, ya que se evitaría distribuir un agua con cantidades ínfimas de este parámetro.

De existir observaciones que involucren en el desarrollo del presente expediente técnico, considerar el actual Informe Técnico, y forme parte del desarrollo integral a la propuesta planteada.



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ANEXOS

13.1 Anexo N° 01: Registro fotográfico.

Foto N° 1 – Vista del grifo donde se tomaron las muestras EN PTAP N° 2 EPSEL S.A.



Foto N° 2 – Punto de muestreo a la salida de PTAP N° 2 EPSEL S.A.



Foto N° 3 – Bidón N° 2 y3 para análisis en PTAP N° 2 EPSEL S.A.



Foto N° 4 – Primera toma de muestras para llevar al laboratorio





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 5 – Frasco para la toma de muestra Agua Tratada



Foto N° 6 – En la zona de muestreo



[Signature]
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 7 –Toma de muestra



Foto N° 8 – Muestreo en salida de PTAP N° 2 EPSEL S.A.





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 9 – Refrigeración de frascos esterilizados con muestras.



Foto N° 10 – Los envases ya tienen los reactivos y rótulos





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 11 – Cada frasco ennumerado con hora y fecha



Foto N° 12 – Resultados de ph y cloro residual





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 13 – Adicionando reactivos para preservar la muestra



Foto N° 14 – Reactivos para medición de ph y cloro residual





HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 15 – Adicionando reactivos para preservar la muestra



Foto N° 16 – Medición de ph



Miguel Cruz Jara
 DIRECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Foto N° 17 – Resultados de ph y cloro residual en campo

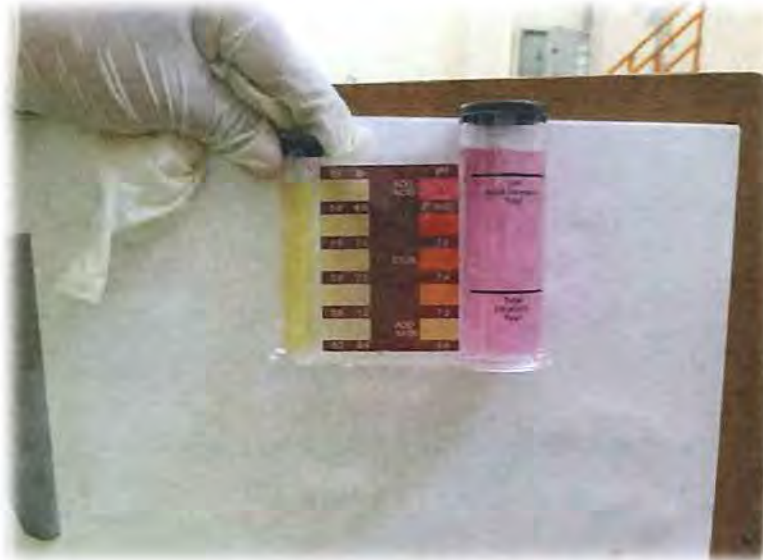


Foto N° 18 – Medición de temperatura en campo



H.C.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Foto N° 19 – Término de toma de muestras



Miguel Cruz Jara
MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

13.2 Anexo N° 02: Análisis de Laboratorio de las muestras.

INFORME DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.1/10

Solicitante : SEINSA INGENIEROS S.A.C.
 Domicilio legal : Cal. Húsares de Junin Nro. 264 Urb. Huaquillay - Comas - Lima - Lima
 Producto declarado : AGUA POTABLE
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 65.285 L
 Muestra proporcionada por el solicitante
 Identificación de la muestra : SALIDA P.T.A : P. # 2 EPSEL S.A
 FECHA Y HORA DE MUESTREO: 2018-07-11 19:30
 Forma de Presentación : En frascos de plástico, cerrados y refrigerados
 Fecha de recepción : 2018 - 07 - 11
 Fecha de inicio del ensayo : 2018 - 07 - 11
 Fecha de término del ensayo : 2018 - 07 - 23
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental / Físico Química –Cromatografía / Microbiología / Toxinas e Hidrobiología / Físico Sensorial
 Identificado con : H/S 18007660 (EXMA-09982-2018)
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 mL	<1
Coliformes Totales	UFC/100 mL	<1
Colifagos (virus)	UFP/mL	<1 estimado
Enumeración de <i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	<1 estimado
Recuento de Heterótrofos en placa	UFC/mL	<1 estimado
<i>Vibrio cholerae</i>	/100 mL	Ausencia

UFP: Unidad formadora de placas

Análisis Sensorial:

ENSAYOS (PROPIEDADES)	ESCALAS DE RESPUESTAS			RESULTADOS	
	3: CALIDAD DESEABLE	2: CALIDAD TOLERABLE	1: CALIDAD NEGATIVA		
OLOR	ACEPTABLE	INOFENSIVO	NO ACEPTABLE	3	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE	INOFENSIVO	NO ACEPTABLE	3	ACEPTABLE



INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.2/10

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados	
(*) Aceites y grasas	0,50	mg/L	<0,50	
Cianuro Libre	0,001	mg/L	<0,001	
Cianuro Total	0,004	mg/L	<0,004	
Cloro Residual	0,05	mg/L	<0,05	
(*) Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00	
(*) Demanda Química de Oxígeno	10	mg O ₂ /L	<10	
Dureza Total	1	mg CaCO ₃ /L	158,1	
Fenoles	0,001	mg/L	<0,001	
Fósforo Total	0,002	mg/L	<0,002	
Nitrógeno Amoniacal	0,02	mg/L	<0,02	
Oxígeno Disuelto	0,05	mg/L	8,28	
Sólidos Disueltos Totales	2,5	mg/L	217	
Color	1	UC	<1	
Conductividad	-	uS/cm	366,8	
Turbiedad	1	NTU	<1	
pH	-	-	8,0	
Aniones por Cromatografía Iónica	Bromato	0,005	mg/L	<0,005
	Clorato	0,002	mg/L	<0,002
	Clorito	0,001	mg/L	<0,001
	Cloruro	0,08	mg/L	12,0
	Fluoruro	0,002	mg/L	0,098
	Nitrato	0,009	mg/L	0,2
	Nitrito	0,007	mg/L	<0,007
	Sulfato	0,08	mg/L	34,6

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.3/10

Metales totales por ICP-MS:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Metales Totales ICP-Masa	Aluminio	0,0025	mg/L	0,3090
	Antimonio	0,0002	mg/L	<0,00020
	Arsénico	0,0005	mg/L	0,00242
	Bario	0,00015	mg/L	0,03394
	Berilio	0,00015	mg/L	<0,00015
	Boro	0,01	mg/L	0,08796
	Cadmio	0,00005	mg/L	<0,000050
	Cobre	0,0003	mg/L	0,00778
	Cromo	0,0005	mg/L	<0,00050
	Hierro	0,01	mg/L	<0,0100
	Manganeso	0,00025	mg/L	0,00516
	Mercurio	0,00005	mg/L	<0,00005
	Molibdeno	0,0002	mg/L	<0,00020
	Niquel	0,00035	mg/L	<0,00035
	Plomo	0,0002	mg/L	<0,00020
	Selenio	0,001	mg/L	<0,0010
	Sodio	0,01	mg/L	14,44
	Uranio	0,00005	mg/L	<0,00005
Zinc	0,0005	mg/L	0,0015	

LD: Límite de detección

Cromatografía HPLC:

Ensayo	LC	Unidad	Resultados	
(*) N-Metilcarbamatos	Aldicarb	0,10	ug/L	< 0,10
	Carbofurano	0,10	ug/L	< 0,10

LC: Límite de cuantificación

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Cromatografía GC:

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
BTEX	Benzene	0,012	ug/L	< 0,012
	Ethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	m-Xylene	0,01	ug/L	< 0,010
	o - Xylene	0,014	ug/L	< 0,014
	p-Xylene	0,010	ug/L	< 0,010
	Toluene	0,018	ug/L	< 0,018

LD: Límite de detección



INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.4/10

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
(*) Hidrocarburos de petróleo disueltos o emulsionados; aceite mineral	C10 - C28	0,003	mg/L	< 0,003
	C28 - C40	0,003	mg/L	< 0,003

LD: Límite de detección

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Fenoles	2,4,6-Triclorofenol	0,00025	mg/L	< 0,00025
	2,4-Diclorofenol	0,00016	mg/L	< 0,00016
	2,4-Dimetilfenol	0,00015	mg/L	< 0,00015
	2,4-Dinitrofenol	0,00056	mg/L	< 0,00056
	2-Clorofenol	0,00017	mg/L	< 0,00017
	2-Metil, 4,6-dinitrofenol	0,00054	mg/L	< 0,00054
	2-Metilfenol	0,00015	mg/L	< 0,00015
	2-Nitrofenol	0,00026	mg/L	< 0,00026
	4-Cloro, 3-Metilfenol	0,00017	mg/L	< 0,00017
	4-Nitrofenol	0,00038	mg/L	< 0,00038
	Fenol	0,00016	mg/L	< 0,00016
	Pentaclorofenol	0,00065	mg/L	< 0,00065

LD: Límite de detección

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	Acenaphthene	0,01	ug/L	< 0,010
	Acenaphthylene	0,009	ug/L	< 0,009
	Anthracene	0,01	ug/L	< 0,010
	Benzo(a)anthracene	0,015	ug/L	< 0,015
	Benzo(a)pyrene	0,01	ug/L	< 0,010
	Benzo(b)fluoranthene	0,015	ug/L	< 0,015
	Benzo(g,h,i)perylene	0,02	ug/L	< 0,020
	Benzo(k)fluoranthene	0,015	ug/L	< 0,015
	Chrysene	0,015	ug/L	< 0,015
	Dibenz(a,h)anthracene	0,013	ug/L	< 0,013
	Fluoranthene	0,01	ug/L	< 0,010
	Fluorene	0,015	ug/L	< 0,015
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,016	ug/L	< 0,016
	Naphthalene	0,01	ug/L	< 0,010
	Phenanthrene	0,009	ug/L	< 0,009
	Pyrene	0,012	ug/L	< 0,012

LD: Límite de detección



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

info@cerper.com - www.cerper.com

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.5/10

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Trihalometanos	Bromodichloromethane	0,02	ug/L	13,134
	Bromoform	0,026	ug/L	< 0,026
	Chloroform	0,017	ug/L	33,175
	Dibromochloromethane	0,024	ug/L	3,855

LD: Límite de detección

Ensayo		LD	Unidad	Resultados
Pesticidas organofosforados	Carbophenothion	0,031	ug/L	<0,030
	Chlorobenzilate	0,028	ug/L	<0,028
	Coumaphos	0,036	ug/L	<0,036
	Diallate	0,025	ug/L	< 0,025
	Dimethoate	0,025	ug/L	< 0,025
	Dinoseb	0,041	ug/L	< 0,041
	Disulfoton	0,026	ug/L	< 0,026
	EPN	0,039	ug/L	<0,039
	Ethion	0,055	ug/L	< 0,055
	Famphur	0,027	ug/L	< 0,027
	Fensulfotion	0,028	ug/L	< 0,028
	fenthion	0,025	ug/L	< 0,025
	Imidan	0,053	ug/L	<0,053
	Kepone	0,031	ug/L	< 0,031
	Leptophos	0,022	ug/L	<0,022
	Malathion	0,023	ug/L	< 0,023
	Metamidophos	0,05	ug/L	< 0,050
	Methyl parathion	0,03	ug/L	< 0,030
	Parathion	0,027	ug/L	< 0,027
	Phorate	0,024	ug/L	< 0,024
	Phosalone	0,036	ug/L	<0,036
	Silvex	0,05	ug/L	< 0,050
	Sulfotep	0,021	ug/L	< 0,021
Terbufos	0,024	ug/L	< 0,024	
Tetrachlorvinphos	0,038	ug/L	< 0,038	
Thionazin	0,022	ug/L	< 0,022	

LD: Límite de detección



INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.6/10

Ensayo	LD	Unidad	Resultados
1,1,1,2- Tetrachloroethane	0,026	ug/L	< 0,026
1,1,1- Trichloroethane	0,009	ug/L	< 0,009
1,1,2,2- Tetrachloroethane	0,025	ug/L	< 0,025
1,1,2-Trichloroethane	0,026	ug/L	< 0,026
1,1- Dichloroethane	0,018	ug/L	< 0,018
1,1- Dichloroethylene	0,015	ug/L	0,103
1,1- Dichloropropene	0,016	ug/L	< 0,016
1,2 - Dibromoethane	0,015	ug/L	< 0,015
1,2,3- trichlorobenzene	0,018	ug/L	< 0,018
1,2,3- trichloropropane	0,015	ug/L	< 0,015
1,2,4-Trichlorobenzene	0,015	ug/L	< 0,015
1,2,4-Trimethylbenzene	0,011	ug/L	< 0,011
1,2- Dibromo- 3 -Chloropropane	0,031	ug/L	< 0,031
1,2- Dichloroethane	0,01	ug/L	< 0,010
1,2- Dichloropropane	0,014	ug/L	< 0,014
1,2-Dichlorobenzene	0,012	ug/L	< 0,012
1,3,5- trichlorobenzene	0,013	ug/L	< 0,013
1,3,5- trimethylbenzene	0,012	ug/L	< 0,012
1,3- Dichloropropane	0,023	ug/L	< 0,023
1,3-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
1,4-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
2,2- Dichloropropane	0,014	ug/L	< 0,014
2-Chlorotoluene	0,012	ug/L	< 0,012
4-Chlorotoluene	0,014	ug/L	< 0,014
Allyl Chloride	0,023	ug/L	< 0,023
Bromobenzene	0,014	ug/L	< 0,014
Bromochloromethane	0,015	ug/L	< 0,015
Carbon tetrachloride	0,02	ug/L	< 0,020
Chlorobenzene	0,007	ug/L	< 0,007
Cis-1,2-Dichloroethylene	0,011	ug/L	< 0,011
Dibromomethane	0,013	ug/L	< 0,013
Hexachlorobutadiene	0,017	ug/L	< 0,017
Isopropylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
Methylene chloride	0,02	ug/L	< 0,020
n-Butylbenzene	0,017	ug/L	< 0,017
n-Propylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
Naphthalene	0,021	ug/L	< 0,021
p-Isopropyltoluene	0,009	ug/L	< 0,009
Sec-Butylbenzene	0,013	ug/L	< 0,013
Styrene	0,014	ug/L	< 0,014
Tert - Butylbenzene	0,012	ug/L	< 0,012
Tetrachloroethene	0,01	ug/L	< 0,010
Trans-1,2- Dichloroethylene	0,019	ug/L	0,044

Compuestos
Orgánicos Volátiles
(COVs)



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.7/10

Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Trichloroethylene	0,01	ug/L	< 0,010

LD: Límite de detección

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Compuestos Orgánicos Semivolátiles	1,2,4-Trichlorobenzene	0,014	ug/L	< 0,014
	1,2-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	1,3-Dichlorobenzene	0,013	ug/L	< 0,013
	1,4-Dichlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	2,4-Dinitrotoluene	0,023	ug/L	< 0,023
	2,6-Dinitrotoluene	0,024	ug/L	< 0,024
	2-Chloronaphthalene	0,014	ug/L	< 0,014
	4-Bromophenyl phenyl ether	0,011	ug/L	< 0,011
	4-Chlorophenyl phenyl ether	0,012	ug/L	< 0,012
	Azobenzene	0,009	ug/L	< 0,009
	Bis(2-chloro-1-methylethyl)ether	0,016	ug/L	< 0,016
	Bis(2-Chloroethoxy)methane	0,018	ug/L	< 0,018
	Bis(2-Chloroethyl)ether	0,012	ug/L	< 0,012
	Hexachlorobenzene	0,011	ug/L	< 0,011
	Hexachlorobutadiene	0,011	ug/L	< 0,011
	Hexachlorocyclopentadiene	0,02	ug/L	< 0,020
	Hexachloroethane	0,013	ug/L	< 0,013
	Isophorone	0,029	ug/L	0,058
	N-Nitroso-di-n-propylamine	0,02	ug/L	< 0,020
	N-Nitrosodimethylamine	0,013	ug/L	< 0,013
N-Nitrosodiphenylamine	0,023	ug/L	< 0,023	
Nitrobenzene	0,013	ug/L	< 0,013	

LD: Límite de detección



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág. 8/10

Ensayo	LD	Unidad	Resultados	
Pesticidas Organoclorados	a-BHC	0,0009	ug/L	< 0,0009
	a-Clordano	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Aldrin	0,0008	ug/L	< 0,0008
	B-BHC	0,0013	ug/L	< 0,0013
	D-BHC	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Dieldrin	0,0007	ug/L	< 0,0007
	Endosulfan I	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endosulfan II	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endosulfan sulfato	0,0012	ug/L	< 0,0012
	Endrin	0,0006	ug/L	< 0,0006
	Endrin Aldehido	0,0032	ug/L	< 0,0032
	g-BHC	0,0007	ug/L	< 0,0007
	g-Clordano	0,0009	ug/L	< 0,0009
	Heptacloro	0,001	ug/L	< 0,0010
	Heptacloro Hepoxido	0,0005	ug/L	< 0,0005
	Metoxicloro	0,0039	ug/L	< 0,0039
	P,P'-DDD	0,0008	ug/L	< 0,0008
	P,P'-DDE	0,0007	ug/L	< 0,0007
P,P'-DDT	0,0003	ug/L	< 0,0003	

LD: Limite de detección

Análisis Hidrobiológico:

Ensayo	Unidad	Resultado
Organismos de vida libre Nemátodos (en todos los estadios evolutivos)	Organismos/L	13

Nota: El estadio huevos de nemátodos se incluyen en el método de detección y enumeración de huevos de helmintos.

(*) Protozoarios patógenos:

GRUPO	ORGANISMOS	REPORTE		
		ESPECIE	ESTADIO	RESULTADOS (Organismos/L)
PROTOZOARIOS	Amebas	<i>Entamoeba sp.</i>	-----	< 1
		<i>Endolimax sp.</i>	-----	
		<i>Blastocystis sp.</i>	-----	
		<i>Iodamoeba sp.</i>	-----	
		<i>Acanthamoeba sp.</i>	-----	
	Flagelados	<i>Chilomastix sp.</i>	-----	< 1
		<i>Giardia sp.</i>	-----	
	Ciliados	<i>Balantidium sp.</i>	-----	< 1
	Esporozoarios	<i>Isospora sp.</i>	-----	< 1
		<i>Cryptosporidium sp.</i>	-----	

Nota: < 1 equivale a que no se encontró quista u ooquiste/L

(*) "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA"



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

info@cerper.com - www.cerper.com

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.9/10

Huevos de Helmintos:

GRUPO	CLASE	ESPECIE	RESULTADOS
			(Huevos/L)
H E L M I N T O S	Trematoda	<i>Fasciola hepatica</i>	< 1
		<i>Paragonimus sp.</i>	< 1
		<i>Schistosoma sp.</i>	< 1
		<i>Clonorchis sp.</i>	< 1
		<i>Echinostoma sp.</i>	< 1
	Cestoda	<i>Taenia sp.</i>	< 1
		<i>Dipylidium sp.</i>	< 1
		<i>Hymenolepis sp.</i>	< 1
		<i>Diphyllobothrium sp.</i>	< 1
		<i>Ascaris sp.</i>	< 1
	Nematoda	<i>Ancylostoma sp / Necator sp.</i>	< 1
		<i>Trichuris sp.</i>	< 1
		<i>Capillaria sp.</i>	< 1
		<i>Trichostrongylus sp.</i>	< 1
		<i>Strongyloides sp.</i>	< 1
		<i>Enterobius sp.</i>	< 1
	Acanthocephala	<i>Macracanthorhynchus sp.</i>	< 1

Nota: <1 es equivalente a la no detección de huevos de helmintos.
El método no incluye la detección de larvas de helmintos, estos son reportados en la determinación de Organismos de Vida Libre Nematodos (en todo sus estadios)

ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (PROTOZOARIOS, COPÉPODOS, ROTÍFEROS)

TAXÓN	Resultados
	Organismos / L
PROTOZOARIOS (no patógenos)	32
ROTÍFEROS	136
COPÉPODOS	17

ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (Como ALGAS, Fitoplancton)

TAXA / GRUPO / ESPECIE	Resultados	
	DENSIDAD (Organismos/mL)	DENSIDAD (Organismos/L)
ALGAS (Total de Fitoplancton)	2450,6153	2 460 615

Las densidades en organismos /mL reportados en decimales son calculados a partir de la densidad en litros (Organismos/mL) Expresión de resultados según: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200, C.1, F.2, c.1, 23rd Ed. 2017, Plankton Concentration Techniques, Phytoplankton Counting Techniques (Organismos/L) Expresión de resultados según Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.



INFORME DE ENSAYO N° 1-07783/18

Pág.10/10

MÉTODOS

- (*) **Protozoarios Patógenos (quistes y oquistes):** CEPIS 1963. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. Páginas 13-14.
- Organismos de Vida Libre (como Algas, Fitoplancton):** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2, c.1, 23 rd Ed.2017. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.
- Organismos de vida libre Nematodos (en todos los estadios evolutivos):** SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2 a1, a2, b1 y b2. 23 rd Ed. 2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes
- Detección y/o enumeración de huevos de helmintos:** CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial
- Organismos de Vida Libre (Copepodos, Rotíferos y Protozoarios):** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200. C.1, F.2.c.1. G. 23 rd Ed.2017. Plankton Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.
- BTEX:** EPA Method 8260 C.2006 Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
- Compuestos Orgánicos Semivolátiles:** EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs):** EPA Method 8260 C.2006 Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
- Evaluación Sensorial:** ISO 4121. Part 6.3.2.2003. Usando Escala Discreta. Sensory Analysis - Guidelines for the use of quantitative response scales
- Fenoles:** EPA Method 8041 A.2007. Phenols by Gas Chromatography
- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs):** EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
- (*) **Hidrocarburos de petróleo disueltos o emulsionados; aceite mineral :** EPA Method 8015 D.2003. Nonhalogenated Organics Using GC/FID
- (*) **N-Metilcarbamatos:** ASTM D7645-16. 2016. Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Aldicarb Sulfone, Aldicarb Sulfoxide, Carbofuran, Methomyl, Oxamyl, and Thidifanox in Water by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS)
- Pesticidas Organofosforados:** EPA Method 8270 D.2014. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
- Pesticidas Organoclorados:** EPA Method 8081 B.2007. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
- Trihalometanos:** EPA Method 8260 C.2006 Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
- Vibrio cholerae:** EPA 800/R-10/139. 2010. Ensayo Qualitativo. Excepto el uso del antisuero O139. Standard Analytical Protocol for Vibrio cholerae O1 and O139 in Drinking Water and Surface Water
- Colifagos (virus):** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224B, 23 rd Ed.2017. Detection of coliphages. Somatic Coliphage Assay
- Coliformes Termotolerantes (UFC):** SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 9222 D, 23 rd Ed.2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure
- Recuento de Heterótrofos en placa:** SMEWW-APHA AWWA-WEF. Part 9215 B, 23 rd Ed.2017. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method
- Enumeración de Escherichia coli:** ISO 9308-1.2014. / Amd. 1.2016. Water quality - Enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria - Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora - Amendment 1
- Coliformes Totales (UFC):** SMEWW-APHA AWWA-WEF Part 9222 B, 23 rd Ed.2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure
- Aniones por Cromatografía Ionica:** EPA Method 300.0 EPA. 1993. Determination of inorganic anions by Ion chromatography
- Color:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
- Cloro Residual:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CL B, 23rd Ed.2017. Chlorine (Residual). Iodometric Method I
- Cianuro Libre:** EPA Method 9016.2010. Free Cyanide in Water, Soils and Solid Wastes by Microdiffusion
- Cianuro Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN-C, E. 23rd Ed.2017. Cyanide, Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method
- Conductividad:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017. Conductivity. Laboratory Method
- (*) **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
- (*) **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
- Dureza Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method
- Fenoles:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 C, 23rd Ed.2017. Phenols. Chloroform Extraction Method
- Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23rd Ed.2017. Phosphorus. Ascorbic Acid Method
- Nitrógeno Amoniacal:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23rd Ed.2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method
- Oxígeno Disuelto:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed.2017. Oxygen (Dissolved). Azide Modification
- Sólidos Disueltos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.2017. Solids. Total dissolved Solids Dried at 180° C
- pH:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
- Turbiedad:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017. Turbidity. Nephelometric Method
- (*) **Acetates y Grasas:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 D, 23rd Ed.2017. OIL AND GREASE. LIQUID-LIQUID, SOXHLET EXTRACTION METHOD.
- Metales Totales ICP-Masa:** ISO 17294-2. 2016. Water quality - Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) - Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 26 de julio de 2018
DA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T. (054) 265572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

6. DISPONIBILIDAD HIDRICA

RESOLUCION ADMINISTRATIVA N° 052-2000-AG-DRA-LAMB/ATDRCH-L.

Chiclayo, 04 de febrero del 2000.

VISTO:

La carta N° 127-99-EPSEL S.A.GG/GCZ, con registro N° 1932-2000-ATDRCH-L, de fecha 30 de diciembre de 1999, presentado por la CPC. Shirley Villaverde Sarmiento.- Gerente Coordinación Zonales de EPSEL S.A., solicitando ampliación de dotación de agua para uso poblacional de la Ciudad de Chiclayo;

CONSIDERANDO:

Que, el Gerente de Coordinación Zonales de EPSEL S.A., está solicitando la ampliación de dotación de agua para uso poblacional con la finalidad de mejorar el servicio de agua potable de la ciudad de Chiclayo, indicando un requerimiento de un caudal de hasta 2,500 lit./seg., caudal que deberá ser entregado en la estación de aforo "Bola de Oro", ubicada aguas abajo de la Toma Santeño;

Que, según Resolución Administrativa N° 547-96-RENOM-DRA-ATDRCH-L, de fecha 07 de octubre de 1996, se otorga en vía de regularización licencia de uso de agua superficial para uso poblacional a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Lambayeque - Emapal, en un caudal de 1,275 lit./seg., equivalente a una masa anual de 39'657 m³ en caudales de atención de 1,500 lit./seg. durante los meses de enero a marzo y de 1,200 lit./seg. durante los 09 meses restantes del año;

Que, derivada la petición a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay-Lambayeque y realizada la inspección ocular de fecha 11 de enero del 2000, se indica a través del Oficio N° 009-2000 y informe técnico N° 003-2000, que la Empresa EPSEL S.A. ha construido una nueva planta de tratamiento de agua potable para una producción de 750 lit./seg. que sumados a los 750 lit./seg. que tiene actualmente en producción, totalizan 1,500 lit./seg. a lo cual se adicionará 250 lit./seg. a la planta de tratamiento existente, sumando un total de 1,750 lit./seg. sin contar las pérdidas por conducción y purgas a los sistemas de pre-tratamiento, por lo que la Empresa EPSEL S.A. debe contar con un caudal de ingreso de 2,500 lit./seg. en la estación de aforo "Bola de Oro", aguas abajo de la toma Santeño;

Que, según el Artículo 27°, inciso a) de la Ley General de Aguas N° 17752, es prioridad la atención con el uso de agua para abastecimiento poblacional; por lo que, contando con la opinión favorable de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Chancay-Lambayeque, resulta procedente conceder la ampliación de dotación de agua solicitada;



RESOLUCION ADMINISTRATIVA N° 052-2000-AG-DRA-LAMB/ATDRCH-L.

Por las consideraciones expuestas y estando a las disposiciones contenidas en los Artículos 1°, 8°, 12°, 19°, 27° inciso a), 32, 36 y 133° del D.L. N° 17752, en concordancia con el Artículo 58° del D.Lg. N° 653, Artículo 120°, inciso i) del D.S. N° 0048-91-AG.;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Autorizar el otorgamiento de ampliación de dotación de agua superficial para uso poblacional a la Empresa EPSEL S.A. bajo el régimen de licencia equivalente a 1,000 lit./seg. que sumados a los 1,500 lit./seg. que dispone totalizan un caudal de 2,500 lit./seg. cuyo caudal será entregado a través del canal Lambayeque, lateral Santeño, siendo el punto de captación el lugar denominado "Bola de Oro" del Sub Sector de Riego Chiclayo del Distrito de Riego Chancay-Lambayeque.

ARTÍCULO 2°.- La Empresa EPSEL S.A. deberá dar estricto cumplimiento a lo que dispone los Artículos 32° y 36° del D.L. N° 17752 así como contribuir proporcionalmente en la conservación, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura mayor de riego de derivación de los ríos Chotano y Conchano, así como en la ejecución de proyectos de desarrollo de la Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque, asimismo deberá sujetarse a las regulaciones y limitaciones que por el carácter aleatorio del recurso, prevee la legislación de aguas vigentes, establecidas en los Artículos 5° al 6.3° del D.S.N° 037-89-AG.

ARTÍCULO 3°.- La Empresa beneficiaria con la presente licencia, queda obligada al pago de tarifa de uso de agua con fines no agrarios que anualmente fija el Poder Ejecutivo del Estado.

REGÍSTRESE, NOTIFIQUESE Y ARCHÍVESE.

c.c.: EPSELS.A.
C.R. Chiclayo
JUDRCH-L
Expediente
Archivo



Gerente Transitorio de Adm. Técnica-Lambayeque
Dirección Regional de Agricultura

[Signature]
D.C. Carlos G. Alvarez Alviré
Administrador Técnico Distrito
de Riego Chancay-Lambayeque

CGAA/LMS/rgcm.

7. OFERTA DE TRATAMIENTO PTAP

14 FEB 2017
EPSEL S.A.
SUB GERENCIA DE PRODUCCIÓN
CHICLAYO
3:00

CARGO

COD. EXP. 462346

INFORME N° 037 - 2017 - EPSEL.S.A. – GO/SGP/DPTCH.

EPSEL S.A.
OFICINA DE COORDINACIÓN
14 FEB. 2017
ASISTENTE GERENCIAL
Hora: 11:30
Firma:

A : M. Sc. Ing. JORGE ASPÍLLAGA VALDERRAMA
Jefe de Oficina del Plan Maestro Optimizado

DE : Ing. JESÚS ENRIQUE SENMACHE YAIPÉN
Jefe del Dpto. Planta Tratamiento de Agua Chiclayo.

ASUNTO : Informe Técnico respecto al consumo de insumos químicos utilizados en el tratamiento de agua ámbito EPSEL S.A. años 2015 y 2016

REFERENCIA : Memorandum N° 010-2017 EPSEL S.A.-GG/OPMO (Cód. 461706)

FECHA : Chiclayo, 13 de Febrero de 2017

Sirva el presente para saludarlo cuya finalidad es dar atención al documento de la referencia mediante el cual vuestra Oficina solicita a este Departamento un informe Técnico que explique y sustente el incremento de insumos químicos utilizados en los años 2016 respecto al 2015 por localidad, así como la culminación del llenado del Anexo 05B hasta Diciembre 2016, esto ante las observaciones del del equipo de la SUNASS encargado de la elaboración del proyecto de estudio tarifario que aplicará EPSEL S.A. durante el siguiente quinquenio regulatorio.

Al respecto, como jefe del Departamento de Planta de Tratamiento de Agua Chiclayo, centraré el sustento en base al tratamiento de potabilización de agua cruda superficial, tratada en las Plantas de Chiclayo y Lambayeque, toda vez que referido a los insumos químicos utilizados para el tratamiento de agua, los insumos:

- Sulfato de Aluminio; coagulante.
- Sulfato de Cobre; algucida.
- Polímero Cationico; floculante.
- Policloruro de Aluminio; coagulante – floculante.

Son los utilizados en exclusividad para la potabilización de agua superficial, siendo los insumos Cloro Líquido e Hipoclorito de calcio al 65%, los utilizados en todo el ámbito EPSEL S.A. para el tratamiento de desinfección del agua y unidades de tratamiento (sedimentadores, canales, canaletas, filtros, reservorios, etc.), que involucra a los sistemas de tratamiento de agua superficial (Plantas de Tratamiento) y tratamiento de agua subterránea (Pozos de agua). Debiendo considerarse además, que de la producción total de agua potable, en el ámbito de EPSEL S.A., el 78% de la producción corresponde al tratamiento de agua superficial que se da en las Plantas de Chiclayo y Lambayeque, cuya producción determina la proyección anual del uso de insumos químicos, proyectado por el Departamento de Planta de la Sub Gerencia de Producción, considerando el volumen de agua a producir y las variaciones de la calidad del agua cruda a tratar basado en los históricos que nos permite determinar rangos de dosificación de insumos químicos, considerando dosis máximas y mínimas que nos aseguren un tratamiento óptimo para obtención de agua potable con características de calidad dentro de los rangos que exige la normatividad vigente para agua de consumo humano.

En tal sentido, para sustentar el consumo de insumos, se deberá tener en cuenta las siguientes apreciaciones:

El abastecimiento de agua potable, como resultado del tratamiento de agua superficial, representa aprox. el 78% de la producción global de EPSEL S.A., el abastecimiento se da a zonas con extensiones territoriales que se encuentran en dinámico crecimiento poblacional cuyas necesidades a satisfacer exige la distribución de agua potable a nuevas redes de distribución o entrega de agua a través de otros medios (redes públicas, distribución a través de camiones cisternas, etc.), exigiéndose mayor producción en las Plantas de Tratamiento con fines de satisfacer la demanda poblacional.

La producción de agua se ve incrementada año a año y a lo largo de un periodo anual, las variaciones de la calidad del agua son bien remarcadas, obteniéndose agua con turbiedad variable que en épocas de máximas avenidas llega a obtener valores que oscilan entre los 50 a 70 NTU, y en épocas de estiaje a valores mínimos de 7 a 12 NTU, momentos extremos que demanda mayores consumos de insumos químicos sobre todo de los coagulantes y floculantes. Esto acompañado de los incrementos de la demanda de agua potable propia de la estación de verano, que obliga a incrementar la producción de agua potable desde las Plantas de Tratamiento, por lo que la evaluación de los consumos de insumos

EPSEL S.A.
DPTO. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
CHICLAYO
GERENCIA DE PRODUCCIÓN

químicos se proyecta en base a dosificaciones para el tratamiento correspondiente, debiendo esta estar comprendida entre los rangos máximos y mínimos según nuestros historiales.

- Lo señalado en el punto anterior, respecto al incremento en la producción de agua potable se corrobora con los registros de la producción de agua desde las Plantas de Chiclayo, cuyo resumen mensual se indica en el cuadro siguiente que señala el desarrollo de la producción durante los tres últimos años, siendo el resumen: año 2014; 33'571,758.66 m³, año 2015; 34'565,579.26 m³ y año 2016; 35'170,957.78, que refleja haber incrementado del año 2014 al 2016 un caudal promedio de 51 l/s, tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE TRATADA EN LAS PLANTAS DE CHICLAYO
AÑOS 2014, 2015 y 2016**

MES	VOLUMEN (m ³) AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN AÑO 2014			VOLUMEN (m ³) AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN AÑO 2015			VOLUMEN (m ³) AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN AÑO 2016		
	PLANTA Nº01	PLANTA Nº02	TOTAL	PLANTA Nº01	PLANTA Nº02	TOTAL	PLANTA Nº01	PLANTA Nº02	TOTAL
enero	1,302,544.00	1,541,988.55	2,844,232.59	1,305,504.00	1,558,783.71	2,864,287.71	1,417,558.00	1,575,538.21	2,993,106.21
febrero	1,173,054.00	1,501,533.42	2,674,587.42	1,222,928.00	1,405,807.95	2,628,835.95	1,326,112.00	1,447,355.09	2,773,477.09
marzo	1,367,899.14	1,553,434.37	2,941,333.51	1,425,159.71	1,550,789.65	2,975,949.36	1,446,248.00	1,538,459.55	2,984,707.55
abril	1,524,488.22	1,283,025.50	2,807,513.72	1,379,536.00	1,483,263.38	2,862,799.38	1,390,550.37	1,501,217.66	2,891,768.03
mayo	1,256,871.42	1,547,854.21	2,804,725.63	1,419,936.00	1,439,754.56	2,859,690.56	1,405,471.36	1,583,501.07	2,988,972.43
junio	1,242,832.00	1,449,045.38	2,691,877.38	1,490,678.91	1,349,895.65	2,843,574.56	1,365,130.27	1,514,775.12	2,879,905.39
julio	1,437,215.87	1,313,137.76	2,750,353.63	1,524,642.24	1,426,216.61	2,950,858.85	1,423,674.75	1,548,195.66	2,972,870.41
agosto	1,282,328.58	1,555,102.53	2,838,431.11	1,629,451.10	1,388,687.17	2,918,138.27	1,428,726.55	1,550,273.65	2,979,000.21
septiembre	1,242,832.00	1,501,875.65	2,744,707.65	1,490,667.68	1,337,583.20	2,828,450.88	1,392,859.39	1,483,335.68	2,876,199.07
octubre	1,298,648.00	1,552,991.80	2,851,639.80	1,518,220.26	1,427,902.14	2,946,122.40	1,398,209.47	1,548,259.94	2,947,469.41
noviembre	1,252,456.00	1,469,660.64	2,722,116.64	1,451,880.00	1,452,722.02	2,904,602.02	1,381,180.99	1,508,271.94	2,889,452.93
diciembre	1,285,020.66	1,515,219.12	2,800,239.78	1,417,555.00	1,554,701.32	2,982,269.32	1,409,774.93	1,584,248.02	2,994,022.95
TOTAL:	15,686,189.89	17,885,568.77	33,571,758.66	17,179,371.90	17,386,207.36	34,565,579.26	16,765,506.09	18,385,451.69	35,170,957.78

Volumen promedio diario (m ³ /día)	91,977.42	94,700.22	96,358.78
Caudal promedio diario (l/s)	1,064.55	1,096.07	1,115.26

- Como puede observarse, el incremento en la distribución de agua potable para satisfacer la demanda poblacional, es remarcado con el transcurrir del tiempo, esto implica que el volumen de agua cruda a tratar sea mayor y por lo tanto el consumo de insumos químicos se verá incrementado en relación al incremento del volumen de agua a tratar y a las características del agua cruda según la estación a lo largo de un periodo anual.
- En los cuadros que se adjunta al presente, se ha realizado la comparación de los consumos de insumos químicos utilizados en el tratamiento de agua superficial observándose, que las dosificaciones mantienen rangos próximos acordes al tratamiento y a la producción de agua entre los años 2015 y 2016, por lo que teniendo en cuenta lo señalado en los ítems anteriores, se puede confirmar que los consumos están acordes a nuestras proyecciones que considera el incremento en la producción de agua potable y las variaciones de la calidad de agua que implica considerar dosificaciones promedios teniendo en cuenta los máximos y mínimos acorde a nuestros historiales, por lo que nuestros evaluadores deberán considerar estos criterios que permitan asegurar el tratamiento de potabilización de agua.

Como se puede observar, del análisis de consumos indicados en los cuadros adjuntos, se puede concluir, que a nivel de producción de agua potable como resultado del tratamiento de agua superficial en el ámbito EPSEL S.A., las dosificaciones de insumos químicos comparadas entre los años 2015 y 2016 no presentan variaciones marcadas, por lo que se justifica el consumo de los mismos, debiendo considerar que para los próximos años estos se verán incrementados ante el incremento de la producción de agua, observable según nuestros controles conforme se señala en el cuadro precedente del ítem 3.

A manera de resumen, para tratamiento de agua superficial en el ámbito de EPSEL S.A., las dosificaciones de insumos químicos promedios anuales, resultan como se detalla:

**DOSIFICACIONES DE INSUMOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL
ÁMBITO EPSEL S.A. AÑOS 2015 - 2016**

Año Evaluado	Volumen de agua superficial tratada (m3)	INSUMOS UTILIZADOS EN LAS PTA DE CHICLAYO Y LAMBAYEQUE				INSUMO UTILIZADO EN PTA CHICLAYO		INSUMO UTILIZADO EN PTA LAMBAYEQUE		CANTIDAD DE INSUMO UTILIZADO EN PTA CHICLAYO Y LAMBAYEQUE	
		Sulfato de Aluminio		Sulfato de Cobre		Polímero Catiónico		Policloruro de Aluminio		Gas Cloro elemental licuado	
		Cons. (Kg)	Dosif. (g/m3)	Cons. (Kg)	Dosif. (g/m3)	Cons. (Kg)	Dosif. (g/m3)	Cons. (Kg)	Dosif. (g/m3)	Cons. (Kg)	Dosif. (g/m3)
2015	39,849,718.03	459075	11.50	14996	0.38	2428	0.07	10110	2.33	83087.4	2.09
2016	40,801,448.51	609350	14.96	18592	0.46	2495	0.07	5235	1.16	88011.5	2.17

Lo evaluado conforme se detalla, sustenta el uso de los insumos químicos, basados en el tratamiento de agua superficial.

Respecto al llenado de los anexos por localidad estos deben ser coordinados con la Oficina de Control de Calidad, para la consolidación de datos cuyos registros obran en poder de la Sub Gerencia de Producción.

Sin otro particular me suscribo de Ud.

Atentamente,

ING. JESUS ENRIQUE SENMACHE YAIPÉN
Jefe Dpto. Planta Tratamiento Chiclayo

Anj. Doc. Ref. (04 folios)

**DOSIFICACIÓN DE INSUMOS QUÍMICOS PARA DESINFECCIÓN Y TRATAMIENTO
DE AGUA EN PLANTAS CHICLAYO**

Período: 1 de Enero del 2015 al 31 de Diciembre del 2015
CHICLAYO

MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m3)	Sulfato de Aluminio (Kg)		Dosis (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosis (mg/l)	Cloro Gas	Dosis (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Polímero Catiónico	Dosis (mg/l)	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	DPD	Hipoclorito Sólido 30%
		Aluminio	(Kg)											
Enero	2.938,526.21	20,775.00	7.07	0.40	1,175.00	2.30	6,752.00	2.30	740.20	327.99	0.112	0.00	1,437.00	0.00
Febrero	2,699,657.86	31,925.00	11.83	0.44	1,185.00	2.22	5,994.50	2.22	1,119.30	312.91	0.116	0.00	1,243.00	0.00
Marzo	3,066,531.73	40,650.00	13.26	0.17	520.00	1.75	5,353.50	1.75	159.50	10.46	0.003	0.00	1,446.00	0.00
Abril	2,944,874.88	40,725.00	13.83	0.38	1,110.00	1.84	5,428.00	1.84	666.50	390.17	0.132	0.00	1,407.00	0.00
Mayo	2,955,025.15	38,725.00	13.10	0.27	800.00	2.64	7,811.00	2.64	278.20	244.18	0.083	0.00	1,389.00	0.00
Junio	2,927,612.16	41,125.00	14.05	0.31	900.00	2.43	7,119.00	2.43	191.00	173.42	0.059	0.00	1,365.00	0.00
Julio	3,036,368.16	31,725.00	10.45	0.20	620.00	1.94	5,889.00	1.94	78.70	199.81	0.066	0.00	1,427.00	0.00
Agosto	3,002,191.78	26,325.00	8.77	0.32	970.00	2.26	6,795.00	2.26	125.70	165.88	0.055	0.00	1,431.00	0.00
septiembre	2,910,116.16	27,025.00	9.29	0.43	1,250.00	2.26	6,587.00	2.26	124.00	143.26	0.049	0.00	1,397.00	0.00
octubre	3,025,708.13	29,475.00	9.74	0.92	2,777.00	1.93	5,836.60	1.93	651.60	158.34	0.052	0.00	1,457.00	0.00
noviembre	2,989,820.16	35,850.00	11.99	0.41	1,240.00	2.21	6,006.00	2.21	104.50	143.26	0.048	0.00	1,385.00	0.00
diciembre	3,084,070.46	59,600.00	19.33	0.50	1,550.00	1.93	5,946.80	1.93	214.10	158.34	0.051	0.00	1,430.00	0.00
PROM.			11.69	0.40	14,097.00	2.14	76,118.40	2.14	4,453.30	2,428.02	0.069	0.00	1,614.00	0.00
TOTAL	35,580,524.83	423,925.00			14,097.00		76,118.40		4,453.30	2,428.02		0.00	16,814.00	0.00

Período: 1 de Enero del 2016 al 31 de Diciembre del 2016
CHICLAYO

MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m3)	Sulfato de Aluminio (Kg)		Dosis (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosis (mg/l)	Cloro Gas	Dosis (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Polímero Catiónico	Dosis (mg/l)	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	DPD	Hipoclorito Sólido 30%
		Aluminio	(Kg)											
Enero	3,094,910.21	54,550.00	17.63	0.48	1,493.00	1.78	5,501.00	1.78	121.26	169.94	0.055	0.00	1,466.00	0.00
Febrero	2,890,713.89	57,325.00	19.78	0.29	832.00	2.01	5,812.00	2.01	430.80	150.80	0.052	0.00	1,280.00	0.00
Marzo	3,085,911.65	79,475.00	25.75	0.32	1,000.00	2.35	7,247.00	2.35	1,009.50	177.42	0.057	0.00	1,427.00	0.00
Abril	2,988,112.03	68,575.00	22.95	0.44	1,310.00	2.23	5,663.00	2.23	189.50	269.21	0.090	0.00	1,462.00	0.00
Mayo	3,080,430.43	63,950.00	20.76	0.47	1,450.00	2.31	7,113.00	2.31	599.00	219.29	0.071	0.00	1,516.00	0.00
Junio	2,977,767.39	37,100.00	12.48	0.84	2,500.00	2.38	7,078.00	2.38	130.00	200.00	0.067	0.00	1,456.00	0.00
Julio	3,072,724.41	34,575.00	11.25	0.63	1,944.00	2.13	6,853.00	2.13	817.50	214.89	0.070	0.00	1,456.00	0.00
Agosto	3,076,710.21	36,100.00	16.73	0.47	1,444.00	2.13	6,550.00	2.13	360.50	190.04	0.064	0.00	1,456.00	0.00
septiembre	2,973,519.07	35,725.00	12.01	0.49	1,449.00	2.04	6,073.00	2.04	43.00	214.90	0.072	0.00	1,456.00	0.00
octubre	3,033,049.41	34,525.00	11.31	0.50	1,516.00	2.12	6,475.00	2.12	20.00	199.81	0.065	0.00	1,456.00	0.00
noviembre	2,960,972.93	17,800.00	6.01	0.39	1,160.00	2.26	6,786.00	2.26	291.00	207.35	0.070	0.00	1,456.00	0.00
diciembre	3,074,518.95	45,475.00	14.79	0.40	1,240.00	2.51	7,731.50	2.51	111.70	275.21	0.090	0.00	1,456.00	0.00
PROM.			15.54	0.48	17,338.00	2.20	79,802.50	2.20	4,123.76	2,494.86	0.069	0.00	6,607.00	0.00
TOTAL	36,334,339.76	565,175.00			17,338.00		79,802.50		4,123.76	2,494.86		0.00	6,607.00	0.00

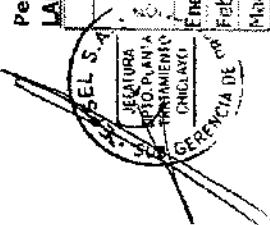
**DOSIFICACIÓN DE INSUMOS QUIMICOS PARA DESINFECCION Y TRATAMIENTO
DE AGUA EN PLANTA LAMBAYEQUE**

Periodo: 1 de Enero del 2015 al 31 de Diciembre del 2015
LAMBAYEQUE

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m ³)	MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.										
		Sulfato de Aluminio (Kg)	Dosif. (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosif. (mg/l)	Cloro Gas	Dosif. (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	Dosif. (mg/l)	DPD	Hipoclorito Sólido 30%
Enero	386,974.00	2,500.00	6.46	38.00	0.10	643.00	1.66	165.00	1,359.95	3.51	356.00	0.00
Febrero	325,824.80	5,600.00	17.19	0.00	0.00	416.00	1.28	100.00	1,247.00	3.83	430.00	0.00
Marzo	367,903.20	3,967.00	10.78	0.00	0.00	564.00	1.53	55.00	4,696.70	12.77	400.00	0.00
Abril	357,890.00	575.00	1.61	15.00	0.04	204.00	0.57	120.00	2,446.17	6.83	385.00	0.00
Mayo	368,774.00	2,025.00	5.49	0.00	0.00	539.00	1.46	14.00	277.13	0.75	426.00	0.00
Junio	335,118.00	1,510.00	4.51	50.00	0.15	510.00	1.52	15.00	30.00	0.09	415.00	0.00
Julio	331,716.00	620.00	1.87	10.00	0.03	595.00	1.79	90.00	0.00	0.00	429.00	0.00
Agosto	373,749.60	435.00	1.16	156.00	0.42	639.00	1.71	38.00	0.00	0.00	429.00	0.00
septiembre	334,957.60	1,818.00	5.43	145.00	0.43	623.00	1.86	135.00	0.00	0.00	343.00	0.00
octubre	359,200.80	4,575.00	12.74	141.00	0.39	729.00	2.03	168.00	0.00	0.00	369.00	0.00
noviembre	352,884.00	4,905.00	13.90	174.00	0.49	745.00	2.11	142.00	0.00	0.00	335.00	0.00
diciembre	374,161.20	6,620.00	17.69	170.00	0.45	762.00	2.04	174.00	53.40	0.14	330.00	0.00
PROM.			8.24		0.71		1.63			2.33		
TOTAL	4,269,193.20	35,150.00		899.00		6,969.00		1,216.00	10,110.35		4,647.00	0.00

Periodo: 1 de Enero del 2016 al 31 de Diciembre del 2016
LAMBAYEQUE

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m ³)	MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.										
		Sulfato de Aluminio (Kg)	Dosif. (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosif. (mg/l)	Cloro Gas	Dosif. (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	Dosif. (mg/l)	DPD	Hipoclorito Sólido 30%
Enero	390,905.20	4,400.00	11.26	48.00	0.12	595.00	1.52	178.00	1,601.16	4.10	362.00	0.00
Febrero	361,970.00	6,575.00	18.03	15.00	0.04	492.00	1.36	213.00	2,473.84	6.83	362.00	0.00
Marzo	387,889.93	8,109.00	21.15	114.00	0.30	570.00	1.49	211.00	1,160.00	3.03	362.00	0.00
Abril	375,188.80	7,425.00	19.79	114.00	0.30	728.00	1.94	211.00	0.00	0.00	362.00	0.00
Mayo	401,069.20	3,059.00	7.60	141.00	0.35	728.00	1.82	143.00	0.00	0.00	362.00	0.00
Junio	362,695.20	1,210.00	3.34	155.00	0.43	712.00	1.96	20.00	0.00	0.00	362.00	0.00
Julio	351,450.40	950.00	2.70	149.00	0.42	831.00	2.36	130.00	0.00	0.00	362.00	0.00
Agosto	356,510.00	1,105.00	3.10	101.00	0.28	841.00	2.36	135.00	0.00	0.00	362.00	0.00
septiembre	310,010.40	1,805.00	5.82	17.00	0.05	715.00	2.31	79.00	0.00	0.00	362.00	0.00
octubre	373,755.20	3,825.00	10.23	60.00	0.18	816.00	2.18	103.00	0.00	0.00	362.00	0.00
noviembre	287,254.80	3,855.00	12.72	105.00	0.37	581.00	2.02	66.00	0.00	0.00	362.00	0.00
diciembre	313,409.60	2,125.00	6.78	227.00	0.72	600.00	1.91	70.00	0.00	0.00	362.00	0.00
PROM.			10.21		0.30		1.94			1.16		
TOTAL	4,267,108.73	44,175.00		1,254.00		8,209.00		1,559.00	5,235.00		4,344.00	0.00

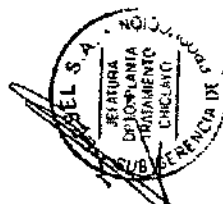


DOSIFICACIÓN DE INSUMO QUÍMICOS PARA DESINFECCION Y TRATAMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL ÁMBITO EPSEL S.A.

Periodo: 1 de Enero del 2015 al 31 de Diciembre del 2015
TRATAMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL EPSEL S.A.

MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m3)	Sulfato de Aluminio (Kg)	Dosif. (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosif. (mg/l)	Cloro Gas	Dosif. (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	DPD	Hipoclorito Sólido 30%	
Enero	3,325,500.21	23,275.00	7.00	1,213.00	0.36	7,395.00	2.22	905.20	1,359.95	1,793.00	0.00	
Febrero	3,025,482.66	37,525.00	12.40	1,185.00	0.39	6,410.50	2.12	1,219.30	1,247.00	1,673.00	0.00	
Marzo	3,434,456.93	44,617.00	12.94	520.00	0.15	5,917.50	1.72	214.50	4,696.70	1,846.00	0.00	
Abril	3,302,764.88	41,300.00	12.50	1,125.00	0.34	5,632.00	1.71	786.50	2,446.17	1,792.00	0.00	
Mayo	3,323,799.15	40,750.00	12.26	800.00	0.24	8,350.00	2.51	292.20	277.13	1,815.00	0.00	
Junio	3,262,730.16	42,635.00	13.07	950.00	0.29	7,639.00	2.34	206.00	30.00	1,780.00	0.00	
Julio	3,368,084.16	32,345.00	9.60	630.00	0.19	6,484.00	1.93	168.70	0.00	1,856.00	0.00	
Agosto	3,375,941.38	26,760.00	7.93	1,176.00	0.33	7,434.00	2.20	163.70	0.00	1,860.00	0.00	
septiembre	3,745,133.76	28,843.00	8.89	1,395.00	0.43	7,210.00	2.22	259.00	0.00	1,740.00	0.00	
octubre	3,384,908.93	34,050.00	10.06	798.00	0.86	6,565.60	1.94	819.60	0.00	1,826.00	0.00	
noviembre	3,342,704.16	40,755.00	12.19	1,414.00	0.42	7,351.00	2.20	246.50	0.00	1,720.00	0.00	
diciembre	3,458,231.66	66,220.00	19.15	1,720.00	0.50	6,708.80	1.94	388.10	53.40	1,760.00	0.60	
PROM.			11.50		0.38		2.09					
TOTAL	39,849,718.03	459,075.00		14,996.00		83,087.40		5,669.30	10,110.35	21,461.00	0.00	



Periodo: 1 de Enero del 2016 al 31 de Diciembre del 2016
TRATAMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL EPSEL S.A.

MATERIALES DE TRATAMIENTO: KGS.

MES	VOLUMEN DE AGUA TRATADA (m3)	Sulfato de Aluminio (Kg)	Dosif. (mg/l)	otros Sulfato de Cobre	Dosif. (mg/l)	Cloro Gas	Dosif. (mg/l)	Hipoclorito Sólido 65%	Policloruro de aluminio Pacaso - 100	DPD	Hipoclorito Sólido 30%	
Enero	3,485,815.41	58,950.00	16.91	1,141.00	0.44	6,096.00	1.75	299.26	1,601.16	1,828.00	0.00	
Febrero	3,260,683.09	63,850.00	19.58	847.00	0.26	6,304.00	1.93	643.80	2,473.84	1,642.00	0.00	
Marzo	3,468,801.58	87,375.00	25.25	1,114.00	0.32	7,017.00	2.25	1,220.50	1,160.00	1,789.00	0.00	
Abril	3,363,300.83	76,000.00	22.60	1,424.00	0.42	7,391.00	2.20	400.50	0.00	1,824.00	0.00	
Mayo	3,481,499.63	67,000.00	19.24	1,591.00	0.46	7,841.00	2.25	742.00	0.00	1,878.00	0.00	
Junio	3,335,462.59	36,110.00	11.49	2,635.00	0.80	7,790.00	2.34	150.00	0.00	1,818.00	0.00	
Julio	3,424,174.81	35,525.00	10.37	2,093.00	0.61	7,684.00	2.24	947.50	0.00	0.00	0.00	
Agosto	3,435,220.21	37,205.00	10.83	1,505.00	0.45	7,391.00	2.15	495.50	0.00	0.00	0.00	
septiembre	3,283,529.47	37,530.00	11.43	1,466.00	0.45	6,788.00	2.07	122.00	0.00	0.00	0.00	
octubre	3,426,804.61	38,350.00	11.19	1,344.00	0.46	7,291.00	2.13	123.00	0.00	0.00	0.00	
noviembre	3,248,227.73	21,455.00	6.61	1,265.00	0.39	7,287.00	2.24	357.00	0.00	0.00	0.00	
diciembre	3,387,928.55	47,600.00	14.05	1,467.00	0.43	8,331.50	2.46	381.70	0.00	0.00	0.00	
PROM.			14.96		0.46		2.17					
TOTAL	40,601,448.51	609,350.00		18,592.00		88,011.50		5,682.76	5,235.00	10,779.00	0.00	

8. ACUERDO DE SESION DE CONSEJO



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ACUERDO DE CONCEJO N° 028-2017-MPCHA

Chiclayo, 19 de Abril del 2017

EL CONCEJO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO,

VISTO:

En Sesión Extraordinaria de Concejo Municipal, de fecha 19 de Abril del presente año, el Oficio N°117-2017-VIVIENDA-VMCS/DGPPCS, emitido por la Dirección General de Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento - Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, en la que solicita a la Municipalidad Provincial de Chiclayo, el Pronunciamiento para la confirmación de la Modalidad de Ejecución Obras por Impuestos del Proyecto "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE"; y,

CONSIDERANDO:



Que, las Municipalidades Provinciales y Distritales son Órganos de Gobierno Local, tienen autonomía Política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; Artículo 94° de la Constitución Política del Perú, correspondiendo al concejo Municipal las funciones normativas y fiscalizadoras, y a la Alcaldía las funciones ejecutivas; en concordancia con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

Que, de conformidad con el Artículo 41° de la Ley N°27972, los Acuerdos que adopta el Concejo Municipal, son decisiones específicas referidas a asuntos de interés público, vecinal o institucional, que expresan la voluntad del Órgano de Gobierno para practicar un determinado acto o sujetarse a una conducta o norma institucional;

Que, según Oficio N°117-2017-VIVIENDA-VMCS/DGPPCS, emitido por la Dirección General de Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento - Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, en la que solicita a la Municipalidad Provincial de Chiclayo, el Pronunciamiento para la confirmación de la Modalidad de Ejecución Obras por Impuestos del Proyecto "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE".



Que, estando a lo expuesto y en ejercicio de las facultades que confiere la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, el numeral 26 del Artículo 9° y numeral 3 del Artículo 20° el concejo Municipal con el voto UNANIME de los señores Regidores asistentes a la Sesión de Concejo Extraordinaria de la fecha,

ACUERDA:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR por UNANIMIDAD de votos la Ejecución del Proyecto "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", por Modalidad de Obras por Impuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ARTICULO SEGUNDO.- AUTORIZAR el cambio de la Unidad Ejecutora a favor del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para la Ejecución del Proyecto "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", con el código SNIP N° 379819 por la Modalidad de Obras por Impuestos.

ARTICULO TERCERO: AUTORIZAR al Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, Ing. David Cornejo Chinguel, la Suscripción del Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para la Elaboración del Expediente Técnico y Ejecución del Proyecto: "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", con el código SNIP N° 379819 por la Modalidad de Obras por Impuestos.

ARTICULO CUARTO.- SOLICITAR al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, facilitar el trámite del Proyecto "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N° 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE".

ARTICULO QUINTO.- PONER en conocimiento el presente Acuerdo a la Gerencia Municipal y Gerencia de Infraestructura Pública de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, para su conocimiento y fines pertinentes.

POR TANTO:

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.



David Cornejo Chinguel

ING° DAVID CORNEJO CHINGUEL

Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chiclayo

Mg. GOA/sgsg.



15.2

Sesión Extraordinaria

Asistencia de Señores Regidores.

Día: Miércoles 19 de Abril 2017

Hora: 12:00 pm

Sr. Alc. Ing. David Cornejo Chinguel.

Sr. Guillermo Enrique Segura Díaz.

Sra. Lilibiana Barrantes Piscocoy.

Sr. Edwin Antero Huancas Ojeda.

Sr. Alfredo Adán Montenegro Bermec.

Sr. Bonis Gustavo Bartra Grosso.

Sr. Elvis Bustamante Barrillo.

Sr. Juan Carlos Pérez Bautista.

Sr. José Luis Carlos Cabrejas Ucañay.

Sr. Octavio Romero Romero.

Sr. César Augusto Torres Salvez

Sra. Laura Yrene Hernández Gonzales.

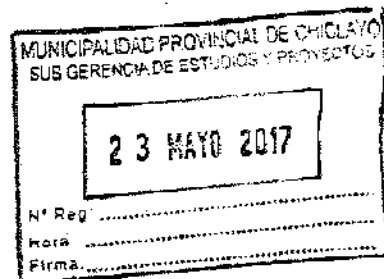
Sr. César Edgardo Sisnegas Vergara.



Sr. Ricardo Guillermo Lara Dorq.	
Sr. Víctor Raúl Rojas Díaz	Falta
Sr. José Hildebrando Barrueto Sánchez	
<p>Sesión Ordinaria Asistencia de Señores Regidores</p> <p>Día: Jueves 27 de Abril 2017 Hora: 03:00 pm Lugar: Palacio Municipal - El Pisco. Sala de Fz.</p>	
Sr. Alc Ing. David Corrego Chinguel.	
Sr Guillermo Enrique Segura Díaz	
Sra. Liliانا Barrantes Piscocoya	
Sr. Edwin Antero Huanas Ojeda	
Sr. Alfredo Adán Montenegro Bermeo	
Sr. Boris Gustaw Bartra Grossa	
Sr. Elvis Bustamante Carrillo	
Sr. Juan Carlos Pérez Bautista	
Sr. José Luis Carlos Cabrejos Ucañay	
Sr. Octavio Romero Romero	



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
SUB GERENCIA SECRETARIA GENERAL



Mayo, 23 del 2017

MEMORANDO N° 155 /-2017-SGSG

A : ING. DANIELITO VILLENA FLORIÁN
Sub Gerente de Estudios y Proyectos

ASUNTO : COMUNICA SOBRE ACTAS DE SESIONES DE CONCEJO.-

REF. : Memorando N°129-2017-MPCH/GIP-SGEyP

Por el presente me dirijo a usted para expresarle un saludo, y a la vez en atención a lo expresado en el Memorando de la referencia, hago de su conocimiento que conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades 27972 – Art. 20° concordante con el Reglamento Interno de Concejo y Comisiones Permanentes del Concejo Provincial de Chiclayo aprobado por Ordenanza Municipal N°008-2004-GPCH y sus modificatorias; y Art 27° Disposiciones Generales: inc. c) “ **Las Sesiones son públicas, y los debates y Acuerdos constarán en actas autorizadas por el Alcalde y el Secretario...**” y asimismo a lo señalado en el Art. 31° de dicho Reglamento “El Secretario General extenderá el acta de las sesiones, en la que constará el resumen de los debates y el texto íntegro de las Resoluciones y Acuerdos que adopte el Concejo; y de las Ordenanzas que expida. El acta de las sesiones solemnes se extenderá solamente cuando el Alcalde lo disponga... Para su validez, el Acta será suscrita por el Alcalde y el Secretario General”.

En consecuencia, devuelvo el expediente para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Gerardo Quintana
Sub Gerente de Estudios y Proyectos

Bsc.
Adj.:
Memorando N°129-2017-MPCH/GIP-SGEyP (copia) y actuados en 08 fs.
Incluye:
Informe N°031-2017-MPCH/GIP/SGEyP/UF (original)
C.M. N° 008-2004-GPCH

845



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
SUS GERENTES Y SECRETARÍA GENERAL
Mag. Gerardo Ordinoza Araujo
ABOGADO-LIC. ADMINISTRACION
SUS GERENTE SECRETARÍA GENERAL



GOBIERNO REGIONAL DE CHICLAYO

16 DIC 2004

"AÑO DEL ESTADO DE DERECHO Y DE LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA"

ORDENANZA MUNICIPAL N° 008 -2004-GPCH

Chiclayo, 24 FEB. 2004

EL ALCALDE DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE CHICLAYO

POR CUANTO:

El Concejo Provincial de Chiclayo en Sesión Ordinaria, de fecha 16 de febrero del 2004, ha aprobado la siguiente Ordenanza:

VISTOS:

El Acuerdo Municipal N° 014-2004-GPCH., de fecha 10 de febrero del 2004 referente a la aprobación del Reglamento Interno de Concejo y Comisiones Permanentes del Concejo Provincial de Chiclayo y Informe N° 001-2004-C-RIC-2004., de fecha 12 de enero del 2004, de la Comisión Especial de Elaboración de Reglamento Interno del Concejo y

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, en su artículo 40° prescribe que las Ordenanzas de las Municipalidades Provinciales y Distritales, en la materia de su competencia, son las normas de carácter general de mayor jerarquía en la estructura normativa municipal; asimismo en el artículo 21 inciso 12) señala que una de las atribuciones del Concejo Municipal es aprobar por Ordenanza el Reglamento del Concejo Municipal.

Que, mediante Informe N° 001-GPCH-C-RIC-2004., de fecha 12 de enero del 2004, de la Comisión Especial de Elaboración de Reglamento Interno del Concejo, hacen llegar al Despacho de Alcaldía el Proyecto de Reglamento Interno el mismo que consta de Diez (10) Capítulos, 57° Artículos y Dos (2) Disposiciones Finales, para ser visto en Sesión de Concejo, a fin de seguir con su trámite y aprobación; con dicho Reglamento se regirá el Concejo Municipal y las Comisiones Permanentes de Trabajo y además se considera el funcionamiento de trece Comisiones Permanentes.

Que, mediante Acuerdo Municipal N° 014-2004-GPCH., de fecha 10 de febrero del 2004, se aprobó del Reglamento Interno de Concejo



Gerardo Ordinoza Araujo

Comisiones Permanentes del Concejo Provincial de Chiclayo, acuerdo que fue revisado y visto en Sesión Ordinaria de Concejo, de fecha 16 de febrero del 2004. Se acordó que la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, en su artículo 9 inciso 10 dispone que el Reglamento Municipal debe ser aprobado por Ordenanza, por lo que se acordó Declarar la Nulidad del mismo;

Estando a lo expuesto, en uso de las facultades conferidas por el inciso 6) del artículo 9°, 40° de la ley N° 27972, contando con el voto favorable de los señores Regidores, con la dispensa de lectura y aprobación de Acta, se ha dado la siguiente:

SE ORDENA:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE APRUEBA EL REGLAMENTO INTERNO DE CONCEJO Y COMISIONES PERMANENTES DEL CONCEJO PROVINCIAL DE CHICLAYO.

ARTICULO PRIMERO.- DECLARAR LA NULIDAD del Acuerdo Municipal N° 814-2004-GPOH de fecha 10 de febrero del 2004, referente a la aprobación del Reglamento Interno de Concejo y Comisiones Permanentes del Concejo Provincial de Chiclayo

ARTICULO SEGUNDO.- APROBAR el Reglamento Interno de Concejo y Comisiones Permanentes del Concejo Provincial de Chiclayo, el mismo que forma parte de la presente Ordenanza, y consta de Diez (10) Capítulos, 57° Artículos y Dos Disposiciones Finales

ARTICULO TERCERO.- DEROGAR todas las disposiciones municipales que se opongan a la presente Ordenanza

ARTICULO CUARTO.- La presente Ordenanza entrará en vigencia al día siguiente de su publicación; asimismo encargar a la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional su publicación en el diario oficial de la Localidad.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE.



Arturo Castillo Chirinos
ARTURO CASTILLO CHIRINOS
Alcalde del Gobierno Provincial de Chiclayo



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
SUB GERENCIA DE SECRETARIA GENERAL
Mag. Gerardo Ordóñez Araujo
ABOGADO LIC. ADMINISTRACION
SUB GERENTE SECRETARIA GENERAL

16 DIC 2004

pedido con la finalidad que los funcionarios y personas jurídicas sometidas a la jurisdicción municipal respondan por escrito los antedichos pedidos, bajo responsabilidad.

El resultado de la fiscalización que realicen los regidores, deberá ser remitido al despacho de Alcaldía, con las recomendaciones pertinentes, a fin de que el Alcalde, en uso de sus atribuciones aplique las medidas correctivas que correspondan, bajo responsabilidad.


CAPITULO V

DE LA CONVOCATORIA Y DESARROLLO DE LAS SESIONES

Artículo 16°.- El Alcalde en las Sesiones.

Como miembro del Concejo, son atribuciones del Alcalde:

- Convocar las sesiones y presidirlas.
- Ejercer el voto dirimente en caso de empate, aparte de su voto como miembro del Concejo.
- Participar en el debate.

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHIVILAYO
SUB GERENTE DE SECRETARIA GENERAL
Mag. Gerardo Ordóñez Araujo
ABOGADO EN ADMINISTRACIÓN
SUB GERENTE SECRETARIA GENERAL

Artículo 17°.- Los Regidores en las Sesiones.

Como miembro del Concejo, son atribuciones de los Regidores:

- Solicitar sesiones, teniendo en cuenta el Artículo No 13 de la Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ejercer su voto.
- Participar en el debate
- Otros de acuerdo a los Capítulos II y IV del presente Reglamento.

Artículo 18°.- Tipos de Sesiones.

Las sesiones del Concejo Municipal son públicas, salvo que se refieran a asuntos que puedan afectar los derechos fundamentales al honor, la intimidad personal o familiar y la propia imagen, caso en el cual el Concejo Municipal podría adoptar el criterio de hacer la sesión secreta, para cuyo efecto se desalojará al público asistente.

Pueden ser Ordinarias, Extraordinarias y Solemnes.

Artículo 19°.- Presidencia de las Sesiones.

El Alcalde preside las sesiones del Concejo Municipal y en ausencia, las preside el primer regidor de su lista; y en ambas ausencias el que designe el Alcalde



Artículo 25°.- Quórum.

El quórum para las sesiones del Concejo Municipal es de la mitad mas uno de los miembros hábiles; en caso de que el Concejo no pueda reunirse por falta de quórum, el Alcalde conminará por única vez a los regidores cuya inasistencia impide la reunión, sentándose acta suscrita por el Alcalde y el Secretario, y se hará bajo apercibimiento de declarar la suspensión; si persistiere la inasistencia de los apercibidos se dejará constancia de ello en el acta suscrita por el Alcalde y el Secretario General y se procederá a la suspensión del y/o los miembros del Concejo de acuerdo al Artículo 25° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

Artículo 26°.- Miembros hábiles.

Se considera número hábil de miembros del Concejo Municipal, al número legal (El Alcalde mas quince para la Provincia de Chiclayo) menos el de los miembros con licencia o suspendidos

Artículo 27°.- Disposiciones Generales.

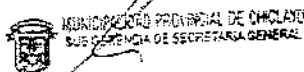
- a.) No se considerará asistente al Regidor que concurre iniciada la Orden del Día, tampoco se considerará asistente al Regidor que se retire antes de que termine dicha estación, salvo en casos debidamente justificados.
- b. Si en el transcurso del debate se proferieran palabras ofensivas, inadecuadas, inconvenientes, así como una actitud exaltada, quien presida la sesión llamará al orden al ofensor y de ser el caso le solicitará el retiro de la palabra.

Si no fueran retiradas las palabras ofensivas, el Alcalde suspenderá la sesión por un breve término, si reiniciada la sesión el ofensor persiste en no retirar las palabras o no se presentare a la misma será sancionado previa consulta al Concejo, con la multa equivalente al monto de una dieta.

- c. Las sesiones son públicas, los debates y Acuerdos constarán en actas autorizadas por el Alcalde y el Secretario. El público asistente a las sesiones guardará compostura y silencio, pudiendo tener participación sólo con derecho a voz. Los que perturbasen de cualquier modo el orden serán desalojados de la Sala de Sesiones, así como cuando la naturaleza de los asuntos a tratar sea de carácter reservado.

Si la falta fuera mayor, se formulará la denuncia penal correspondiente por parte del Secretario General, bajo responsabilidad.

- d. Los señores Regidores harán uso de la palabra dirigiéndose a la presidencia. No se permitirá el diálogo entre los miembros durante el debate.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
SUS SECRETARÍA GENERAL

Mag. Gerardo Ordinola Araujo
ABOGADO EN ADMINISTRACIÓN
SUS GERENTE SECRETARÍA GENERAL



18 DIC 2016

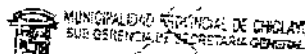
1

CAPITULO VII
DE LAS RECONSIDERACIONES

Artículo 30º.- Disposiciones Generales.

1. Cualquier asunto aprobado en sesión de Concejo es susceptible de reconsideración, siempre y cuando lo aprueben el 20 % de los miembros hábiles y dentro del tercer día hábil contado a partir de la fecha en que se adoptó el acuerdo.
2. Aceptada la reconsideración queda en suspenso la disposición reconsiderada, hasta que el Concejo la resuelva.
3. Con la Resolución que expida el Concejo Provincial queda agotada la vía administrativa.

CAPITULO VIII
DEL ACTA



Mag. Gerardo Ordóñez Araujo
ABOGADO EN ADMINISTRACION
SUB GERENTE SECRETARIA GENERAL

Artículo N° 31.- Disposiciones Generales.

El Secretario General extenderá al acta de las sesiones, en la que constará el resumen de los debates y el texto íntegro de las Resoluciones y Acuerdos que adopte el Concejo, y de las Ordenanzas que expida. El acta de las sesiones solemnes se extenderá solamente cuando el Alcalde lo disponga.

Se podrá agregar las intervenciones de los miembros del Concejo que así lo soliciten para que quede constancia del sentido de su voto o su opinión sobre determinado asunto.

Para su validez, el acta será suscrita por el Alcalde y el Secretario General.

CAPITULO IX
DE LAS SANCIONES DISCIPLINARIAS

Artículo N° 32.- Tipos de Sanciones.

Por actos de indisciplina, los regidores pueden ser sancionados.

1. Con amonestación pública en el seno del Concejo.
2. Con amonestación escrita.
3. Con suspensión de 1 a 4 sesiones.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 SUB GERENCIA DE SOCIEDAD GENERAL
 17 MAY 2017
 HORA: 12:14 8

ELG 200 019131
 CG 84P 1246

MEMORANDO N° 128 - 2017 - MPCH/GIP-SGEyP

A : Mag. GERARDO ORDINOLA ARAUJO
 SECRETARIA GENERAL

ASUNTO : INFORMACION SOLICITADA POR LA DIRECCION GENERAL EN PROGRAMAS Y PROYECTOS EN CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO - DGPPCS SOBRE EL PROYECTO CON CODIGO SNIP N° 379819.

REFERENCIA: INFORME N°031-2017-MPCH/GIP-SGEyP-UP con Reg. Sig (216652/124046)

FECHA : 17 de Mayo del 2017.

Mediante la presente reciba el saludo cordial de este despacho, y en atención al documento de la referencia, por medio de correo electrónico del día 16 de mayo del 2017, el Sr. Carlos Alberto Jibaja Falconino, especialista de la DGPPCS del Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento que viene revisando el PIP "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", indica que para optar su financiamiento por Obras por impuestos, se necesita para la firma de convenio entre la MPCH y el MVCyS, que el acuerdo de concejo venia acompañado del acta de sesión de concejo con la firma de todos los regidores. Por lo que se adjunta copia del correo recibido con lo solicitado, para su atención correspondiente.

En espera de la preferente atención a lo solicitado me despido de usted,

Atentamente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 Ing. Danielito J.L. Villena Florian
 SUB-GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



"UNIDAD FORMULADORA"

"Año del buen servicio al ciudadano"

INFORME N° 031 -2017-MPCH/GIP/SCEYP/UE

A: Ing. Danielito Villena Florián
SUB GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ASUNTO: INFORMACION SOLICITADA POR LA DIRECCION GENERAL EN PROGRAMAS Y PROYECTOS EN CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO- DGPPCS - SOBRE EL PROYECTO: "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", CODIGO SNIP N° 379819

REFERENCIA: CORREO ELECTRONICO. de fecha: 16.05.2017

FECHA: Chiclayo, 17 de mayo del 2017

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO	
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
17 MAYO 2017	
N° REG	_____
Here	_____
Firma	_____

Por medio del presente me dirijo a usted, en atención al correo electrónico recibido el día de ayer 16 de mayo del 2017 por el Sr. Carlos Alberto Iribaja Palomino, el especialista de la DIRECCION GENERAL EN PROGRAMAS Y PROYECTOS EN CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO- DGPPCS del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento que viene revisando el PIP: "AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE", CODIGO SNIP N° 379819, para optar su financiamiento por Obras por Impuestos; el mismo que necesita para la firma de Convenio entre el MVCYS con la MPCH, que el acuerdo de concejo venga acompañado del acta de sesión de concejo con la firma de todos los regidores.

Traslado la presente solicitud, para ser derivada a la Secretaría General a fin de atender prontamente dicho requerimiento.

Atentamente,

Econ. Vánesa del C. Varoente Reyes
RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA

Folios: 03
Cc:
Archivo

2017-5-17

Gmail - Acuerdo Municipal - EPSEL PTAP N°2 OXI

Caro Carlos

Vanesa Valverde Reyes <vanesavalverdereyes@gmail.com>

Acuerdo Municipal - EPSEL PTAP N°2 OXI

Carlos Alberto Jibaja Palomino <cjibaja@chilavo.gob.pe>
Para: Oscar Oushuamán Alarcón <oushuaman@ispapital.com.pe>
CC: Vanesa Valverde Reyes <vanesavalverdereyes@gmail.com>, Gerardo Ordóñez <gerardo_ordonez@hotmail.com>

16 de 16

Estimado

Oscar


es necesario para la firma del convenio de delegación de facultades que el acuerdo de consejo venga acompañado del acta de sesión de consejo con la firma de todos los regidores a la espera de su pronta atención
saludos cordiales

CARLOS ALBERTO JIBAJA PALOMINO
Ejecutivo General de Programas y Proyectos de Inversión Social - CHILAVO
Calle Independencia 1000 - Chicla - Arequipa
Teléfono: 054 222 222



Para: "Oscar Oushuamán Alarcón" <oushuaman@ispapital.com.pe>
Para: "Carlos Alberto Jibaja Palomino" <cjibaja@chilavo.gob.pe>
CC: "Vanesa Valverde Reyes" <vanesavalverdereyes@gmail.com>, "Gerardo Ordóñez" <gerardo_ordonez@hotmail.com>
Enviado: Lunes, 16 de Mayo 2017 15:28:18
Asunto: RE: Acuerdo Municipal - EPSEL PTAP N°2 OXI

Buenos días Carlos,
La secretaria general nos solicita, le observación al acta emitida por la Municipalidad Provincial de Chilavo, referente a la firma de los regidores en la misma.
Saludos,


Luis Paredes

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHILAVO
CALLE INDEPENDENCIA 1000 - CHICLA - AREQUIPA
TEL: 054 222 222

9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

*"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"*

COMPROMISO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PROYECTO

"AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL S.A. PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO -LAMBAYEQUE CON CODIGO SNIP 379819"

Por el presente documento yo, Mirko Jurado Dueñas, identificado con documento de identidad DNI No 10621651, en representación de EPS EL S.A. me comprometo a:

- ✓ Mantener operativo y dar mantenimiento adecuado del proyecto: **"AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL S.A. PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE CON CODIGO SNIP 379819"**, luego de culminada su ejecución.

Que, la entidad a quien represento cuenta con los recursos necesarios y suficientes para solventar los gastos de operación y mantenimiento del proyecto: **"AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL S.A. PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO -LAMBAYEQUE CON CODIGO SNIP 379819"**, donde la Municipalidad Provincial de Chiclayo es la Unidad Ejecutora.

- ✓ Aceptar la entrega de la obra: **"AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL S.A. PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO -LAMBAYEQUE CON CODIGO SNIP 379819"**, que realizará la Municipalidad Provincial de Chiclayo, a favor de EPSEL S.A., que represento, por lo cual deberá cumplir con los requisitos que tiene normados EPSEL S.A., para la recepción y transferencia de las obras, la misma que se efectuará en el bien ubicado en el Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo y Región Lambayeque.

Chiclayo, 26 de Septiembre de 2018

ING MIRKO JURADO DUEÑAS
Gerente General- EPSEL S.A.



**10. OPINION
FAVORABLE
EPSEL**



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

INFORME TÉCNICO N° 022-2018-EPSEL S.A.GG/GPO/UF

Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua
potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque

CODIGO SNIP	Sin codigo
NIVEL DE ESTUDIO	PERFIL
UNIDAD FORMULADORA	EPSEL S.A.
OPI RESPONSABLE	UF/EPSEL S.A.

I.- RESULTADO DE LA EVALUACIÓN:

Habiéndose efectuado la revisión, análisis y evaluación del estudio en su nivel de perfil: Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque, se emite opinión favorable y se recomienda su declaratoria de viabilidad, porque cumple con las especificaciones técnicas, económicas y ambientales.

II.- ANTECEDENTES

2.1.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El presente Informe Técnico se elabora en cumplimiento de las normas vigentes que rigen el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, asimismo teniendo en cuenta el OFICIO N° 121-2016MPCH/GIP-SGEyP, mediante el cual se solicita Opinión Técnica favorable

2.2.- MARCO NORMATIVO

- Decreto Legislativo 1252, Ley del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, modificada por el decreto Legislativo 1341;
- Reglamento, publicado mediante Decreto Supremo N° 027-2007-EF; y
- Directiva 001-2017-EF/63.01, Directiva para la Programación Multianual en el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, publicada en el Diario El Peruano con fecha 08 de Abril del 2017.

III.- PROYECTO

3.1.- OBJETIVO GENERAL

La población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque, acceden al servicio de agua potable que no cumple con los estándares de calidad establecidos





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

3.2.- DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES DEL PROYECTO

3.2.1.- DESCRIPCIÓN

Es un proyecto que plantea la ampliación y mejoramiento de la Planta de Tratamiento de agua potable de EPSEL S.A.

3.2.2.- COMPONENTES

El estudio de preinversión viable tiene los componentes siguientes:

ITEM	COMPONENTE	INVERSION INICIAL (Nuevos Soles)	FACTORES DE CORRECCION	INVERSION A PRECIOS SOCIALES (Nuevos Soles)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
1.00	OBRA PROVISIONALES Y PRELIMINARES	165,649.01	0.797	132,022.26
2.00	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	580,554.77	0.797	462,702.16
3.00	OBRA DE REPARTO	30,772.04	0.797	24,525.32
4.00	DECANTADORES A Y B	1,118,575.61	0.797	891,585.25
5.00	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,173,316.72	0.797	935,133.43
6.00	SALA DE REACTIVOS	907,337.03	0.797	723,147.62
7.00	SALA DE BOMBAS	1,093,520.80	0.797	871,536.08
8.00	SALA DE CLORO	207,130.96	0.797	165,083.37
COSTO DIRECTO DE OBRA		5,276,957.94		4,205,735.48
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	1,055,391.58	0.847	893,916.67
CD + GG+ U		6,332,349.53		5,099,652.15
INTANGIBLES				
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	126,646.99	0.923	116,895.17
D	CAPACITACIÓN TÉCNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL EPSEL S.A.	55,899.98	0.923	51,595.68
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	44,719.98	0.923	41,276.54
F	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	22,359.99	0.923	20,638.27
G	SUPERVISIÓN	316,617.48	0.923	292,237.93
SUB-TOTAL INTANGIBLES		566,244.42		522,643.60
SUB-TOTAL COSTO FIJO		6,898,593.95		5,622,295.75
TOTAL COSTOS DE INVERSION		6,898,593.95		5,622,295.75

3.3.- MONTO DE INVERSIÓN

Monto de la Inversión total a Precio de Mercado: 6'898,593.95 Soles; y

Monto de la Inversión total a Precio Social: 5'622,295.75 Soles.

IV.- ANÁLISIS

4.1.- IDENTIFICACIÓN

4.1.1.- Situación actual

La población total de la localidad total a beneficiarse del proyecto son las ciudades de Chiclayo, La Victoria, José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José.

La tasa de crecimiento poblacional para fines del proyecto se está considerando una tasa del 1.44% anual, correspondiente a la tasa provincial, información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e informática





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

**"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"**

Las enfermedades que producen morbilidad son generadas por las principales causas que son las enfermedades del sistema respiratorio, sistema digestivo, enfermedades infecciosas y parasitarias y enfermedades del sistema genito urinario, los últimos tres años los casos de morbilidad han sido provocados por las principales enfermedades las cuales han ido evolucionando de manera prolongada, la cual el proyecto se emerge en prevenir las enfermedades infecto parasitarias

En lo referente a las actividades económicas predominantes para los distritos de José Leonardo Ortiz, Pimentel y San José, se puede encontrar la agricultura, la ganadería, la apicultura y actividades industriales con respecto a materiales de construcción. Tiene un incremento de actividades, recreativas privadas y de vías de transporte

El comportamiento de este indicador en el periodo 2007 - 2014 ha tenido una evolución histórica favorable con un crecimiento sostenido, registrándose los mayores crecimientos durante los años 2009, 2013 y 2014 con el 60,8%, 66,5% y 79,9% respectivamente; en tanto que los 2007 (56,7%) y 2010 (58,5%) fueron menores; es de resaltar que en el periodo todas las tasas anuales fueron superiores al promedio nacional, dado a las prioridades de políticas del sector implementadas.

Sin embargo, existen sectores de población que no cuentan con este servicio, cuyo déficit en el departamento es del 29.1% (al 2014); siendo mayor en los sectores urbanos marginales y rurales de las provincias principalmente de Ferreñafe y Lambayeque, en donde las condiciones de calidad no son las más adecuadas, por lo que esperamos que los próximos años este indicador evoluciones positivamente

4.1.2.- Problema Central

La población del distrito de José Leonardo Ortiz y Pimentel de la provincia de Chiclayo y el distrito de San José de la provincia de Lambayeque, acceden al servicio de agua potable que no cumple con los estándares de calidad establecidos

4.1.3.- Beneficiarios

Los afectados y beneficiarios de concretarse el proyecto, son los 339.837 habitantes de la zona en estudio, al año 20.





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

**"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD. CUIDELA NO LA DESPERDICIE"**

4.1.4.- Alternativas de solución

Existe 01 alternativa de solución al problema: Ampliación y Mejoramiento integral del sistema de tratamiento de agua de la Planta de Tratamiento de agua potable N° 02, EPSEL S.A.

4.2.- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

4.2.1.- Demanda

Se estima que con la instalación de las redes, se está considerando un consumo para el primer año un consumo de 31'054,018 ltrs/año para el primer año y 49'755,700 Ltrs/año para el año veinte.

4.2.2. Oferta

Actualmente existe oferta de agua potable mediante redes. Para la población que se abastece se está considerando una oferta para el primer año de 45'875,396Ltrs/año y para el año veinte 62'194,625m³/año; y

Actualmente existe oferta de alcantarillado. La oferta se encuentra garantizada debido a que el sistema de alcantarillado proyectado, se integrara al sistema de la ciudad de Chiclayo, que tiene sus propias lagunas de tratamiento.

4.2.3.- Balance Oferta-Demanda

De acuerdo a las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales, que serán llevadas a la zona de ciudad de Chiclayo, para su tratamiento, la oferta de agua potable cubrirá satisfactoriamente la demanda de agua potable para el presente proyecto.

4.2.4.- Costos de Inversión

Los costos de inversión del estudio, en lo que respecta a costo directo, comprenden los costos de obras, educación sanitaria y mitigación ambiental. En el siguiente cuadro se indica los montos totales de inversión de la alternativa:





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE LA MEJOR CALIDAD. CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

MONTO DE INVERSIÓN (NUEVOS SOLES)

ITEM	COMPONENTE	INVERSION INICIAL (Nuevos Soles)	FACTORES DE CORRECCION	INVERSION A PRECIOS SOCIALES (Nuevos Soles)
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
1.00	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMNARES	165,649.01	0.797	132,022.26
2.00	LINEA DE CONDUCCIÓN	580,554.77	0.797	462,702.16
3.00	OBRA DE REPARTO	30,772.04	0.797	24,525.32
4.00	DECANTADORES A Y B	1,118,676.61	0.797	891,585.25
5.00	UNIDADES DE FILTRACIÓN	1,173,316.72	0.797	935,133.43
6.00	SALA DE REACTIVOS	907,337.03	0.797	723,147.62
7.00	SALA DE BOMBAS	1,093,520.80	0.797	871,536.08
8.00	SALA DE CLORO	207,130.96	0.797	165,083.37
COSTO DIRECTO DE OBRA		5,276,957.94		4,205,735.48
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	1,055,391.59	0.847	893,918.67
CD + GG+ U		6,332,349.53		5,099,652.15
INTANGIBLES				
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	126,646.99	0.923	116,895.17
D	CAPACITACION TECNICA - ADMINISTRATIVA PERSONAL EPSEL S.A	55,899.98	0.923	51,565.68
E	PRESUPUESTO DE MONITOREO DE IMPACTO AMBIENTAL	44,719.98	0.923	41,276.54
F	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	22,359.99	0.923	20,636.27
G	SUPERVISION:	316,617.48	0.923	292,237.93
SUB-TOTAL INTANGIBLES		566,244.42		522,643.60
SUB-TOTAL COSTO FIJO		6,898,593.95		5,622,295.75
TOTAL COSTOS DE INVERSION		6,898,593.95		5,622,295.75

4.2.5.- Costos

El cuadro de costos de operación y mantenimiento de agua potable y alcantarillado en Soles:

Item	Descripcion	Costos de unitarios de O&M de Agua Potable (S./ m3)	Costos anuales de O&M de Agua Potable (S./año)
1.0	Insumos (Sulfato de aluminio, Sulfato de cobre, Cloro gas, Hipoclorito 65%, Polímero Cationico, DPD)	0.06042	1,458,199.8
2.0	Mano de Obra	0.03232	780,015.7
3.0	Maquinaria y equipo, electricidad	0.00081	19,468.5
4.0	Mantenimiento	0.02116	510,620.2
5.0	Otros Gastos Operativos	0.06440	1,554,359.3
6.0	Colaterales	0.02628	634,149.9
7.0	Energia electrica	0.10575	2,552,257.0
Total			7,509,070.3





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE LA MEJOR CALIDAD. CUÍDELA NO LA DESPERDICIE"

Los beneficios incrementales de agua potable para el primer año es: 26'258,459 Soles.

4.2.6.- Financiamiento y Cronograma de Ejecución

Debido al fuerte monto de inversión, la empresa EPSEL S.A., no podría invertir por el momento con la totalidad de la inversión, por lo que el proyecto será financiado por el Gobierno Central; y El cronograma de ejecución del proyecto será de 240 días calendarios.

4.2.7.- Horizonte de evaluación del proyecto:

La estimación de la rentabilidad social se apoya en la metodología COSTO / BENEFICIO.

La tasa utilizada para la evaluación, es la Tasa Social de Descuento, ósea 9%;

Resultado de la evaluación social, de la alternativa:

ALTERNATIVA ÚNICA	INDICADORES
Valor Actual Neto social /S./)	1,485,105,834.82
Tasa Interna de Retorno social (%)	378.39%
Sensibilidad	
1. Incremento de costos de Inversión	6.904.70%
3. Disminución de beneficios	-95.05%
SOSTENIBILIDAD	ASEGURADA
IMPACTO AMBIENTAL	NINGUNA



- Los resultados indican que la alternativa única es de gran rendimiento social;
- Los componentes de inversión de la alternativa única, costos de operación y mantenimiento, y beneficios incrementales, de esta alternativa, ante el análisis de sensibilidad, muestran una gran consistencia, estableciendo que en esta situación, el proyecto sigue siendo rentable;
- La sostenibilidad del proyecto está asegurada por el compromiso de EPSEL (operación y mantenimiento), y la capacidad de pago de la población;



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

- Son correctas las medidas de prevención, ante riesgos ambientales. El estudio de perfil ha comprendido también la evaluación ambiental de proyecto, habiéndose detectado los impactos negativos, tanto en la etapa de construcción, como de operación, así como la definición de acciones de mitigación ambiental, necesarias para preservar el medio ambiente;
- La empresa EPSEL S.A. está en la capacidad técnica de supervisar la buena ejecución del proyecto;
- El marco lógico, tiene relación directa con la etapa de identificación, ósea con el árbol de medios-objetivos-fines.

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- El Proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque", es concordante con los lineamientos de política sectorial, regional y local en la medida que permitiría asegurar un nivel adecuado de servicios de saneamiento básico en términos de cobertura y calidad en la zona del proyecto.
- Debido al deterioro de los equipos, se requerirá de la intervención del proyecto para mejorar y reemplazo de los mismos.
- El estudio de perfil cumple en general con los aspectos básicos y metodológicos para este nivel de estudios;
- Los resultados obtenidos en la evaluación económica efectuada, indican que la alternativa única es de gran rendimiento social:

ALTERNATIVA ÚNICA	INDICADORES
Valor Actual Neto social (S/.)	1,485,105,834.82
Tasa Interna de Retorno social (%)	378.39%
Sensibilidad	
1. Incremento de costos de Inversión	6,904.70%
3. Disminución de beneficios	-95.05%
SOSTENIBILIDAD	ASEGURADA
IMPACTO AMBIENTAL	NINGUNA





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

- Dicho proyecto cumple con los parámetros de evaluación, descritos en el anexo SNIP-09;
- La metodología COSTO/BENEFICIO, utilizada para la evaluación del proyecto es correcta;
- La evaluación social arroja resultados positivos, y ante el análisis de sensibilidad el proyecto responde positivamente.
- El estudio de preinversión del proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque", se formuló como respuesta a las necesidades emergentes del diagnóstico técnico operacional, que las áreas respectivas elaboraron sobre la carencia y estado situacional de la planta, ante los problemas de déficit de cobertura;



5.2.- RECOMENDACIONES:

Por lo expuesto y dadas las conclusiones positivas, la Unidad Formuladora de EPSEL S.A. emite su opinión favorable, luego de la revisión, análisis y evaluación del PIP: "Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo - Lambayeque", y recomienda la declaratoria de viabilidad, porque cumple con las especificaciones técnicas, económicas y ambientales.

Chiclayo, 26 de Septiembre de 2018



ING. MIRKO JURADO DUEÑAS
GERENTE GENERAL EPSEL S.A.

11. COMPROMISO LOS PORTALES

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

Magdalena del Mar, 04 de mayo del 2017.

Ing. Julio Angel Castro Villegas
Jefe del Equipo de Estudio de Pre-Inversión
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
Lima

Asunto: Estudio de tratabilidad de Agua PTAP N°2 - Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque.

Referencia: Informe Técnico N°0064-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1.1

De nuestra consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y mediante la presente nuestra empresa Los Portales S.A. **SE COMPROMETE A REALIZAR EL ESTUDIO DE TRATABILIDAD DEL AGUA DE LA PTAP N°2**, para su inclusión en la etapa de estudio definitivo del proyecto: **Ampliación y Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 - Chiclayo – Lambayeque.**

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

Atentamente,



Ing. Ronald Castillo Luna
Gerente de Obras Generales LPSA

12. DISPONIBILIDAD DE TERRENO



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

Chiclayo, 27 JUN. 2017

CARTA N° 532-2017-EPSEL SA-GG

Señor:

ARQ. FRANK PAULINO ESPEJO BARRIOS
Gerente de Proyectos Los Portales SA
Calle Ugarte y Moscoso N°991-Magdalena
LIMA.-

ASUNTO :Certificado de Disponibilidad de Terreno}

REF. :a) CARTA N°062-F-2017-LPSA
b) INF.N°1186-2017-EPSEL SA-GG/GO

Me dirijo a usted para saludarlo y en atención al documento de la referencia a), donde solicita documentos para aprobación de la "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL SA PTAP N°02-Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo-Lambayeque", Código SNIP N°379819.

Al respecto, alcanzo a Ud. el Certificado de Disponibilidad de Terreno para los fines consiguientes.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

M.Sc. ING. NESTOR RAUL SALINAS VASQUEZ
Gerente General EPSEL SA

NRSV/GCC/ey.



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD DE TERRENO.

El suscrito Ing° Néstor Salinas Vásquez Gerente General de EPSEL S.A.

CERTIFICA

Que, habiendo presentado el proyecto "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°02 DISTRITO DE CHICLAYO - PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE" código SNIP N°379819 gestión que viene realizando la Municipalidad Provincial de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque por ser una necesidad básica para mejorar las condiciones de vida de los pobladores de esta zona.

Que, el terreno donde se van a realizar los trabajos de la ampliación y mejora serán en un área de 7,800 m² donde existe la Planta de Tratamiento de Agua Potable N°02 y que es parte del área total de 64,066.55 m² con registro de propiedad ficha 25736, **se encuentra de libre disponibilidad**, sin impedimento alguno de ninguna clase por ser una infraestructura existente.

Lo que certifico en honor a la verdad para que continúe los trámites legales ante la entidad correspondiente.

Chiclayo, 23 de junio del 2017.

ING° NESTOR SALINAS VASQUEZ
Gerente General de EPSEL S.A.



Comunidad

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INMUEBLE

FRECIO URBANO

OFICINA REGISTRAL REGIONAL
REGION NOR ORIENTAL DEL MARAÑON

Oficina Registral de

DISTRITO DE

PLANO No

FICHA No

c) Tributos de Dominio

d) Gravamen

2.- INSCRIPCION DEFINITIVA.- El as. que se le otorga queda convertido en definitiva y a favor de la ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAHEBATIQUE S.A.; si se haber mediado operacion dentro del termino de 30 dias calendario; según solicitud s/a. Tit. pres. del 24 del 07.97, bajo el N° 79/97 del Alvaro, Der. S/, enconarados. Cuielo 30, 10 de Julio de 1997, "Cuielo"

En presencia de los señores
notarios y testigos

REPUBLICA PERUANA
MARAÑON
22 MAR 2008
OFICINA REGISTRAL
REGIONAL

Lucio Isidoro Porrascano Mol
ABOGADO CERTIFICADO
Zona Píjua N° 11 Ques. Oroya

COPIA CERTIFICADA
 Sin inscripciones y/o pendientes al dorso
 A Horas : 8:00 AM

483273

INFORME N° 1186 -2017-EPSEL SA-GG/GO

A : M.Sc. ING.NESTOR R.SALINAS VASQUEZ
Gerente General

DE : ING. GUSTAVO CASTELLANOS CUSTODIO
Gerente Operacional

ASUNTO : Certificado de Disponibilidad de Terreno


REF : CARTA N°062f-2017-LPSA

FECHA : 27 JUN. 2017

Mediante el presente y en atención al documento de la referencia, el Gerente de Proyectos de la Empresa Los Portales S.A, solicita documentación para la Aprobación de la "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potble EPSEL PTAP N°02 Distrito de Chiclayo, Provincial de Chiclayo-Lambayeque", Código SNIP N°379819.

En tal sentido, se alcanza el Certificado de Disponibilidad de Terreno para su visación y trámite correspondiente.

Atentamente,


ING. GUSTAVO CASTELLANOS CUSTODIO
Gerente Operacional

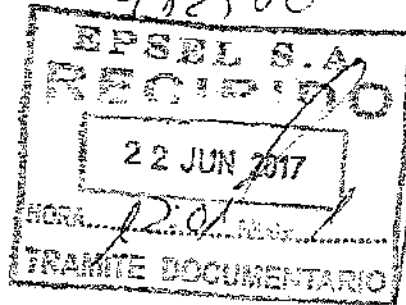
Adj.Doc.refer

GCC/ey

7.1

482500

Calle Ugarte y Moscoso 991, Magdalena, Lima 17, Perú
T. (51) 211 4486 // F. (51) 442 9136
www.lasportales.com.pe



Carta N° 062F-2017-LPSA

Chiclayo, 21 junio del 2017

Ingeniero
Néstor Salinas
Gerente General- EPSEL

Presente.-

Asunto: Requerimiento de documentos para aprobación de la "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°02 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque" Código SNIP N° 379819.

Referencia: Código SNIP N° 379819.

De nuestra mayor consideración:

Es Grato dirigimos a usted, para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo solicitarle nos pueda proporcionar la siguiente información para la aprobación de la "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°02 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque" Código SNIP N° 379819 por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:

- Vigencia de poderes del Gerente General de EPSEL. En original (validado por el notario)
- Carta de Disponibilidad de Terreno para la ejecución de los trabajos en la PTAP N° 02. Adicionalmente en la carta se deberá indicar que ya es una infraestructura existente, junto con los documentos de propiedad del terreno.

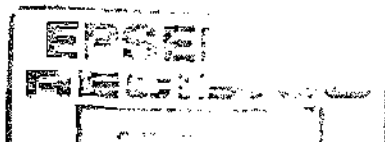
Agradeciendo de antemano su atención a la presente, quedamos a vuestra disposición.

Atentamente,



[Handwritten signature]

ARQ. FRANK PAULINO ESPEJO BARRIOS
Gerente de Proyectos
LOS PORTALES SA
Cel: 940486777
Correo: fespejo@lasportales.com.pe



[Handwritten signature]
GERENTE GENERAL



" TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE "

Chiclayo, 05 de Noviembre del 2020

OFICIO N° 433-2020-EPSEL S.A./GG.

Señor

ING. LEIDY E. SANCHEZ CAMPOS

Sub Gerente de Estudios y Proyectos

Municipalidad Provincial de Chiclayo.

CIUDAD.-

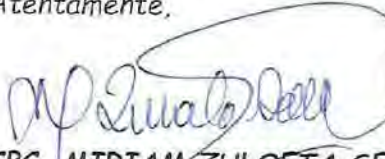
ASUNTO : Remito Acta de Libre Disponibilidad de Terreno

REF. : a) Oficio N° 073-2020-MPCH/GIP-SGEP. (C-655512)
b) Informe N° 187-2020-EPSEL S.A.GG/GPO (C-656530)

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo y en atención al Oficio referenciado, alcanzar a su despacho el Acta de Libre Disponibilidad de Terreno a favor de la Municipalidad Provincial de Chiclayo para el Proyecto de Inversión "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL S.A. PTAP N° 02-Distrito de Chiclayo-Provincia de Chiclayo-Lambayeque

Ocasión propicia para expresarle mi consideración.

Atentamente,


CPC. MIRIAM ZULOETA SECLEN
Gerente General de EPSEL S.A. (e)



MZS/gc.
Adj. Acta.



EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

“ TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE ”

ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DE TERRENO

Quien suscribe, CPC Miriam Zuloeta Seclén Gerente General (e) de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Agua Potable y Alcantarillado de Lambayeque, EPSEL S.A., propietaria de los terrenos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02, según consta en la Partida Electrónica N° 02017962 de los Registros de la Propiedad Inmueble de la Oficina Registral Regional; en la fecha y por mérito de la presente,

C E R T I F I C A

Que, se otorga Libre Disponibilidad de Terreno en favor de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, para que en el marco del Proyecto: “Ampliación. Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL S.A. PTAP N° 02, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo - Lambayeque” - con Código Único de Inversiones N° 2341058, pueda ingresar junto con su equipo de profesionales - previa coordinación y autorización correspondiente de este despacho - a las instalaciones de la EPS y realizar todas las gestiones y trabajos de campo necesarios que permitan la elaboración del expediente técnico y posterior ejecución del proyecto por parte del Programa Nacional de Saneamiento Urbano del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Por medio de la presente, se acredita que a la fecha el terreno donde se ejecutarán los trabajos en el marco del proyecto, se encuentra libre de interferencias, uso, construcciones u obras no autorizadas, o la presencia de terceros que impidan ejecutar la obra libremente.

Se deja constancia que la presente Libre Disponibilidad de Terreno, queda sin efecto una vez concluida la etapa de ejecución, la cual termina con la transferencia final de las obras contempladas en cada uno de los componentes del proyecto en mención.

En señal de conformidad, se suscribe la presente a los 04 días del mes de noviembre de 2020.



CPC. MIRIAM ZULOETA SECLÉN
Gerente General (e)
EPSEL S.A.

13. CONVENIO MVCS

CONVENIO N° 69-2017-VIVIENDA/VMCS/PNSU

CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO Y LA ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A. – EPSEL PARA LA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO Y EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA POR EL MECANISMO DE OBRAS POR IMPUESTOS - OXI

Conste por el presente documento el Convenio de Cooperación Interinstitucional que celebran:

EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO a través del Programa Nacional de Saneamiento Urbano, con RUC N° 20207553698 y domicilio legal en Av. Paseo de la República N° 3361, Tercer Piso, Distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima, representado por su Director Ejecutivo, señor Manuel Hugo Isique Barrera, identificado con DNI N° 15582764, designado por Resolución Ministerial N° 145-2016-VIVIENDA de fecha 26 de abril de 2017, y debidamente facultado por Resolución Ministerial N° 048-2015-VIVIENDA, en lo sucesivo se denominará VIVIENDA.

LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO, con RUC N° 20141784901, y domicilio Calle Elías Aguirre N° 240, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, debidamente representado por su Alcalde señor David Cornejo Chinguel, identificado con DNI N° 27160489, autorizado por Acuerdo de Concejo Municipal N° 028-2017-MPCH, y según Credencial otorgada por el Jurado Nacional de Elecciones, en lo sucesivo se denominará LA MUNICIPALIDAD.

LA ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A. - EPSEL, con RUC N° 20103448591 y domicilio legal en Av. Carlos Casteñeda N° 100 - Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, debidamente representado por su Gerente General señor M.Sc. Ing. Néstor Salinas Vásquez, identificado con DNI N° 16577244, en lo sucesivo se denominará LA EPS.

En los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: DE LAS PARTES

- 1.1 EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, es el órgano rector del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, que conforme a la Ley N° 30156 – Ley de Organización y Funciones, tiene competencia para formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, para lo cual dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento; asimismo, ejerce competencias compartidas con los Gobiernos Locales, en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.
- 1.2 EL PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO – PNSU, es un programa bajo el ámbito del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, orientado a posibilitar el acceso de la población del ámbito urbano a los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles.
- 1.3 LA MUNICIPALIDAD es un órgano de gobierno local con las atribuciones, competencias y funciones que le asigna la Constitución Política del Perú, la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley N° 27783 – Ley de Bases de Descentralización.

Las municipalidades provinciales y distritales promueven el desarrollo local, en coordinación y asociación con los niveles de gobierno regional y nacional, con el objeto de facilitar la competitividad local y propiciar las mejores condiciones de vida de su población.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

Ing. David Cornejo Chinguel
ALCALDE DE CHICLAYO



- 1.4 LA EPS es una empresa pública de derecho privado, constituida como sociedad anónima, cuyo objeto social es la prestación de servicios de saneamiento, es decir, la aplicación de tecnologías, métodos y procedimientos universalmente aceptados para la prestación regular de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial, y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano como rural, conforme al Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, su Estatuto, así como Resoluciones y Directivas emitidas por la SUNASS.

CLÁUSULA SEGUNDA: BASE LEGAL

- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y modificatorias.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado.
- Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico.
- Decreto Legislativo N° 1250, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, y la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico.
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – Invierte.pe y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública
- Decreto Legislativo N° 1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA, Aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento
- Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA, Aprueba el Plan Nacional de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 007-2007-VIVIENDA, Aprueba la Política Nacional de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 006-2007-VIVIENDA, Crea el Programa Agua para Todos.
- Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA.
- Decreto Supremo N° 027-2017-EF, Aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252.
- Decreto Supremo N° 036-2017-EF, Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, y la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico.
- Resolución Ministerial N° 017-2016-VIVIENDA, delegan funciones a diversos funcionarios del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en materia de obras por impuestos.
- Resolución Ministerial N° 106-2017-VIVIENDA, Aprueba el Manual de Operaciones del Programa Nacional de Saneamiento Urbano – PNSU, modificado por Resolución Ministerial N° 234-2017-VIVIENDA.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 Ing. David Carrasco Chingón
 ALFARÉS DE CHICLAYO



CLÁUSULA TERCERA: ANTECEDENTES

- 3.1 Mediante la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se establece que el Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional; y que tiene como una de sus funciones compartidas el ejecutar proyectos de saneamiento urbano y rural con los gobiernos regionales o locales.

3.2 El Programa Nacional de Saneamiento Urbano - PNSU, de acuerdo a su Manual de Operaciones, es un programa bajo el ámbito del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, orientado a posibilitar el acceso de la población del ámbito urbano a los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles, cuyas líneas de intervención, según el artículo 5 del citado MOP, se orientan prioritariamente a: a) Construcción, mejoramiento, rehabilitación y/o ampliación de infraestructura de los servicios de saneamiento; b) Fortalecimiento de capacidades de los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y prestadores de los servicios de saneamiento; y, c) Fortalecimiento de la educación sanitaria y de uso racional de recursos hídricos por la población.



3.3 Por Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, se aprueban medidas con el objeto de impulsar la ejecución de proyectos de inversión pública de impacto regional y local, con la participación del sector privado, mediante la suscripción de convenios con los Gobiernos Regionales y/o Gobiernos Locales.

3.4 Mediante Decreto Legislativo N° 1250, se modifica la Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, y el artículo 17 de la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico, modificando en el artículo 3, el numeral 17.1 del artículo 17 de ésta última norma, por el cual se autoriza a las entidades del Gobierno Nacional, en el ámbito de sus competencias, a efectuar la ejecución de proyectos de inversión pública en el marco del Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, entre otros, en materia de saneamiento, incluyendo su mantenimiento, en el ámbito de sus competencias, mediante los procedimientos establecidos en la Ley N° 29230.

3.5 Por Decreto Supremo N° 036-2017-EF, se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29230, y del artículo 17 de la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico, estableciendo las disposiciones reglamentarias para la aplicación del mecanismo de obras por impuestos.

3.6 Mediante Oficio N° 14-2017-MPCH/A de fecha 06 de marzo de 2017, LA MUNICIPALIDAD solicita priorizar el PROYECTO denominado "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo - Lambayeque", con código SNIP N° 2341058 (antes 379819), para su ejecución mediante el mecanismo de obras por impuestos a cargo de VIVIENDA.

3.7 Con Memorandum N° 101-2017-VIVIENDA-VMCS/DGPPCS la Dirección General de Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento, solicita al Programa Nacional de Saneamiento Urbano - PNSU, la evaluación técnica del PIP, por lo cual VIVIENDA con el sustento contenido en el Informe N° 51D-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.1 y en el Informe Técnico N° 0064-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1.1, formula observaciones al estudio de pre inversión del PROYECTO.

3.8 A través del Oficio N° 061-2017-MPCH/A, LA MUNICIPALIDAD absuelve las observaciones formuladas por VIVIENDA al Proyecto, por lo que solicita su pronta evaluación y financiamiento bajo la modalidad de Obras por Impuestos.

3.9 Mediante el informe N° 305-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1 de fecha 06 de junio de 2017, el Responsable (e) de la Unidad de Proyectos sustentado en el Informe Técnico N° 153-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1.1 del Área de Estudios del PNSU, emite opinión favorable respecto a la suscripción del convenio para la elaboración del Expediente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 Ing. David Saragallo Chinguan
 ALCALDE DE CHICLAYO



Técnico y Ejecución de la obra del PROYECTO, bajo el mecanismo de obras por impuestos, para lo cual recomiendan se realicen los ajustes necesarios en la etapa de elaboración del expediente técnico.

- 3.10 Con Informe N° 372-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1 la Unidad de Proyectos, hace suyo el contenido del Informe Técnico N° 171-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1.1, a través del cual el Área de Estudios señala que el proyecto cuenta opinión técnica favorable del PNSU, así como, con el estudio de pre inversión viable, por lo cual, concluye que corresponde dar inicio a la fase de ejecución. Asimismo indica que, teniendo en cuenta que, una vez terminada la obra, EPSEL S.A. se encargará de la operación y mantenimiento del proyecto, es conveniente que dicha EPS intervenga en la suscripción del convenio, para lo cual adjunta la vigencia de poderes del Gerente General de la EPSEL.



CLÁUSULA CUARTA: SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES - INVIERTE.PE

El Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – Invierte.pe como sistema administrativo del Estado tiene como finalidad orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

CLÁUSULA QUINTA: OBJETO DEL CONVENIO

El presente Convenio tiene por objeto establecer los acuerdos y compromisos de cooperación entre las partes para la elaboración del expediente técnico y ejecución del PROYECTO "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque", con código SNIP N° 2341058 (antes 379819), en el marco de lo establecido en la Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, modificada por Decreto Legislativo N° 1250, y el artículo 17 de la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico, conforme los términos siguientes:

- LA MUNICIPALIDAD efectuará el cambio de Unidad Ejecutora del PROYECTO a favor VIVIENDA a través del PNSU, de acuerdo a las normas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- LA MUNICIPALIDAD autoriza a VIVIENDA a través del PNSU para la elaboración del expediente técnico y ejecución de la Obra del PROYECTO, bajo el mecanismo de Obras por Impuestos, previa priorización a través de Resolución Ministerial por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- VIVIENDA a través del PNSU, conforme a la autorización otorgada por LA MUNICIPALIDAD se encargará de la elaboración del expediente técnico y de la ejecución del PROYECTO, bajo el mecanismo de Obras por Impuestos, previa priorización a través de Resolución Ministerial por el MVCS, conforme a lo establecido en el artículo 10 Reglamento de la Ley N° 29230, y del artículo 17 de la Ley N° 30264, aprobado por Decreto Supremo N° 036-2017-EF.
- LA EPS se encargará de la operación y mantenimiento del proyecto "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque", con código SNIP N° 2341058 (antes 379819).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

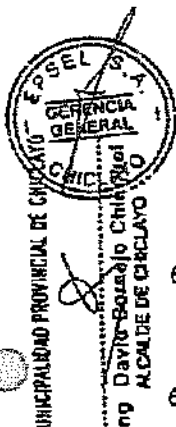
Ing. David Coronel Chingani
ALCALDE DE CHICLAYO



CLÁUSULA SEXTA: OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PNSU

Son obligaciones y atribuciones de VIVIENDA a través del PNSU:

- 6.1 Constituirse como Unidad Ejecutora del PROYECTO y encargarse de la elaboración del Expediente Técnico y ejecución de Obra del PROYECTO, previa priorización aprobada conforme a lo establecido en el artículo 10 del Reglamento de la Ley N° 29230, Ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, aprobado por Decreto Supremo N° 036-2017-EF.
- 6.2 Realizar los actos administrativos necesarios para la elaboración y supervisión del expediente técnico y ejecución de la Obra del PROYECTO, en el marco de lo establecido en el artículo 17 de la Ley N° 30264, Ley que establece medidas para promover el crecimiento económico, modificada por Decreto Legislativo N° 1250.
- 6.3 Solicitar a LA MUNICIPALIDAD toda la información relacionada a los estudios de Pre Inversión del PROYECTO, y los documentos que acrediten las servidumbres de paso y disponibilidad de terrenos donde se ejecutará el PROYECTO.
- 6.4 Realizar la transferencia física y contable de la Obra luego de culminada la misma a favor de LA MUNICIPALIDAD, para que a su vez la MUNICIPALIDAD efectúe la transferencia a favor de la EPS para su operación y mantenimiento.
- 6.5 Solicitar a LA MUNICIPALIDAD el registro en el Banco de Inversiones del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, las variaciones y/o modificaciones en la fase de inversión de PROYECTO (monto de inversión y/o verificación), que se originen durante la ejecución de las obras del PROYECTO.



CLÁUSULA SÉTIMA: OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE LA MUNICIPALIDAD

Son obligaciones y atribuciones de la MUNICIPALIDAD:

- 7.1 Realizar el cambio de Unidad Ejecutora del PROYECTO a favor del PNSU - VIVIENDA, en el marco de las normas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- 7.2 Facilitar y entregar a VIVIENDA toda la información relacionada a los estudios de pre inversión de PROYECTO.
- 7.3 Facilitar y entregar a VIVIENDA los documentos que acreditan las servidumbres de paso y disponibilidad de los terrenos donde se ejecutarán todos los componentes del PROYECTO materia del presente Convenio.
- 7.4 Facilitar a VIVIENDA la obtención de licencias, permisos y/o autorizaciones necesarias para la ejecución del PROYECTO.
- 7.5 Realizar los actos administrativos necesarios para el levantamiento de las observaciones formuladas en el Informe Técnico N° 153-2017/VIVIENDA/VMCS/PNSU/4.1.1 del Área de Estudios de la Unidad de Proyectos, conforme a las normas aplicables para la ejecución del PROYECTO.
- 7.6 LA MUNICIPALIDAD en calidad de Unidad Formuladora del PROYECTO será responsable de los registros de todas las modificaciones y/o variaciones que se presenten en la fase de inversión del PROYECTO, (incluido la verificación de viabilidad) en el Banco de Inversiones del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones a



través de la Unidad Formuladora, dentro del plazo legal establecido y a requerimiento de VIVIENDA. La demora del registro de las variaciones en el Banco de Inversiones será responsabilidad de la MUNICIPALIDAD.

- 7.7 Recibir de VIVIENDA la transferencia física y contable de la Obra, luego de culminada la misma, y efectuar la transferencia a favor de la EPS toda vez que cuenta con capacidad técnica, logística y recursos para la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.
- 7.8 Sensibilizar a los usuarios para generar responsabilidad y buenas prácticas para la sostenibilidad de los sistemas de EL PROYECTO.
- 7.9 Realizar el monitoreo de la ejecución física de la Obra, así como informar a VIVIENDA sobre cualquier situación que pueda afectar la ejecución del mismo, para lo cual designará a un Coordinador Responsable.
- 7.10 No formular nuevos proyectos de inversión pública con los mismos objetivos, beneficiarios, localización geográfica y componentes de PROYECTO, salvo que VIVIENDA manifieste por escrito su intención de no ejecutar el PROYECTO mediante el mecanismo de obras por impuestos.

CLÁUSULA OCTAVA: OBLIGACIONES DE LA EPS

- 8.1 Otorgar la factibilidad de servicio y opinión técnica favorable al Proyecto de Inversión Pública señalado en la Cláusula Quinta del CONVENIO.
- 8.2 Otorgar a VIVIENDA las facilidades técnicas – administrativas y la información necesaria para realización de la elaboración del Expediente Técnico del PROYECTO, en un plazo no mayor al solicitado por el PNSU.
- 8.3 Encargarse de la operación y mantenimiento del PROYECTO, cuando le haya sido transferida la infraestructura del mismo.
- 8.4 No podrá formular Proyectos de Inversión Pública con los mismos objetivos, beneficiarios, localización geográfica y componentes que el PROYECTO autorizado al PNSU en la Cláusula Quinta del presente Convenio.
- 8.5 Asumir la responsabilidad de la información remitida a VIVIENDA necesaria para realización la elaboración del expediente técnico y ejecución del PROYECTO.

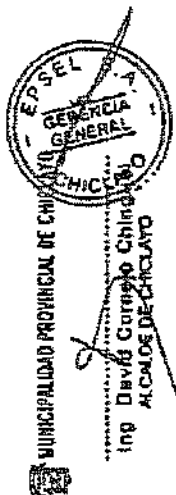
CLÁUSULA NOVENA: VIGENCIA DEL CONVENIO

El presente Convenio entrará en vigencia a partir de la suscripción del mismo hasta la culminación y liquidación de todos los componentes del PROYECTO y su recepción física y contable por parte de LA MUNICIPALIDAD.

La obligación de EPS para la operación y mantenimiento del PROYECTO se mantiene vigente durante la vida útil del mismo.

CLÁUSULA DECIMA: MODIFICACIONES DEL CONVENIO

Cualquier aspecto no previsto en el presente Convenio, así como las modificaciones y/o ampliaciones a su contenido y sentido, podrán ser establecidos de común acuerdo entre las partes, vía la suscripción de la adenda correspondiente, mientras se encuentre vigente el Convenio.



CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: RESOLUCIÓN DEL CONVENIO

El presente Convenio podrá resolverse de pleno derecho, con la sola comunicación por escrito, en los siguientes casos:

- 11.1 Por acuerdo entre las partes.
- 11.2 En el supuesto que se produjera un hecho fortuito o de fuerza mayor o algún impedimento de carácter legal, presupuestal, administrativo o de otra índole que impida la implementación de este Convenio.
- 11.3 Por incumplimiento de cualquiera de las partes a los compromisos establecidos en el presente Convenio.

Para la Resolución del Convenio, una de las partes deberá comunicar a la otra, mediante comunicación escrita, su voluntad de resolverlo, con expresión de causa para dicha resolución.

CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: DESIGNACIÓN DE COORDINADORES

- 12.1 Con el propósito de lograr una eficaz implementación del presente Convenio, LA MUNICIPALIDAD y LA EPS designaran a un Coordinador Responsable para proporcionar información a VIVIENDA respecto a los aspectos técnicos en la ejecución del PROYECTO, para lo cual mediante Carta comunicarán a VIVIENDA el nombre de los Coordinadores designados, correos electrónicos y teléfonos fijos y/o celulares.
- 12.2 Los Coordinadores designados podrán ser sustituidos mediante comunicación escrita, durante la vigencia del presente Convenio.
- 12.3 Por parte de VIVIENDA, la Coordinación será realizada por la Unidad de Proyectos a través del Área de Estudios respecto a la elaboración del expediente técnico del PROYECTO y el Área de Proyectos Especiales para la ejecución de Obra del PROYECTO.

CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: CLÁUSULA DE LIBRE ADHESIÓN

De conformidad con lo establecido en el numeral 3 del artículo 77 de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, las partes declaran que en aplicación del principio de libre adhesión y separación, podrán en cualquier momento manifestar su voluntad de separarse del presente Convenio.

CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: CONTROVERSIAS Y DISCREPANCIAS

Las partes se comprometen a solucionar, en primera instancia, mediante trato directo cualquier discrepancia o controversia que surja a raíz de la interpretación o ejecución del presente Convenio, siguiendo las reglas de buena fe y común intención de las mismas, comprometiéndose a brindar sus mejores esfuerzos para lograr una solución armoniosa, en atención al espíritu de cooperación mutua que anima a las partes a la celebración del presente Convenio.

CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: DOMICILIOS Y NOTIFICACIONES

Para los efectos que se deriven del presente Convenio, las partes que lo suscriben fijan como sus domicilios los señalados en la parte introductoria del mismo. En caso de variación de domicilio, está deberá ser comunicada por escrito a la otra parte con una anticipación no menor a quince (15) días calendario.



ALCALDE
DR. DAVID CORNEJO CHAVEZ
ALCALDE DE CHICLAYA





CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: SUPLETORIEDAD

En todo aquello no previsto en el presente Convenio, serán de aplicación las disposiciones contenidas en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Encontrándose conformes con los términos y condiciones del presente Convenio, las partes lo suscriben en tres (3) ejemplares de igual tenor y valor, en el departamento de Lima a los 28 días del mes de JUN de 2017.

Manuel Isique Barrera

ING. MANUEL ISIQUE BARRERA
Director Ejecutivo
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
Viceministerio de Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

David Coronel Chiquel
Ing. David Coronel Chiquel
ALCALDE DE CHICLAYO
LA MUNICIPALIDAD

[Signature]
GERENCIA GENERAL
CHICLAYO



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Programa Institucional de Inversión Pública

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

27 JUN. 2018

San Isidro,

OFICIO N° 640 -2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0



Señor:

Mirko Jurado Dueñas

Gerente General de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A-EPSEL
Av. Carlos Casteñeda N° 100, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo
Lambayeque.-

Asunto : Reitero remisión de documentación complementaria sobre el financiamiento del proyecto de inversión con código SNIP N° 379819, bajo el mecanismo de Obras por Impuestos.

Referencia: a) Oficio N° 557-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0
b) Oficio N°00036-2018-CG/APP

Es grato dirigirme a usted, con relación al documento de la referencia a), mediante el cual se solicita a la Municipalidad Provincial de Chiclayo en calidad de Unidad Formuladora del proyecto de inversión con código SNIP N° 379819, la documentación complementaria requerida por la Contraloría General de la República mediante documento de la referencia b), para la ejecución del proyecto bajo el mecanismo de obras por impuestos en atención a la solicitud del informe previo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Es preciso señalar que conforme a lo establecido en el numeral 6.9 de la Directiva de Informe Previo, la Contraloría General de la República no procederá a su emisión, en caso la información solicitada no sea remitida o se remita de manera incompleta o deficiente.

Por cuanto solicito a su representada coordinar con la Municipalidad Provincial de Chiclayo a efectos de remitir lo requerido en el documento de la referencia a), para su evaluación y remisión a la Contraloría General de la República, a la brevedad posible dado que los plazos ya se encuentran vencidos.

Sin otro particular.

Atentamente,



ING. JOSÉ M. HOBASHIKAWA MAEKAWA
Director Ejecutivo
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
Viceministerio de Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Programa Nacional de Inversión

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

CARGO

San Isidro, 08 JUN. 2018

OFICIO N° 557 -2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0

Señor:

David Comejo Chinguel

Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chiclayo

Calle Elías Aguirre N° 240 Chiclayo

Lambayeque -



Asunto : Documentación complementaria sobre el financiamiento del proyecto de inversión con código SNIP N° 379819, bajo el mecanismo de Obras por Impuestos.

- Referencia:**
- a) Carta N° 011-2018-CE
 - b) Oficio N°00036-2018-CG/APP
 - c) Memorando N° 1150-2018-VIVIENDA/OGPP (HT 77854-2018)

400101
218509
-08

Es grato dirigirme a usted, con relación al documento de la referencia a), mediante el cual el Comité Especial de EPSEL remite al PNSU el documento de la referencia b), en la cual la Contraloría General de la República solicita la remisión de documentación complementaria para su ejecución bajo el mecanismo de obras por impuestos en atención a la solicitud del informe previo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento sobre el financiamiento del proyecto de inversión registrado con el código SNIP N° 379819. Asimismo según documento de la referencia c), el informe financiero complementario requiere la remisión de documentación técnica para la emisión del informe requerido.



Al respecto, manifestarle que su representada en calidad de Unidad Formuladora del proyecto, deberá remitir el informe correspondiente subsanando los siguientes puntos:

1. Respecto al Proyecto:

- El documento que acredite la autorización de disponibilidad hídrica o derecho de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del agua (ANA) o Autoridad Local del Agua (ALA), según corresponda, de acuerdo a lo establecido en el numeral 3.1.4 de la "Guía para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública de servicios de saneamiento básico urbano, a nivel de perfil" del Ministerio de Economía y Finanzas- MEF.
La autorización sanitaria del Sistema de Tratamiento de Agua Potable, emitida por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, de acuerdo a lo establecido en el Anexo V del numeral 14.11 del "Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano" aprobada por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, teniendo en cuenta que dicha información no fue remitida.
- El documento que acredite la disponibilidad de pago de los usuarios de cada localidad considerada en el Proyecto, teniendo en cuenta lo señalado en el numeral 3.1.3 del estudio de Perfil.



VICEMINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS EN CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

08 JUN. 2018

RECIBIDO

Firma: _____ Hora: 3:20 P.M.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Ministerio de
Construcción y Saneamiento

Ministerio de
Construcción y Saneamiento

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

- Retire del presupuesto del rubro "renovación de fianza por garantía de adelanto en efectivo" y "renovación de fianza por garantía de adelanto en materiales", cuyos montos ascienden a S/. 3 963,32 y S/. 7 926,63 respectivamente, teniendo en cuenta que la ejecución del Proyecto será financiado por una empresa privada en el marco de la Ley de Obras por Impuestos".
 - El documento de análisis físico- químico y bacteriológico de las fuentes de captación de agua con su respectivo resultado, teniendo en cuenta que el documento remitido no es legible.
 - El plano correspondiente al área de intervención del proyecto, adjuntando las áreas respectivas. Dicho plano debe coincidir con lo indicado en el documento que acredita la disponibilidad de terreno.
 - Un informe técnico elaborado por la Unidad Formuladora de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, en coordinación con el Ministerio, que abarque los siguientes aspectos:
 - El sustento técnico del dimensionamiento de las estructuras hidráulicas actuales de la planta de tratamiento de agua potable, teniendo en consideración el incremento de la demanda de agua de 750 l/s a 850 l/s + 10%, según lo señalado en el capítulo 1 Literal d) del estudio de perfil.
 - El sustento de no considerar la ejecución de obras civiles en los componentes de la Planta de tratamiento de agua potable del proyecto, teniendo en consideración el estado situacional deficiente de las estructuras hidráulica señaladas en el estudio de perfil.
 - Precise si el presupuesto de inversión del Proyecto considera los costos por la partida de "puesta en marcha" cuyo monto ascendería a S/ 73 697,75 según el presupuesto detallado remitido. De corresponder, la Unidad Formuladora deberá incorporar el monto de la partida en el presupuesto de inversión.
- Asimismo, el Ministerio deberá aclarar la inconsistencia en el presupuesto del rubro "gastos generales" cuyo monto asciende a S/. 447 199,83 según el estudio de perfil, mientras que el presupuesto detallado adjunto señala un monto de S/. 365 224.04.
- Señale el plazo de ejecución del rubro "liquidación de obra", indicando quien será el responsable de asumir dichos costos y además, remita el detalle presupuestal del referido rubro, teniendo en cuenta que dichos costos son necesarios para el cierre del Proyecto.
- Cabe señalar que los plazos previstos en el estudio de perfil deben ser consistentes con los consignados en el proyecto de Bases de la entidad.
- Aclare la inconsistencia en el plazo de ejecución del rubro "expediente técnico" teniendo en cuenta que el cronograma de inversión señala el plazo de un (1) mes mientras que en el presupuesto del referido rubro se señala el plazo de sesenta (60) días calendario, ambos adjuntos al estudio de perfil.





"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

- Precise quien sera el responsable del financiamiento y ejecucion de los costos de reposicion del Proyecto, asimismo señale el periodo en el que se ejecutaran, de acuerdo a lo señalado en el estudio de Perfil.
- Aclare la inconsistencia en la estimación de la evaluación social del Proyecto registrada en el Baco de Inversiones y el estudio de perfil. Para ello, la Unidad Formuladora deberá adjuntar los cálculos respectivos.

Finalmente, de generarse modificaciones como resultado de lo indicado en el presente oficio, la Unidad Formuladora deberá remitir a esta Entidad el estudio de perfil actualizado y sus respectivos anexos y formatos, acorde a lo establecido en la Directiva de Informe Previo (Directiva N° 012-2016-CG/GPROD).

- Asimismo la Unidad Formuladora deberá aclarar respecto al plazo de ejecución de obra dado que en el Perfil, se establece un plazo de ejecución de la obra de doscientos cuarenta (240) días calendario y el Formato N° 03: Ficha de Registro – Banco de Proyectos, establece doscientos diez (210) días para la ejecución de la obra.

La Contraloría General de la Republica en el documento de la referencia b), indica lo siguiente:

"Al respecto, en el estudio de perfil, se establece un plazo de ejecución de la obra de doscientos cuarenta (240) días calendario. En tal sentido, el Ministerio deberá considerar en el cronograma de ejecución de obra, el plazo establecido en el estudio de perfil."

- Indicar el Monto Total de Inversión considerando los siguientes conceptos:

Table with 2 columns: OBLIGACIONES and COSTO (Consignar en Soles, en números). Rows include: Ejecución de la obra (*), Elaboración del Estudio Definitivo, Financiamiento de la Supervisión para la Ejecución de la Obra, Financiamiento de la Supervisión para la Elaboración del Estudio Definitivo, Financiamiento de la Supervisión para la liquidación, and TOTAL.

(*) Este costo deberá estar acorde al presupuesto establecido en el Banco de Inversiones conforme a la normativa del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, lo que incluye infraestructura, equipamiento mobiliario, capacitación y/o sensibilización, liquidación de obra, entre otros

- Por otro lado, la Unidad Formuladora deberá incorporar el procedimiento de "Recepción del Proyecto", de acuerdo a lo establecido en el artículo 74º del Reglamento de la Ley de Obras por Impuestos.

Table with 2 columns: Obligaciones and Días Calendario. Row: Recepción y liquidación (**)

(**) Se debe incluir un plazo de recepción y liquidación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en los artículos 74 y 75 del Reglamento, independientemente si ha sido incluido en el proyecto de inversión registrado en el Banco de Inversiones



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

En caso de producirse modificaciones respecto a los montos de inversión del Proyecto como resultado de las recomendaciones realizadas por la Contraloría General de la República, en el numeral 1 del documento de la referencia b), se deberá proceder a un nuevo cálculo del valor referencial, de conformidad con lo establecido en el numeral 26.3 del artículo 26º del Reglamento de la Ley de Obras por Impuesto.

Es preciso señalar que conforme a lo establecido en el numeral 6.9 de la Directiva de Informe Previo, la Contraloría General de la República no procederá a su emisión, en caso la información solicitada no sea remitida o se remita de manera incompleta o deficiente.

Por cuanto agradeceré se remita lo requerido en el presente documentos, para su evaluación y remisión a la Contraloría General de la República, a la brevedad posible dado que los plazos otorgados por la misma son cortos.

Sin otro particular.

Atentamente,



ING. JOSÉ M. KOBASHIKAWA MAEKAWA
Director Ejecutivo
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
Viceministerio de Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

C.C:

- Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A-EPSEL -
Av. Carlos Casteñeda N° 100, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Lambayeque.
- Dirección General en Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento - (DGPPCS)
Calle Armando Blondet #217 oficina 701 – San Isidro
- Área de Estudios - PNSU
Av. Olachea N°450



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Programa Operativo de Construcción y Saneamiento

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

San Isidro, 27 JUN. 2018

CARGO

OFICIO N° 639 -2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0

Señor:
David Cornejo Chinguel
Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chiclayo
Calle Elías Aguirre N° 240 Chiclayo
Lambayeque.-



Asunto : Reitero remisión de documentación complementaria sobre el financiamiento del proyecto de inversión con código SNIP N° 379819, bajo el mecanismo de Obras por Impuestos.

Referencia: a) Oficio N° 557-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1 0
b) Oficio N°00036-2018-CG/APP

Es grato dirigirme a usted, con relación al documento de la referencia a), mediante el cual se solicita a su representada en calidad de Unidad Formuladora del proyecto de inversión con código SNIP N° 379819, la documentación complementaria requerida por la Contraloría General de la Republica mediante documento de la referencia b), para la ejecución del proyecto bajo el mecanismo de obras por impuestos en atención a la solicitud del informe previo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Es preciso señalar que conforme a lo establecido en el numeral 6.9 de la Directiva de Informe Previo, la Contraloría General de la Republica no procederá a su emisión, en caso la información solicitada no sea remitida o se remita de manera incompleta o deficiente.

Por cuanto se reitera a su representada remitir lo requerido en el documento de la referencia a), para su evaluación y remisión a la Contraloría General de la Republica, a la brevedad posible dado que los plazos ya se encuentran vencidos

Sin otro particular.

Atentamente,



ING. JOSÉ W. KOPPEL TRUJANO MARIQUITA
Viceministro
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento





CARGO

San Isidro, **28 AGO. 2018**

OFICIO N° 940 -2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0

Señor:

Mirko Jurado Dueñas

Gerente General de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A-EPSEL
Av. Carlos Castañeda N° 100, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo
Lambayeque.-

Asunto : Evaluación de duplicidad de metas del PI con código SNIP N° 379819 con las Fichas F-21-EPSEL-OPER y F-22-EPSEL-OPER de OTASS.

Referencia : Oficio N° 575-2018-OTASS/DE (HT N° 113604-2018)

Me dirijo a usted en relación al documento de la referencia a), en la cual el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento informa que las Fichas F-21-EPSEL-OPER y F-22-EPSEL-OPER están orientadas al mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo de EPSEL S.A, sugiere evaluar la posible duplicidad de metas con el PI con código SNIP N° 379819 y se tomen las acciones que correspondan.

Al respecto, encontrándose vigente el Convenio N° 669-2017-VIVIENDA/VMS/PNSU suscrito entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Municipalidad Provincial de Chiclayo y la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A. – EPSEL S.A, para la elaboración del expediente técnico y ejecución del proyecto "Ampliación, mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo – Lambayeque" con código SNIP N° 379819, a través del mecanismo de obras por impuestos, su representada tiene pendiente la remisión de la documentación complementaria requerida por la Contraloría General de la Republica para la emisión del informe previo, lo cual fue reiterado mediante Oficio N° 640-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0 de fecha 27.junio.2018

Por cuanto, siendo su representada encargada de la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo, sírvase comunicar a la brevedad al PNSU, previa evaluación, sobre las metas que se vienen duplicando entre el PI con código SNIP N° 379819 con las Fichas F-21-EPSEL-OPER y F-22-EPSEL-OPER de OTASS, ambos con convenios suscritos por la institución que usted representa. Asimismo considerar dichas metas como deductivo del estudio de preinversión del PI con código SNIP N° 379819.

Finalmente se exhorta evitar la firma de Convenios con instituciones del Estado que podrían originar posibles duplicidades de financiamiento, bajo responsabilidad.

Sin otro particular.

Atentamente,

ING. JOSÉ M. KOBASHIKAWA MAEKAWA
Director Ejecutivo
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
Viceministerio de Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
VICEMINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO URBANO
PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
AREA DE ADMINISTRACIÓN DOCUMENTARIA E INFORMÁTICA

28 AGO. 2018

MENSAJERÍA

Hora: 10:30 Firma: [Firma]

LA RECEPCIÓN NO ES SEÑAL DE CONFORMIDAD

cc

- Municipalidad Provincial de Chiclayo.- Calle Elías Aguirre N° 240 Chiclayo, Lambayeque.
- Dirección General en Programas y Proyectos en Construcción y Saneamiento - (DGPPCS)
Calle Armando Blondet #217 oficina 701 – San Isidro

EL PERÚ PRIMERO

Av. Paseo de la República 3361, San Isidro - Lima 27 – Perú / Teléfono: (511) 2117930 / www.vivienda.gob.pe





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Hoja de Trámite
00113604-2018
EXTERNO

REINGRESO

Remitente : OTASS - ORGANISMO TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO
 Destinatario : PNSU - DIRECCION EJECUTIVA
 Documento : OFICIO 575-2018-OTASS/DE
 Asunto : REMITE RESPUESTA AL OFICIO Nº 860-2018-VIVIENDA-VMCS-PNSU-1.0 SOBRE POSIBLE DUPLICIDAD DE METAS DEL PI CON CÓDIGO SNIP Nº 379819 CON LAS FICHAS F-21-EPSEL-PER Y F-21-EPSEL-PER DE OTASS
 Fecha : 22/08/2018 08:42:17 a.m.
 Observaciones :

Folios : 7

Snip :

Destino	Acciones	Fecha	Responsable	Firma	Observaciones
UP	06	22 AGO. 2018			
APE	03/01	22 AGO. 2018			
Reg. Jacqueline Caro	01/03	23 AGO. 2018			Recibido con F. 23/08/2018

- 1 Acción
- 2 Tramitar
- 3 Revisar
- 4 VºBº
- 5 Coordinar
- 6 Conocimiento
- 7 Proyectar Dispositivo

- 8 Consolidar
- 9 Seguimiento
- 10 Dar Respuesta
- 11 Difundir
- 12 Archivo
- 13 Evaluar
- 14 Preparar Respuesta

PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
 ÁREA DE PROYECTOS ESPECIALES
 23 AGO. 2018
RECIBIDO
 Hora: 16:00 Firma: [Signature]

PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
 UNIDAD DE PROYECTOS
 22 AGO. 2018
RECIBIDO
 Hora: 16:13 Firma: [Signature]

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
 VICEMINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
 PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
 AREA DE ADMINISTRACIÓN DOCUMENTARIA E INFORMÁTICA
 22 AGO. 2018
 TRÁMITE DOCUMENTARIO
 Hora: 11:0 Firma: [Signature]
 LA RECEPCIÓN NO ES SEÑAL DE CONFORMIDAD



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento

Dirección Ejecutiva

"Decenio de la Igualdad y la Reconciliación para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

San Isidro, 21 AGO. 2018

OFICIO N° 575 -2018-OTASS/DE

Señor
JOSÉ KOBASHIKAWA MAEKAWA
Director Ejecutivo
Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
Av. Paseo de la Republica 3361
San Isidro - Lima.-



Asunto: Posible duplicidad de metas del PI con código SNIP N° 379819 con las Fichas F-21-EPSEL-OPER y F-22-EPSEL-OPER.

Referencia: Oficio N° 860-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/1.0

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención al documento de la referencia, relacionada a la posible duplicidad de metas del proyecto de inversión con código de SNIP 379819, con las fichas F-21-EPSEL-OPER y F-22-EPSEL-OPER de EPSEL S.A., financiadas por OTASS.

Al respecto las indicadas fichas, están orientadas al mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo y deben ejecutarse en este año, encontrándose a la fecha en proceso de selección en el siguiente estado situacional:

CODIGO FICHA	NOMBRE	ESTADO SITUACIONAL
F-21-EPSEL-OPER	Adquisición de Emergencia de equipos y sistemas auxiliares para los procesos de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo de EPSEL S.A.	El área usuaria está reformulando las especificaciones técnicas, a fin que la Sub Gerencia de Logística continúe con el estudio de mercado.
F-22-EPSEL-OPER	Adquisición de electrobombas de 400 KW para renovación de equipos de bombeo de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo de EPSEL S.A.	Procedimiento de selección convocado en el SEACE. Consultas y observaciones elevadas al OSCE el 06.08.2018, en espera de pronunciamiento.

Por lo tanto, se adjunta las indicadas fichas donde se han establecido las metas, por lo que se sugiere evaluar la posible duplicidad de metas a la que hace mención y tome las acciones que correspondan.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

OSCAR ANDRÉS PASTOR PAREDES
Director Ejecutivo
Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento



Calle Germán Schreiber N° 210 - Oficina N° 101 / San Isidro, Lima 27, Perú / Teléfono: (01) 500-2090

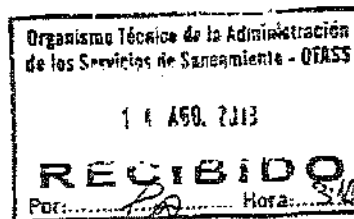


San Isidro, 14 AGO. 2018

OFICIO N° 860-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSU/L.O

Señor:

Oscar Andrés Pastor Paredes
 Director Ejecutivo OTASS
 Calle German Schreiber N° 210 - Of. 101 San Isidro
 Presente.-



Asunto : Posible duplicidad de metas del PI con código SNIP N° 379819 con las Fichas F-21-EPSEL-PER y F-21-EPSEL-PER de OTASS.

Referencia : Resolución Directoral N° 49-2018-OTASS/DE

Me dirijo a usted en relación a la Resolución Directoral N° 49-2018-OTASS/DE, publicado en el Diario Oficial el Peruano el día 12 agosto.2018, en la cual rectifican error material incurrido en la Resolución Directoral N° 104-2017-OTASS/DE, en el extremo de la descripción de la Ficha con código F-21-EPSEL-PER, en la "Adquisición de Emergencia de equipos y sistemas auxiliares para los procesos de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 de Chiclayo de EPSEL S.A".

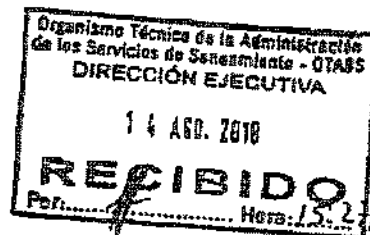
Al respecto, mediante Resolución Ministerial N° 371-2017-VIVIENDA publicada en el Diario Oficial el Peruano el 03 octubre.2017 se prioriza el PI "Ampliación, mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N°2 distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo – Lambayeque" con código SNIP N° 379819, para su ejecución bajo el mecanismo de Obras por Impuestos por un monto de inversión estimado de S/. 6,898,594, cuya ficha de registro se visualiza en el Banco de Proyectos del MEF.

Por lo expuesto solicito a su representada nos precise si existe o no la duplicidad de metas entre la F-21-EPSEL-PER y F-22-EPSEL-PER con el proyecto de inversión N° 379819, asimismo agradeceré nos comunique sobre las inversiones programadas por su representada a la planta de tratamiento de agua potable N° 02 de Chiclayo de EPSEL S.A.

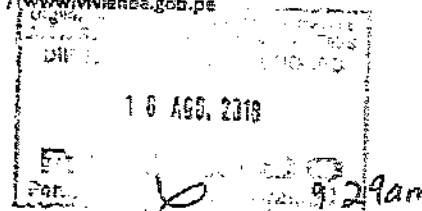
Sin otro particular.

Atentamente,

ING. JOSÉ M. KOBAYASHI MAEKAWA
 Director Ejecutivo
 PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO
 Viceministerio de Construcción y Saneamiento
 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



EL PERÚ PRIMERO



OTASS

ORGANISMO TECNICO
DE LA ADMINISTRACION
DEL SERVICIO
DE SANEAMIENTO

Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU
para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Reemplazamiento en el Marco del
Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



FICHA DE SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO
FICHA TECNICA N° - 21 -EPSEL-OPER

OK

1. NOMBRE DE LA MEDIDA

ADQUISICION DE EMERGENCIA DE EQUIPOS Y SISTEMAS AUXILIARES PARA
MANTENIMIENTO SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE 02 DE CHICLAYO DE EPSEL S.A.

2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El presente requerimiento, tiene por finalidad principal, adquirir con carácter de emergencia y prioridad los equipos y sus sistemas auxiliares para el mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua potable, como parte de renovación de equipos similares antiguos y con problemas operativos frecuentes de las Planta de Tratamiento 02 de Chiclayo, en salvaguarda de los procesos de tratamiento, que permita con ello garantizar la calidad de agua, para el abastecimiento de agua potable a la población usuaria importante del casco central de Chiclayo de EPSEL S.A.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

La Planta de Tratamiento N°02 con antigüedad mayor de (18 años), han cumplido con su periodo de vida útil y particularmente la parte de los equipos y sistema auxiliares de tratamiento de agua potable de dichas plantas, han sido afectados con desgastes y fatiga de cada uno de sus componentes; por lo que se hace necesario e importante su renovación inmediata, que permita con ello garantizar la calidad de agua en el sistema de tratamiento de agua potabilizada desde la Plantas en mención de EPSEL S.A.

4. OBJETIVOS

Mejorar la confiabilidad del funcionamiento de los equipos y sistemas auxiliares de tratamiento, para garantizar la calidad de agua potabilizada en el abastecimiento de agua a los usuarios comprendidos del casco central y periférica importante de la ciudad de Chiclayo de EPSEL S.A.

5. METAS FÍSICAS

Adquisición de Equipos, sistemas auxiliares y accesorios de la parte electromecánica para dar atención con mantenimiento de los mismos para garantizar con ello los procesos de tratamiento como unidades de reactivos, filtración y desinfección de la Planta de Tratamiento 02 de Chiclayo.

6. SUPUESTO



EPSEL S.A.
Ing. Mirko Jarama Dueñas
GERENTE GENERAL



Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia – PAU para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Replanteamiento en el Marco del Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



- Para la ejecución de las actividades se cuenta con financiamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (OTASS)

7.- RESTRICCIÓN

Limitación en recursos económicos para atenciones inmediatas que se requiere para la actividad.

8.- RIESGO DE ALTO NIVEL

Riesgo Identificado	Plan de Respuesta preliminar
Por la antigüedad de las unidades de mezcla rápida, reactivos, floculación, filtración y desinfección de la Planta de Tratamiento 02 de Chiclayo, pueden poner en riesgo la calidad de agua en los sistema de tratamiento de las PTAP 02 de Chiclayo.	Adquisición de equipos y accesorios para el sistema de PTAP 02 – Chiclayo.

9.- INDICADOR DE IMPACTO

Indicador/Evaluación Costo/Beneficio	Situación de Entrada (2017)	Situación Salida (2017)
Las unidades de mezcla rápida, reactivos, floculación, filtración y desinfección de las Planta de Tratamiento 02 de Chiclayo, se encuentran en mal estado, poniendo en riesgo el abastecimiento de agua a los usuarios de la ciudad de Chiclayo, V. Nueva, J. Leonardo Ortiz y Pimentel.	Unidades de los sistemas de tratamiento en mal estado por el largo periodo de utilidad.	Unidades de mezcla rápida, reactivos, floculación, filtración y desinfección de Plantas de Tratamiento 02 de Chiclayo renovados.

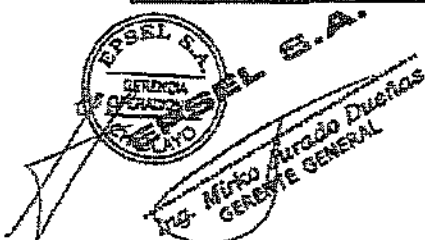
10.- MODALIDAD DE EJECUCIÓN

LA MODALIDAD DE EJECUCIÓN PARA LA PRESENTE MEDIDA SERÁ DE OBRA POR CONTRATA

11.- RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS

Hito o evento significativo: Fecha programada: 06 meses

Nº	Descripción	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES
		1	2	3	4	5	6	...
1	Elaboración de especificaciones técnicas o TDR	X						
2	Elaboración las bases		X					
3	Convocatoria		X					



4	Registro de participantes					x												
5	Consultas y observaciones						x	x										
6	Presentación, evaluación de oferta y otorgamiento de la Buena PRO								x									
7	Firma de contrato									x								
8	Inicio del servicio										x							
9	Implementación del bien, servicio u obra											x	x					

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Para el inicio de estas actividades, se requiere la adquisición de equipos de acuerdo al siguiente detalle:

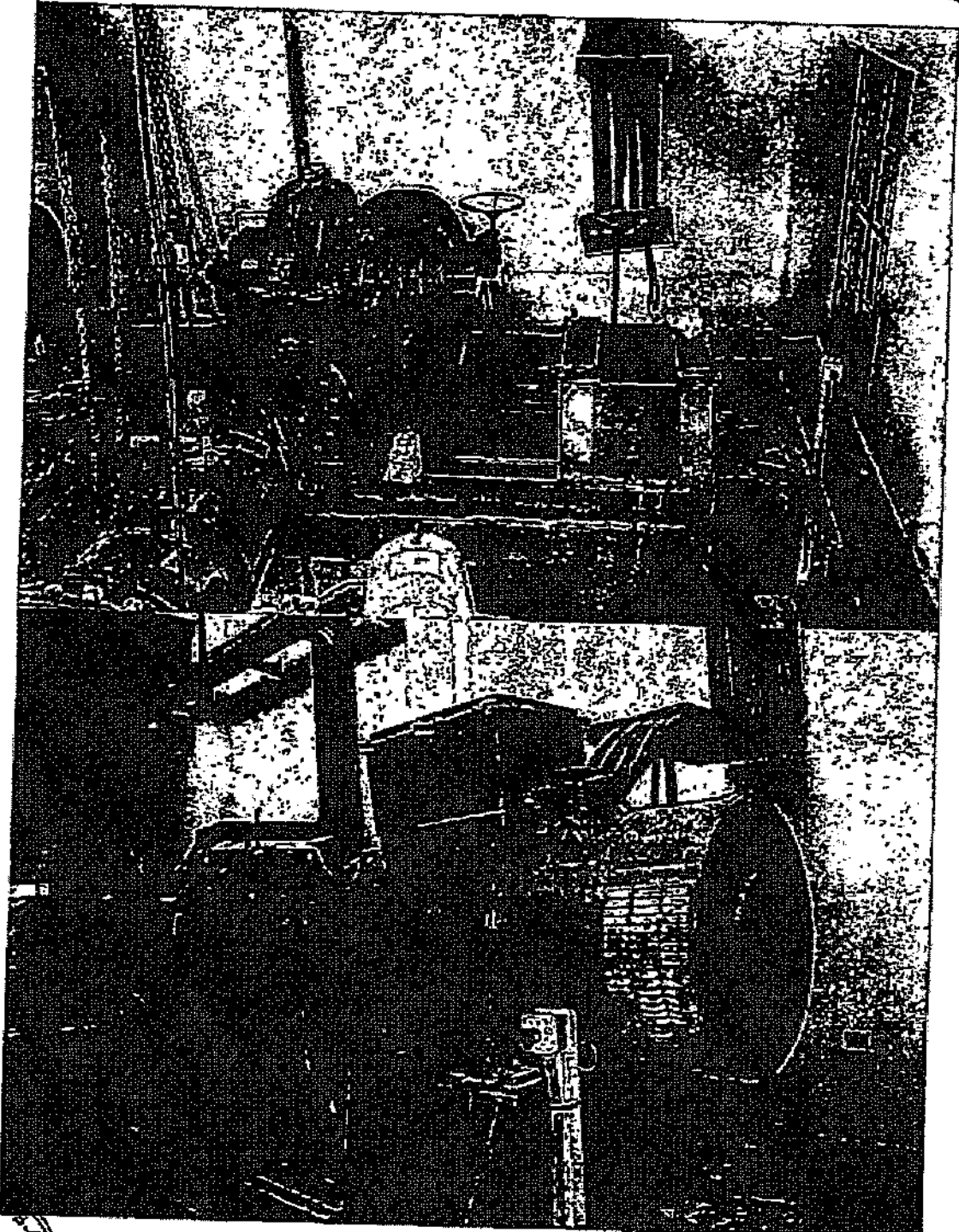
Item.	DESCRIPCION	CANT	COSTO PARCIAL	COSTO PARCIAL
1	Electrobomba dosificadora de sulfato de aluminio de diafragma hidráulico al 6% como máximo, 1844 LPH, 10 Bar, 108 SPM, 2" BSPM, 1.5 Kw., Cabezal: PVC, Bola Check: PTFE, O'ring: FPM, Asiento de Bola: PVC, Diafragma: PTFE, Motor Eléctrico trifásico de 1.5 Kw., 220/440 Voltios AC, 60 Hz., IP55 y Clase aislamiento "F" de marca DOSEURO o similar de calidad garantizada en P.T. N°2.	2	27,448	54,896
2	Electrobomba dosificadora de solución de Polímeros de diafragma hidráulico al 0.05% como máximo, 188 LPH, 8.4 Bar, 72 SPM, 3/4" BSPM, 0.37 Kw., Cabezal: PVC, Bola Check: PYREX, O'ring: FPM, Asiento de Bola: PVC, Diafragma: PTFE, Motor Eléctrico trifásico de 0.37 Kw., 220/440 Voltios AC, 60 Hz., IP55 y Clase aislamiento "F" de marca DOSEURO o similar de calidad garantizada en P.T. N°2.	2	8,150	16,300
3	Electrobomba dosificadora de sulfato de cobre de diafragma hidráulico al 5% como máximo, 265.8 LPH, 8.4 Bar, 115 SPM, 3/4" BSPM, 0.37 Kw., cabezal PVC, Bola Check: PTFE, O'ring FPM, Asiento de Bola: PVC, Diafragma: PTFE, Motor Eléctrico trifásico de 0.37 Kw., 220/440 Voltios AC, 60 Hz., IP55 y Clase aislamiento "F" de marca DOSEURO o similar de calidad garantizada en P.T. N°1.	2	9,150	18,300
4	Válvula tipo mariposa con actuador neumático DE 8"Ø para equipos pulsador para mantener la elasticidad del cojín de lodos de decantadores P.T.N°02	4	7,000	28,000
5	Accesorios Eléctricos (como contactos y temporizadores Inteligentes) para mantenimiento tableros de sistema pulsador de P.T. N°02	2	1,500	3,000
6	Sistema de enfriamiento y compresión de aire del control filtros y electroválvulas (enfriador, compresor, supresor y accesorios)	2	78,027	156,053
7	tablero de control automatizado y electroválvulas, válvulas compuertas de control del sistema de pulsador A y B	2	60,000	120,000
8	automatización con control cascada del sistema de caja parcializadora, con sensores piezométricos en el control de niveles de las galerías de filtro	1	50,298	50,298
9	Sistema de control de compuerta Manobark y accesorios de montaje	1	100,000	100,000
			COSTO PARCIAL	550,847
			IGV 18%	99,153
			COSTO TOTAL	650,000

EPSEL S.A.
Ing. Mirso Jurado Dueñas
GERENTE GENERAL

OTASS

ORGANISMO TÉCNICO
DE LA ADMINISTRACIÓN
DE SERVICIOS
DE ENERGÍA

Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU
para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Reajuste en el Marco del
Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



EPSEL S.A.

Ing. Nicho Jarama Dueñas
SECRETARÍA GENERAL

FECHA TIPO DE MEDIDA ELABORADO POR REVISADO POR APROBADO POR



Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Reflotamiento en el Marco del Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



10

**FICHA DE SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO
FICHA TECNICA N°22 -EPSEL-OPER**

1. NOMBRE DE LA MEDIDA

ADQUISICIÓN DE ELECTROBOMBAS DE 400 KW. Y SISTEMAS AUXILIARES PARA RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO DE PLANTA DE TRATAMIENTO N°02 DE CHICLAYO DE EPSEL S.A.

2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Renovar los equipos de bombeo y sistemas auxiliares mediante Electrobombas incluido tableros de mando - control, válvulas de árbol de impulsión y accesorios completos, actualmente no confiables por antigüedad y desgastes final de sus componentes, permitiendo una correcta y permanente operatividad de los mismos que corresponden al sistema de los procesos de Tratamiento y Bombeo, para garantizar con ello el abastecimiento de agua potable a los usuarios comprendidos de la ciudad de Chiclayo a la responsabilidad de EPSEL S.A.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA MEDIDA

Realizar una labor de mantenimiento correctivo, consistente en cambio con electro bombas, válvulas de árbol de impulsión, tableros eléctricos con arranque mediante control con arrancador electrónico y/o variador de velocidad, control de nivel, equipos de protección y otros accesorios permitirá mejorar la eficiencia de los procesos de producción y bombeo de agua potable desde la Planta de Tratamiento N°02 de Chiclayo.

4. OBJETIVOS

Mejorar la confiabilidad del funcionamiento de los equipos de bombeo, para garantizar los procesos de bombeo a los reservorios para garantizar el abastecimiento de agua a los usuarios comprendidos de la ciudad de Chiclayo. J. Leonardo Ortiz, V. Nueva y Pimentel

5. METAS FÍSICAS

Adquisición, instalación, pruebas y puesta en operación de los equipos de bombeo y sistemas auxiliares.

6. SUPUESTO

- Para la ejecución de las actividades se cuenta con financiamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (OTASS)

7.- RESTRICCIÓN

Limitación en recursos económicos para atenciones inmediatas que se requiere para la actividad.

8.- RIESGO DE ALTO NIVEL

Ing. Arta Jurado Dueñas
 GERENTE GENERAL

FECHA TIPO DE MEDIDA ELABORADO POR REVISADO POR APROBADO POR



Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Rehabilitación en el marco del Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



9

Riesgo identificado	Plan de Respuesta preliminar
Por antigüedad de los equipos y desgaste de los mismos, existe riesgo de paralizaciones de los equipos con el consecuente desabastecimiento de agua potable a la ciudad de Chiclayo, V. Nueva, J. Leonardo Ortiz y Pimentel.	Adquisición de equipos de bombeo y sistemas auxiliares de reemplazo a los existentes.

9.- INDICADOR DE IMPACTO

Indicador/Evaluación/Costos/Beneficio	Situación de Entrada (2017)	Situación Salida (2017)
Los equipos de bombeo de la sala 400 KW de PTAP 2 - Chiclayo, han cumplido su periodo de vida útil y aún continúan trabajando con ciertas deficiencias. Su reemplazo por equipos nuevos, asegurarían la operación de abastecimiento de agua potable a las localidades de Chiclayo, JLO, La Victoria y Pimentel.	De los 3 equipos de bombeo solo está operativo uno y los otros 2 inoperativos y paralizados, trabajando con ciertas deficiencias en su operatividad debido a la antigüedad de los mismos.	Equipos y sistemas auxiliares nuevos, permitiendo operar óptimamente y asegurando el abastecimiento de agua a la ciudad.

10.- MODALIDAD DE EJECUCIÓN

LA MODALIDAD DE EJECUCIÓN PARA LA PRESENTE MEDIDA SERÁ DE OBRA POR CONTRATA

11.- RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS

Hitos o eventos significativos		Fecha programada (en meses)							
Nº	Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	...	
1	Elaboración de especificaciones técnicas o TDR	X							
2	Elaboración las bases		X						
3	Convocatoria			X					
4	Registro de participantes			X					
5	Consultas y observaciones			X	X				
6	Presentación, evaluación de oferta y otorgamiento de la Buena PRO				X				
7	Firma de contrato					X			
8	Inicio del servicio						X		
9	Implementación del bien, servicio u obra						X	X	

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Ing. Mito Jurado Durazo
GERENTE GENERAL

FECHA TIPO DE MEDIDA ELABORADO POR REVISADO POR APROBADO POR

OTASS

ORGANISMO
DE ASISTENCIA
TECNICA
DE LOS SERVICIOS
DE ENERGIA

Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Reajustamiento en el Marco del Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



Para el inicio de estas actividades, se requiere la adquisición de equipos de acuerdo al siguiente detalle:

Item	Descripción	U.	Cantid.	Precio (S/)	Parcial (S/)
1	Suministro de motores eléctricos para cambio de motores como parte de renovación de motores actuales similares de los equipos de bombeo "A", "B" y "C" de Planta de Tratamiento N°02 de Chiclayo (Marca LEROY SOMER Modelo Jaula de Ardilla de 400 Kw., 440 Voltios, 1194 r.p.m., 60 Hz., con antigüedad mayor de 18 años), incluido accesorios completos.	U.	3	132,500.00	397,500.00
2	Suministro de bombas para cambio de bombas como parte de renovación de bombas actuales de los equipos de bombeo "A", "B" y "C" de Planta de Tratamiento N°02 de Chiclayo (Marca INGERSOLL DRESSER PUMP MODELO 3LNN575, impulsor cerrado, tipo Turbina Helicoidal, postura horizontal, fabricado por agua, Ø succión = 575 mm., Ø descarga = 600mm., caudal de 660 lps., ADT=50Mts. Con antigüedad mayor de 18 años) incluido acoplamiento y demás accesorios completos	U.	3	270,000.00	810,000.00
3	04 Válvulas de Impulsión tipo mariposa de 24"Ø (600mm2) y 03 válvulas Check de 24"Ø (600 mm2) y accesorios completos	U.	7	40,000.00	280,000.00
4	Suministro de Tablero Eléctrico de mando y control automatizado con control escada, para cambio de tableros como parte de renovación de los tableros eléctricos de los equipos de bombeo "A", "B" y "C" de Planta de Tratamiento N°02 de Chiclayo con (Motor eléctrico, 3Ø, modelo Modelo Jaula de ardilla de 400 Kw., 440 Voltios, 1194 r.p.m., 60 Hz., implementación de variadores de frecuencia, cambio de accesorios de equipos de protección y medición, cambio de contactos, terminales, conexiones y otros con desperfecto final irreversibles.	U.	3	125,000.00	375,000.00
5	Montaje, pruebas y puesta en operación equipos de bombeo, control y monitoreo por 6 meses y sus sistemas auxiliares	Cjto.	3	123173.33	369520.00
PRESUPUESTO TOTAL S/.					2,232,020.00



EPSEL S.A.
Ing. Mirko Jurado Dueñas
GERENTE GENERAL

FECHA

TIPO DE MEDIDA

ELABORADO POR

REVISADO POR

APROBADO POR

EPSEL S.A.

Ing. Mirko Jurado Dueñas
GERENTE GENERAL

OTASS

GRANDES SERVICIOS
DE LA ESPECIALIZACIÓN
DE LOS SERVICIOS
DE EMERGENCIAS

Asistencia Técnica para la elaboración del Plan de Acciones de Urgencia - PAU
para la EPS EPSEL S.A., como parte del Plan de Reflotamiento en el Marco del
Régimen de Apoyo Transitorio - RAT.



[Handwritten signature and scribbles]

14. COMPROMISO DIGESA



ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

*"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"*

Compromiso para iniciar proceso de obtención de Certificado de Autorización Sanitaria de tratamiento de agua de consumo humano-DIGESA, de PIP código Único N° 2341058 "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque"

Por medio del presente el que suscribe, Ing. Mirko Jurado Dueñas, identificado con DNI N° 10621651, en mi calidad de Gerente General de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque EPSEL S.A., declaro mi compromiso para que EPSEL S.A., inicie el proceso de obtención de Certificado de Autorización Sanitaria de tratamiento de agua de consumo humano-DIGESA, del Estudio de Pre Inversión de Código Único N° 2341058 "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque", formulado y declarado viable por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, que tiene por Unidad Ejecutora al Programa Nacional de Saneamiento Urbano del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Se suscribe la presente, en la Ciudad de Chiclayo 26 de Julio del 2018.



Ing. Mirko Jurado Dueñas
Gerente General EPSEL S.A.





ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

*"TRABAJAMOS PERMANENTEMENTE PARA LLEVARLE AGUA DE
LA MEJOR CALIDAD, CUIDELA NO LA DESPERDICIE"*

Compromiso para iniciar proceso de obtención de Resolución Directoral Sectorial que aprueba el Instrumento de Gestión Ambiental, de PIP código Único N° 2341058 "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque"

Por medio del presente el que suscribe, Ing. Mirko Jurado Dueñas, identificado con DNI N° 10621651, en mi calidad de Gerente General de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque EPSEL S.A., declaro mi compromiso para que EPSEL S.A., inicie el proceso de obtención de Resolución Directoral Sectorial que aprueba el Instrumento de Gestión Ambiental, del Estudio de Pre Inversión de Código Único N° 2341058 "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de agua potable EPSEL PTAP N° 2 Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque", formulado y declarado viable por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, que tiene por Unidad Ejecutora al Programa Nacional de Saneamiento Urbano del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Se suscribe la presente, en la Ciudad de Chiclayo 26 de Julio del 2018.

Ing. Mirko Jurado Dueñas
Gerente General EPSEL S.A.



15. DOCUMENTOS DE ESTIMACIÓN COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Chiclayo, 18 de diciembre del 2020

OFICIO N° 538-2020 EPSEL SA / GG

SR.

MARCO GASCO ARROBAS

Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chiclayo
Chiclayo. -



Firmado digitalmente por:
CERDAN CAVIPOS Ana Cecilia
FAU 20103448591 soft
Motivo: Por encargo
Fecha: 18/12/2020 11:41:48-0500

- ASUNTO** : Remite Información solicitada.
REFERENCIA : a) Cuadro del personal que labora en PTAP N° 02 – Chiclayo
b) Cuadro de los insumos requeridos en Planta de Tratamiento de Agua Potable N° 02 - Chiclayo

De mi consideración

Reciba el cordial saludo, por el presente y en atención a los acuerdos adoptados en la reunión sostenida el día 14 de diciembre del presente año, respecto a la "Ampliación, Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N° 2, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo - Lambayeque" con CUI N° 2341058.

Al respecto, la Gerencia de Proyectos y Obras con documentos referenciados a) y b), alcanza la información solicitada respecto al personal que labora y los insumos requeridos en la PTAP N° 02 del Distrito de Chiclayo.

En tal sentido, se alcanza el presente y documentos adjuntos correspondientes, para los fines pertinentes.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para testimoniarle las muestras de mi consideración y estima.

Firma Digital

ING. ARTURO COLCHADO BOLIVAR
Gerente General de EPSEL SA.



Firmado digitalmente por:
COLCHADO BOLIVAR Arturo
Daniel FAU 20103448591 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 18/12/2020 13:24:42-0500

PERSONAL QUE LABORA EN PTAP N° 02 - CHICLAYO

	PERSONAL	REMUNERACION BRUTA	GRADO INSTRUCCIÓN
1	Barboza Reaño Smith Hugo	3,287.61	SECUNDARIA COMPLETA
2	Llanos Ochoa Miguel	3,335.47	SECUNDARIA COMPLETA
3	Criollo Llacsahuanga Miguel	3,176.77	SECUNDARIA COMPLETA
4	Ballena Anton Alfredo	3,176.77	SECUNDARIA COMPLETA
5	Vidaurre Tuñoque Luis	3,176.77	SECUNDARIA COMPLETA
6	Armas Fernandez Jorge	3,105.77	SECUNDARIA COMPLETA
7	Quiroz Saldaña J. Manuel	3,216.30	SECUNDARIA COMPLETA
8	Sampén Jimenez Edguer	3,044.40	SECUNDARIA COMPLETA
9	Coronado Chafloque Julio	2,965.66	SECUNDARIA COMPLETA
10	Moreno Ayala Carlos	1,677.00	SECUNDARIA COMPLETA
11	Capuñay Castro Santos	2,391.80	SECUNDARIA COMPLETA
12	Navarrete Garcia Julio	1,832.80	SECUNDARIA COMPLETA



Firmado digitalmente por:
 VASQUEZ FIGUEROA Eduardo
 Osmar FAU 20103448581 soft
 laborivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 16/12/2020 13:26:28-0500

INSUMOS REQUERIDOS EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE N° 02 - CHICLAYO

INSUMO	UND	CANT.	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
CORO GAS	BOTELLA	2	9 o 10 días	Cada botella 907 kg. (Pre cloración- Post cloración)
SUFATO DE ALUMINIO	BOLSA/TURNO (mañana-tarde-noche)	20	Se usa cada 2 a 3 días, de acuerdo a la turbidez.	Remanente: 16 bolsas por turno, con una concentración de 65% Cada bolsa de 25 kk.
POLIMERO	LITROS/TURNO (mañana-tarde-noche)	4	diario	Remanente: 3.250 L por turno Cada día se usa un aproximado de 11 L, se añade junto al sulfato de aluminio, como ayudante.
SULFATO DE COBRE	BOLSA	1	diario	Bolsa de 25 kg



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ FIGUEROA Eduardo
Osmar FAU 20103448691 soft
Objetivo: En señal de
conformidad
Fecha: 16/12/2020 13:26:12-0600

**FIRMA
DIGITAL**

ACTA DE ACUERDO Y COMPROMISO PARA EL PROYECTO DENOMINADO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N°2, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE".

Conste por el presente Acta de Acuerdo y Compromiso, y teniendo conocimiento que el proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Planta de tratamiento de Agua Potable EPSEL PTAP N°2, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo – Lambayeque" se encuentra aprobado con Cod 2341058; cuenta con Informe Previo N°00021-2020-CG/APP emitido por la Contraloría General de la República siendo gestionado vía Obras por Impuesto por el Ministerio de Vivienda y Construcción y saneamiento; indica:

PRIMERO

Indicar que la EPS tiene como finalidad el lograr viabilidad técnica, económica y financiera y de gestión que garantice a los usuarios un servicio de calidad adecuada, en ese entender; la operatividad de los sistemas que integran los servicios de saneamiento dentro del ámbito de competencia.

SEGUNDO

La Entidad Prestadora de servicios EPSEL CHICLAYO S.A tiene a su cargo el Reglamento de la calidad del Agua para consumo Humano, en el cual la entidad reserva un % de los ingresos para el Plan de Control de Calidad (PPC) y del programa de Adecuación sanitaria (PAS). Y en señal de esta afirmación nos comprometemos a priorizar y fortalecer la Planta de tratamiento N° 02 dotando oportunamente al personal técnico idóneo y capacitado para el manejo de la Planta.

TERCERO

Según detalle de cuadro, la estimación de los Costos de Operación y Mantenimiento corresponde a las actividades del PTAP 01 y 02, estando de acuerdo con los cálculos que fueron coordinados a través del área técnica de la EPS.

DETALLE	Unidad	METRADO	PREC. UNIT	COSTO ANUAL
Costos de Operación				19,022,993.40
Mano de Obra /Técnicos (Terceros)	personal	5	9000	270,000.00
Insumos Químicos				
Cloro gas	botella 907 kg	6046.67	12.6	76,188.00
Sulfato de Aluminio	bolsa /25 kk	5760	35.8	206,208.00
Polímero	kgf	4	8101.29	11,827,883.40
Otros Costos (combustible DB5, materiales)	Galón	5800	7.32	42,456.00
Costo de Energía Eléctrica	Gbl/%	1	821932.5	821,932.50
Operatividad en la Gestión comercial en temas de cortes, reconexión, lectura, participación de recibo de consumo, instalación	Gbl	1	1	1,145,077.00
mano de Obra /Operarios (12)	personal	12	2865.59	412,645.00
Instalación de válvulas purga de aire	Gbl	1	1	460,000.00
Retribución económica por el uso del Agua	Gbl	1	1	1,398,184.00



Operatividad en el laboratorio Central (Infraestructura)	Gbl	1	1	2,362,419.50
Costos Preventivos, Correctivos de equipos (mantenimiento)				2,803,626.50
Mantenimiento de macromedidores de las PTAP	Gbl	1	1	140,000.00
Mantenimiento Sistema Informático	Gbl	1	1	35,000.00
Instalación de válvulas purga de aire	Gbl	1	1	460,000.00
Mantenimiento para el Catastro Comercial	Gbl			103,626.50
Mejora en la Dosificación, decantadores, filtros y caseta de cloración	Gbl	1	1	2,065,000.00
Costos de Comercialización y Administración				10,771,166.00
Dirección de Central y Administraciones	%	35.80%	1	9,401,166.00
Plan de Fortalecimiento de capacidades	Gbl	1	1	1,370,000.00
TOTAL, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAP 01 Y 02				33,742,862.80

POR CONSIGUIENTE:


La EPS se compromete en lo que compete a apoyar en las acciones que requiera el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a fin de materializar la ejecución del proyecto.



Por tanto; Culminada la ejecución del proyecto, la EPS EPSEL CHICLAYO se compromete a asegurar la sostenibilidad de las inversiones, dotando del personal especializado para el manejo adecuado de la Planta de Tratamiento N°02 y haciéndose cargo de los costos de la operación, mantenimiento, reposición, implementación de insumos, bienes servicios, etc. el cual serán asumidos por la EPS con cargo al presupuesto institucional y mencionado en el último documento vigente Estudio Tarifario 2019-2023¹.

En ese sentido, se suscribe el presente Acta en tres (02) ejemplares de igual tenor y valor.

Chiclayo, 14 de Enero de 2021.


 ING. ARTURO COLCHADO BOLIVAR
 GERENTE GENERAL EPSEL SA



¹ Estudio Tarifario 2018-2023 ítem 487 pág. 193

16. PLANOS

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.1.1

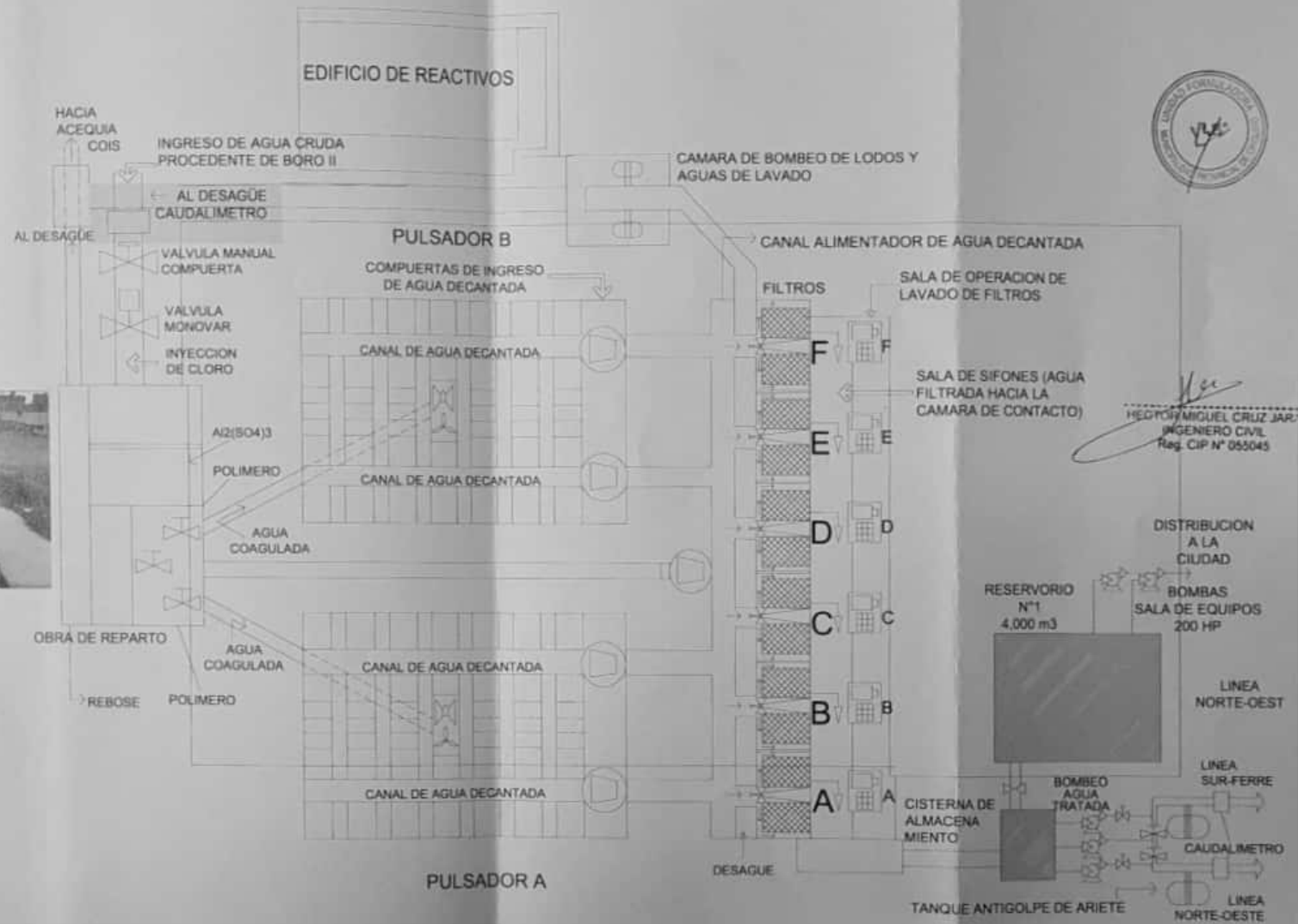
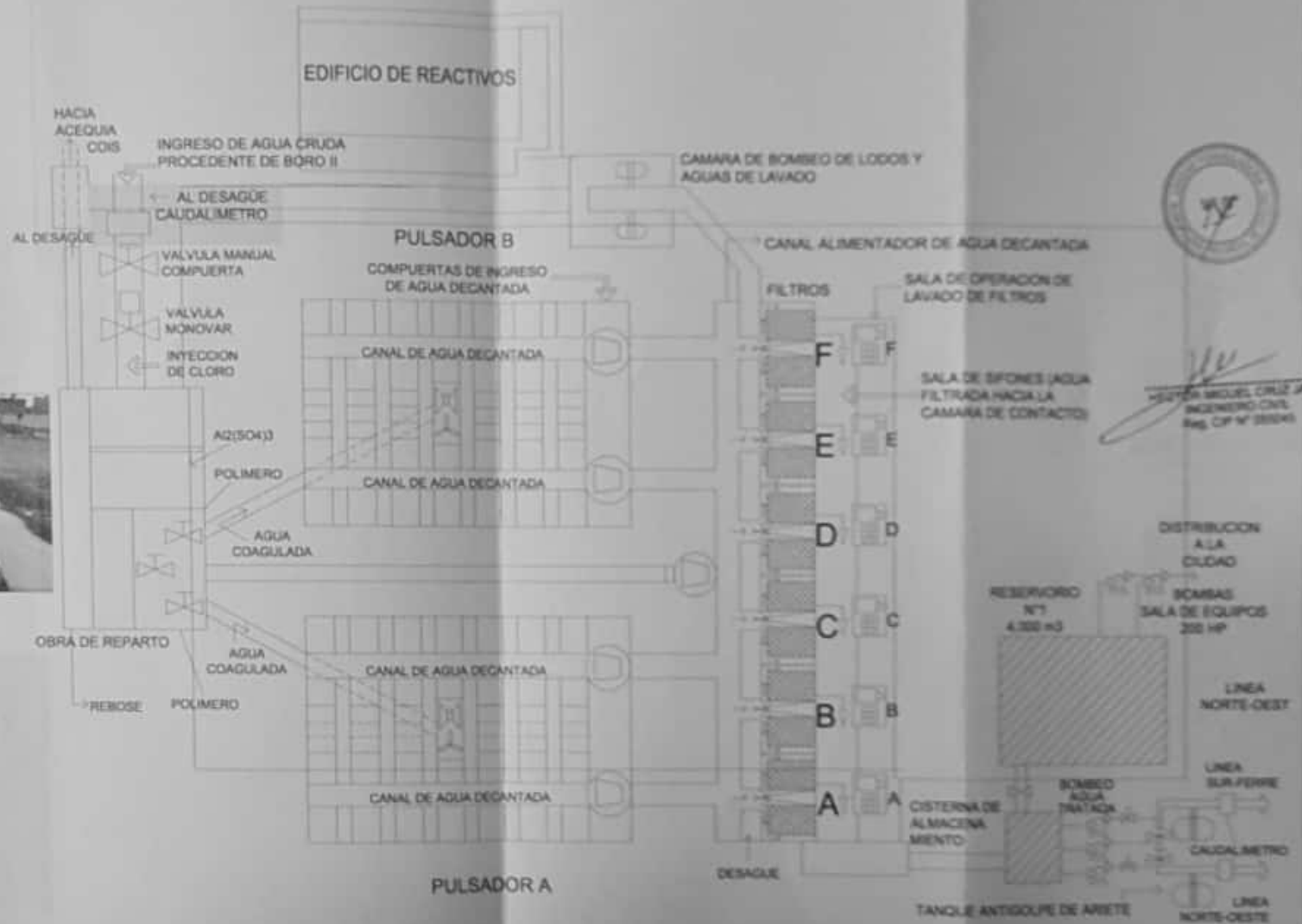


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.1.1



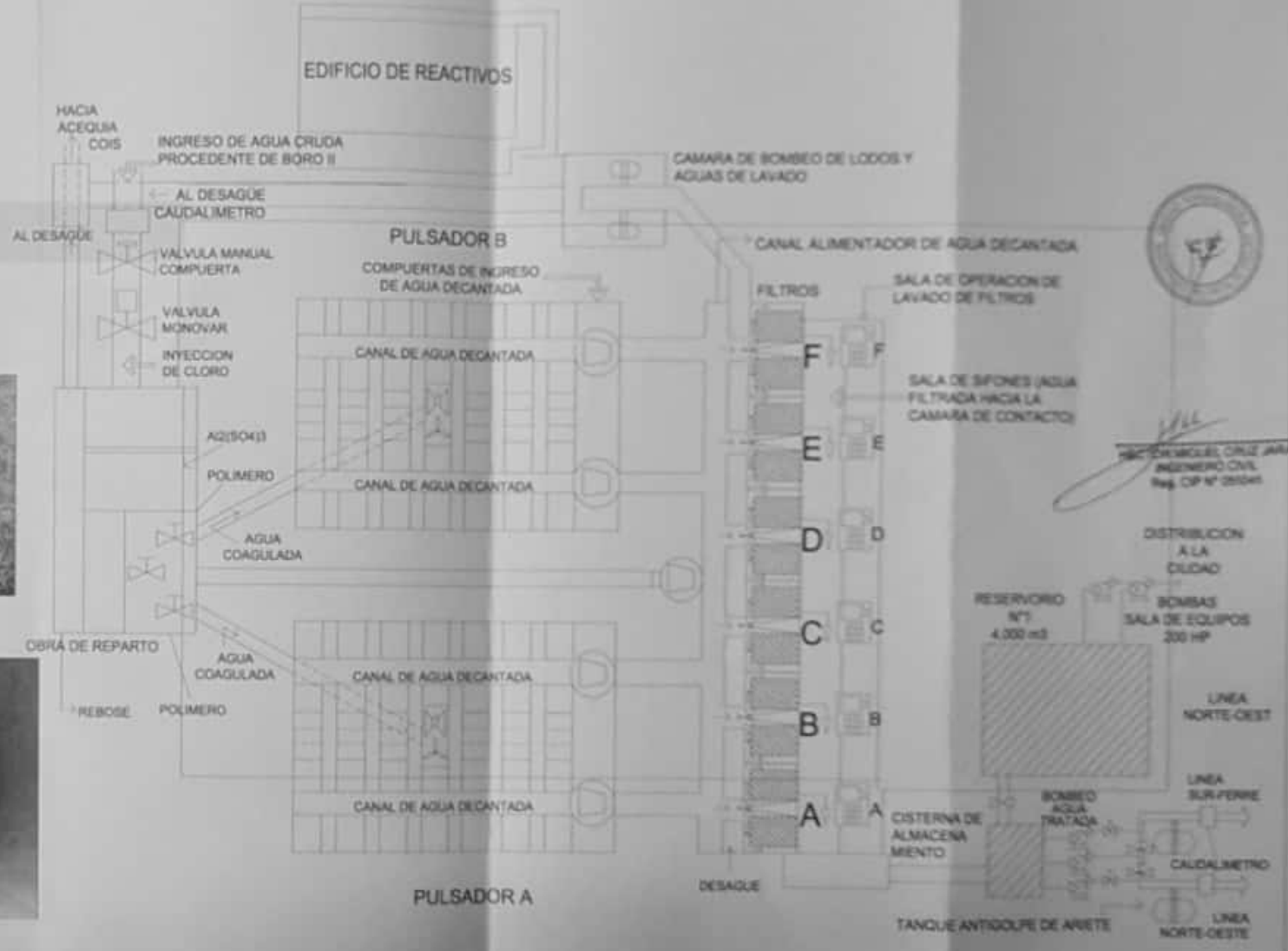
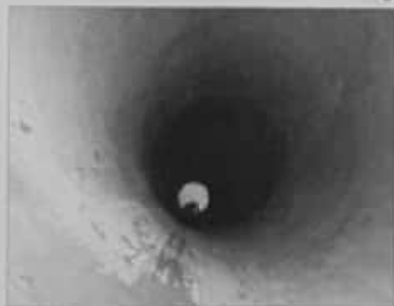
INGENIERO CIVIL
RHS, CIP N° 28304

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.1.2



ING. ENGENYEROS ORTIZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 281041

DISTRIBUCION A LA CIUDAD

BOMBAS SALA DE EQUIPOS 200 HP

RESERVORIO N°1 4.000 m³

LINEA NORTE-OESTE

LINEA SUR-FERRE

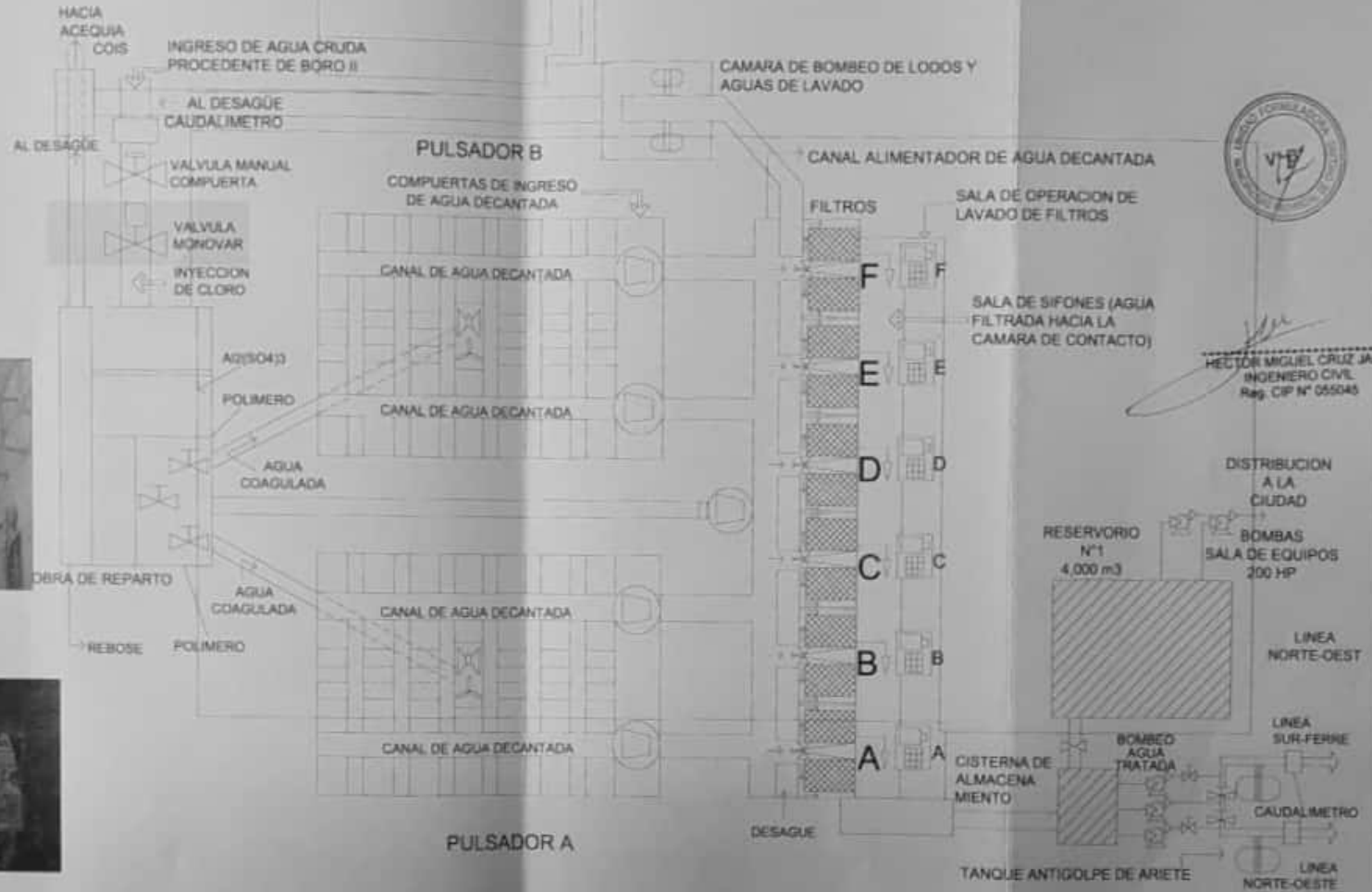
LINEA NORTE-ESTE

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.1.3



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.2.1

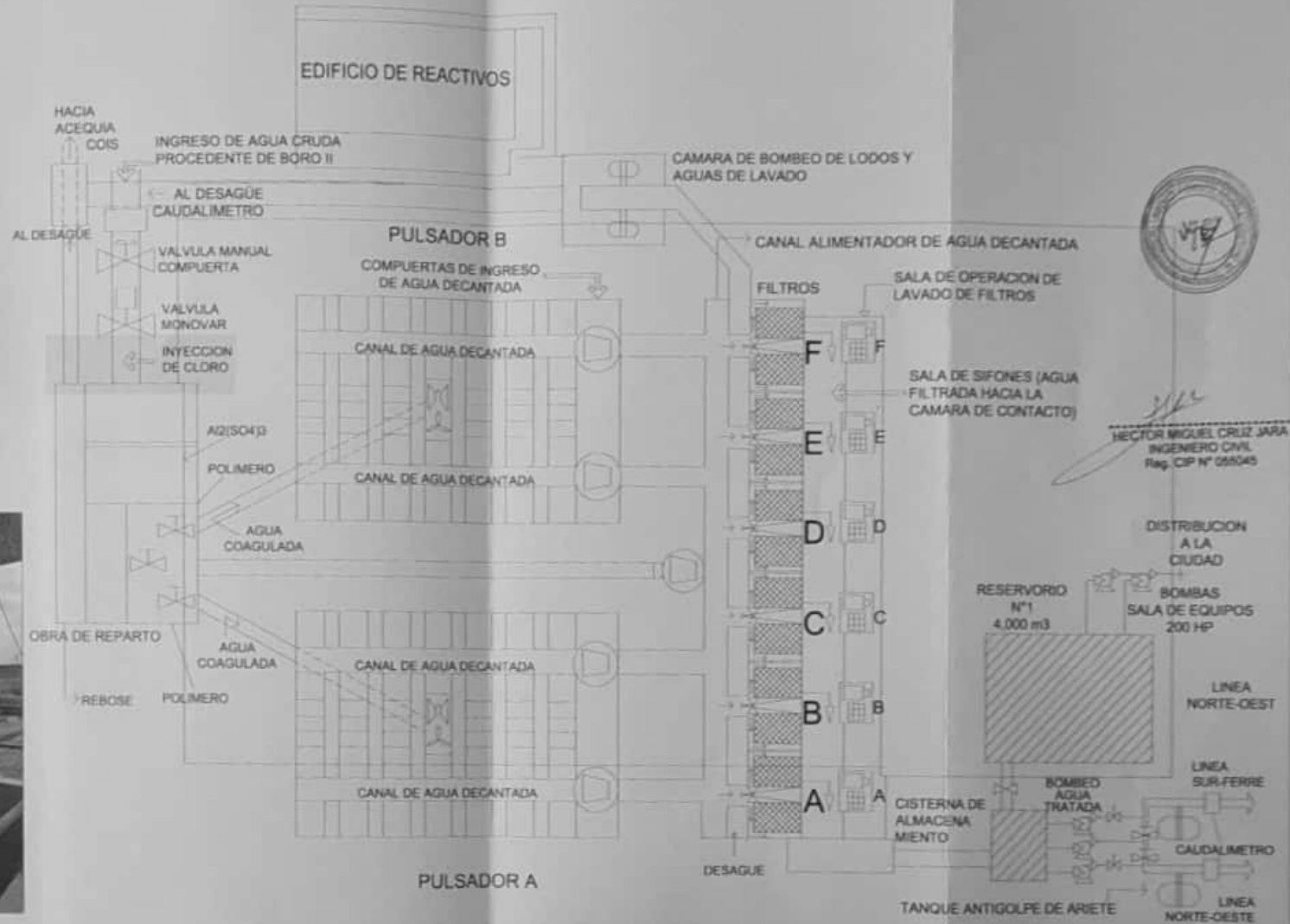
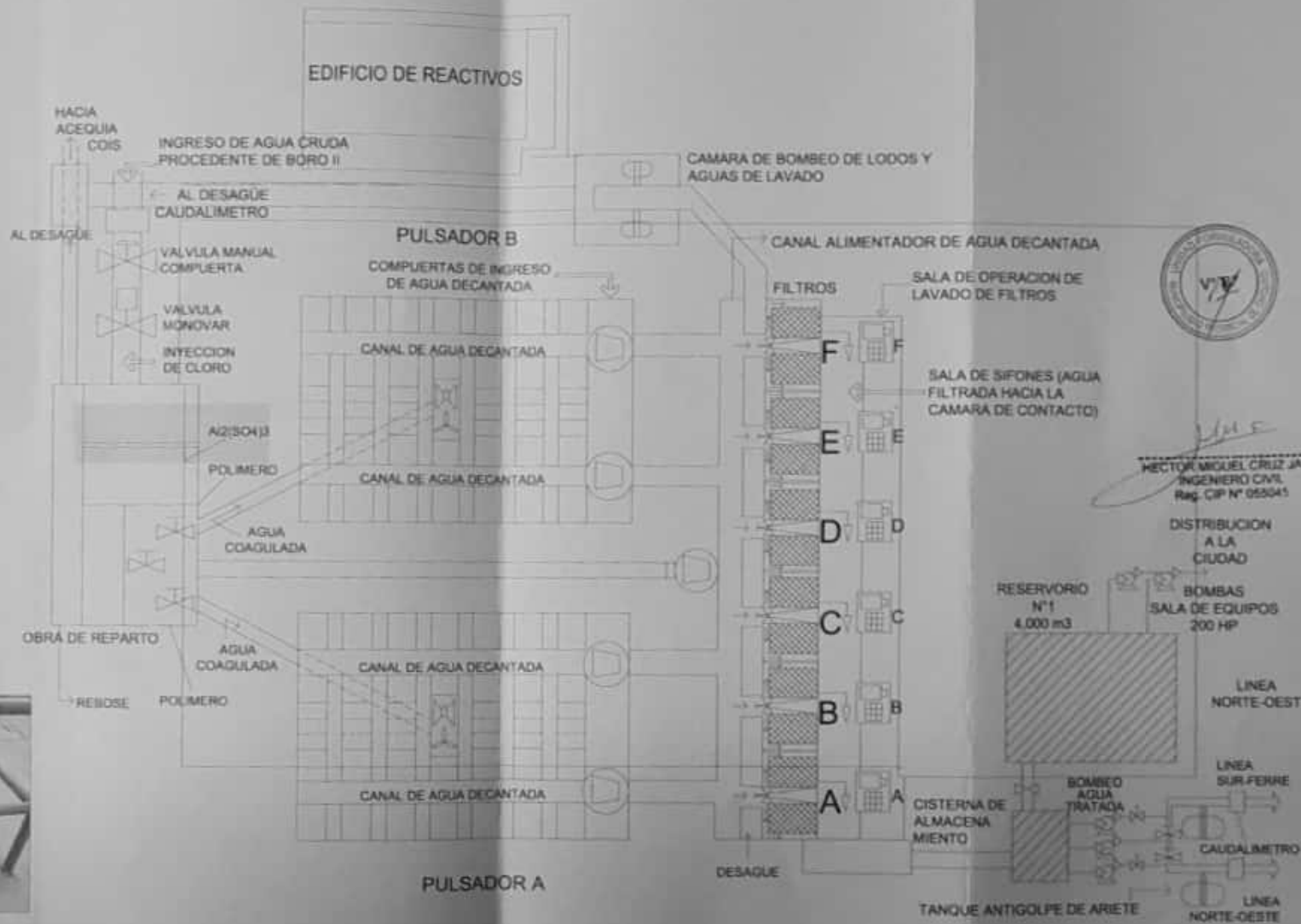


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.2.2



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

DISTRIBUCION A LA CIUDAD

BOMBAS SALA DE EQUIPOS 200 HP

LINEA NORTE-OEST

LINEA SUR-FERRE

CISTERNA DE ALMACENAMIENTO

BOMBEO AGUA TRATADA

CAUDALIMETRO

LINEA NORTE-OESTE

TANQUE ANTIGOLPE DE ARIETE

DESAGUE

PULSADOR A

CANAL DE AGUA DECANTADA

CANAL DE AGUA DECANTADA

CANAL DE AGUA DECANTADA

CANAL DE AGUA DECANTADA

COMPUERTAS DE INGRESO DE AGUA DECANTADA

PULSADOR B

CANAL ALIMENTADOR DE AGUA DECANTADA

CAMARA DE BOMBEO DE LODOS Y AGUAS DE LAVADO

INGRESO DE AGUA CRUDA PROCEDENTE DE BORO II

HACIA ACEQUIA COIS

AL DESAGUE

AGUA COAGULADA

AGUA COAGULADA

AG2(SO4)3

VALVULA MONOVAR

VALVULA MANUAL COMPLETA

AL DESAGUE

OBRA DE REPARTO

REBOSE

POLIMERO

POLIMERO

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.3.2.1

sistema de pulsaciones

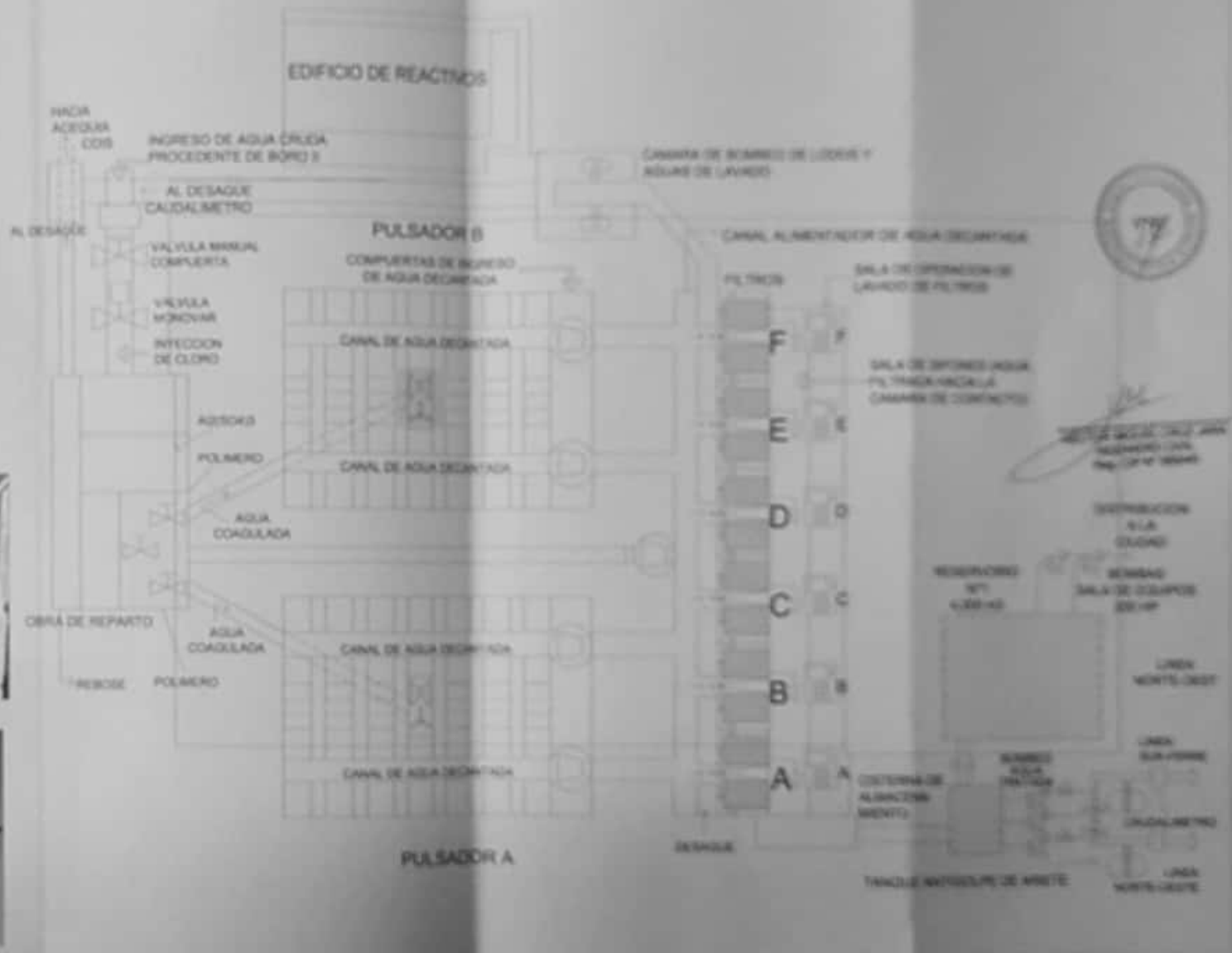


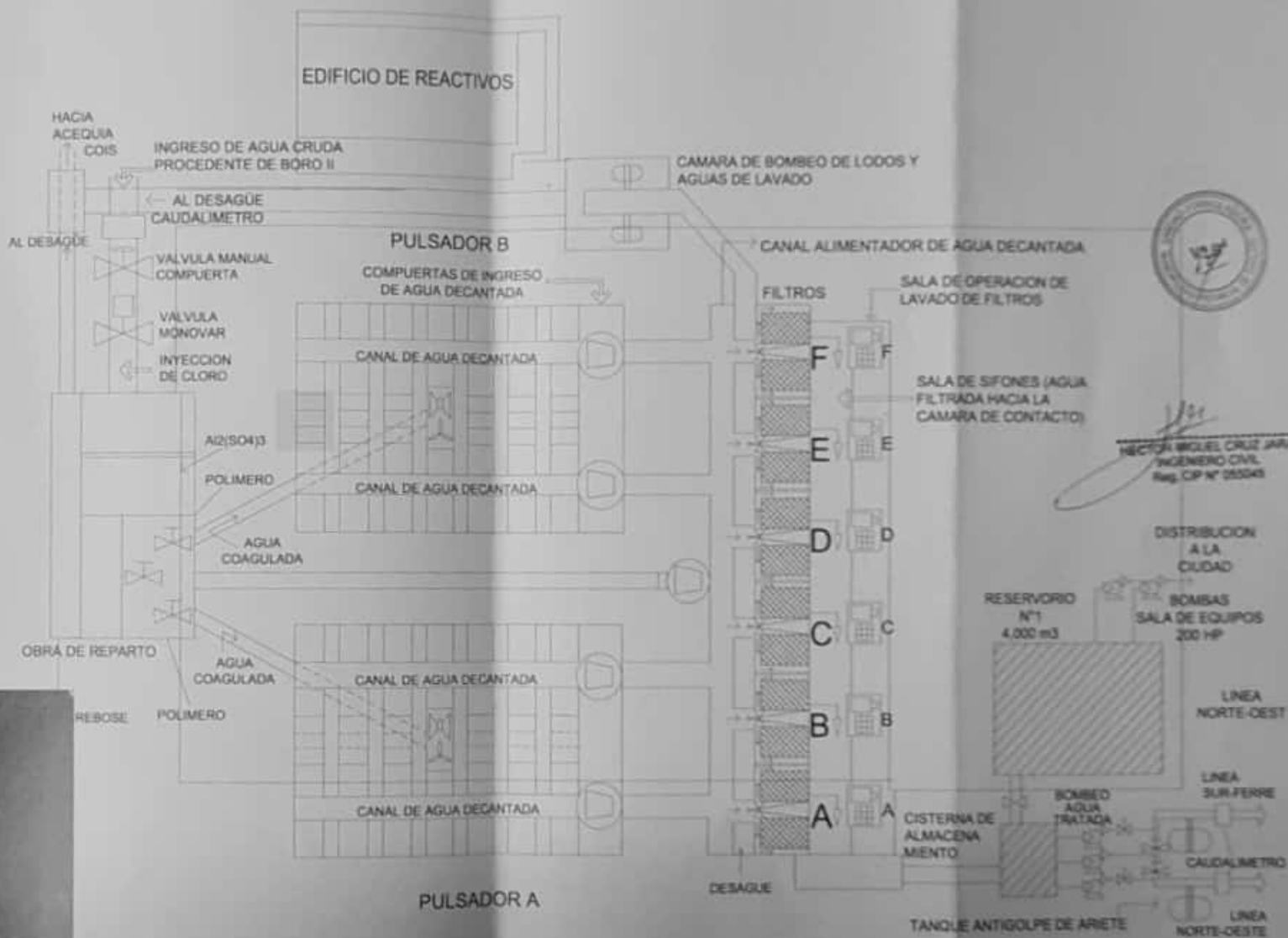
DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.3.2.1

sistema de purgas



HECTOR IBRAIM CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
REG. CP N° 255345

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.3.2.3

sistema de pulsaciones

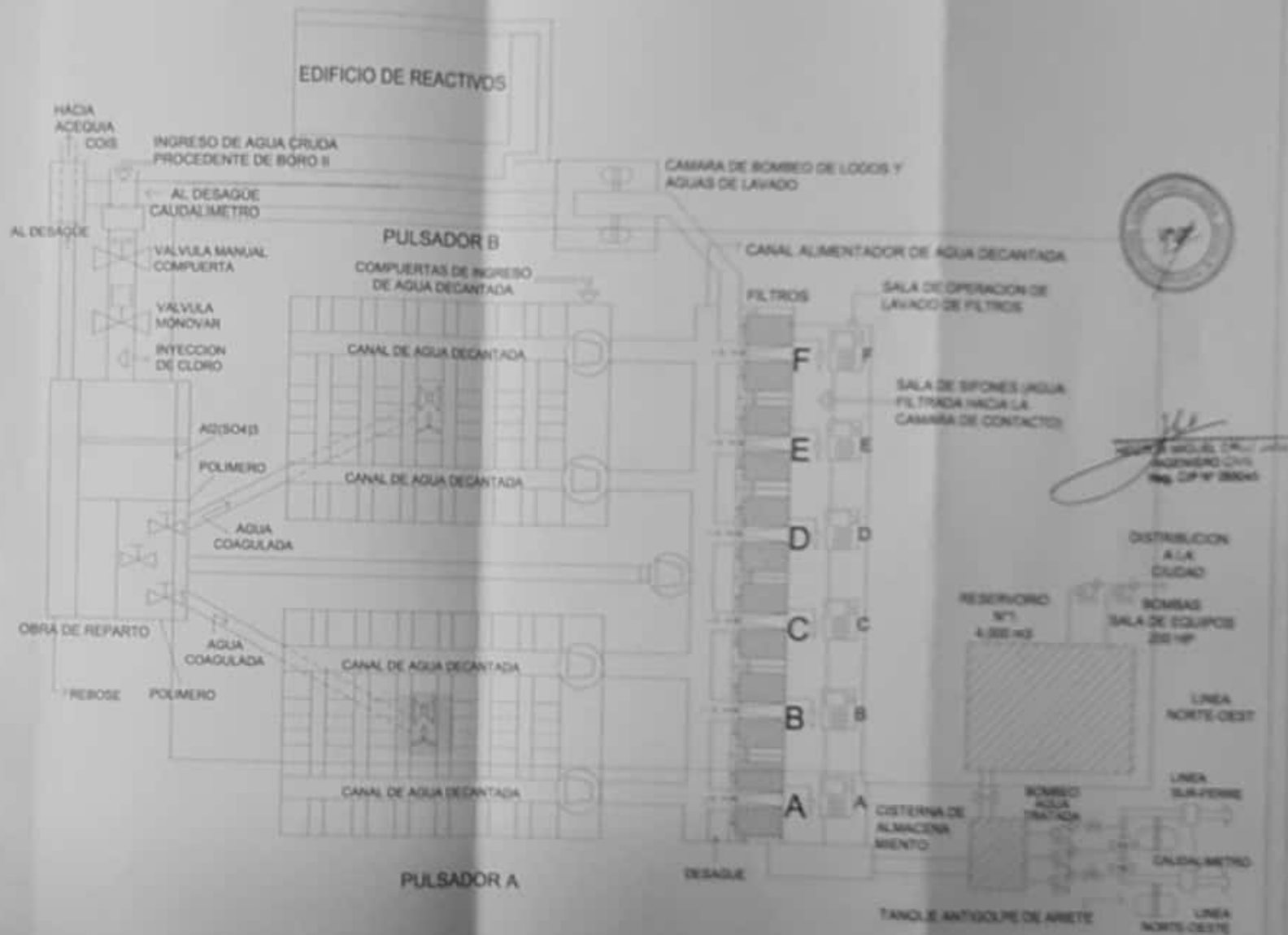


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.3.4

Cambio de canaletas

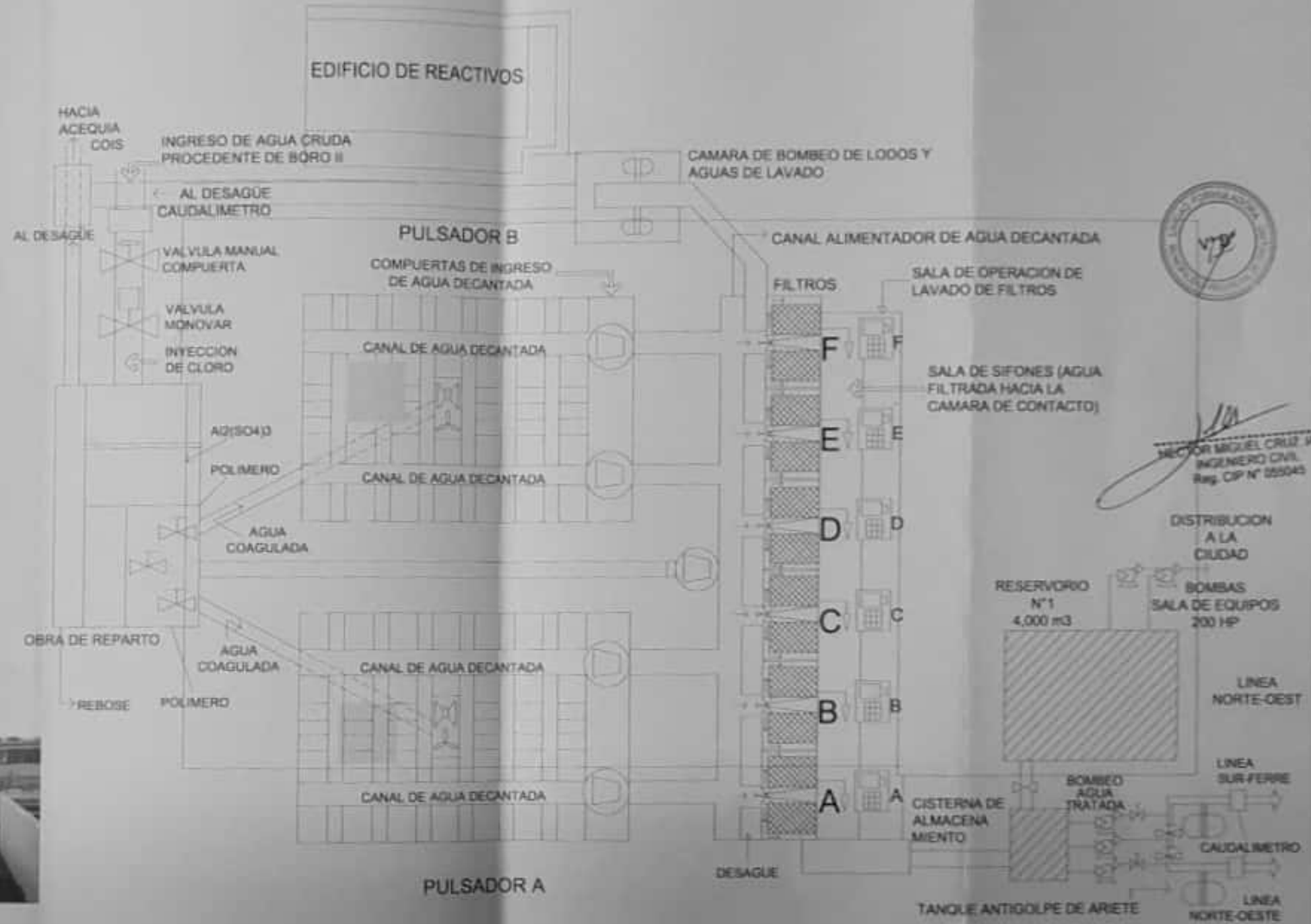


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

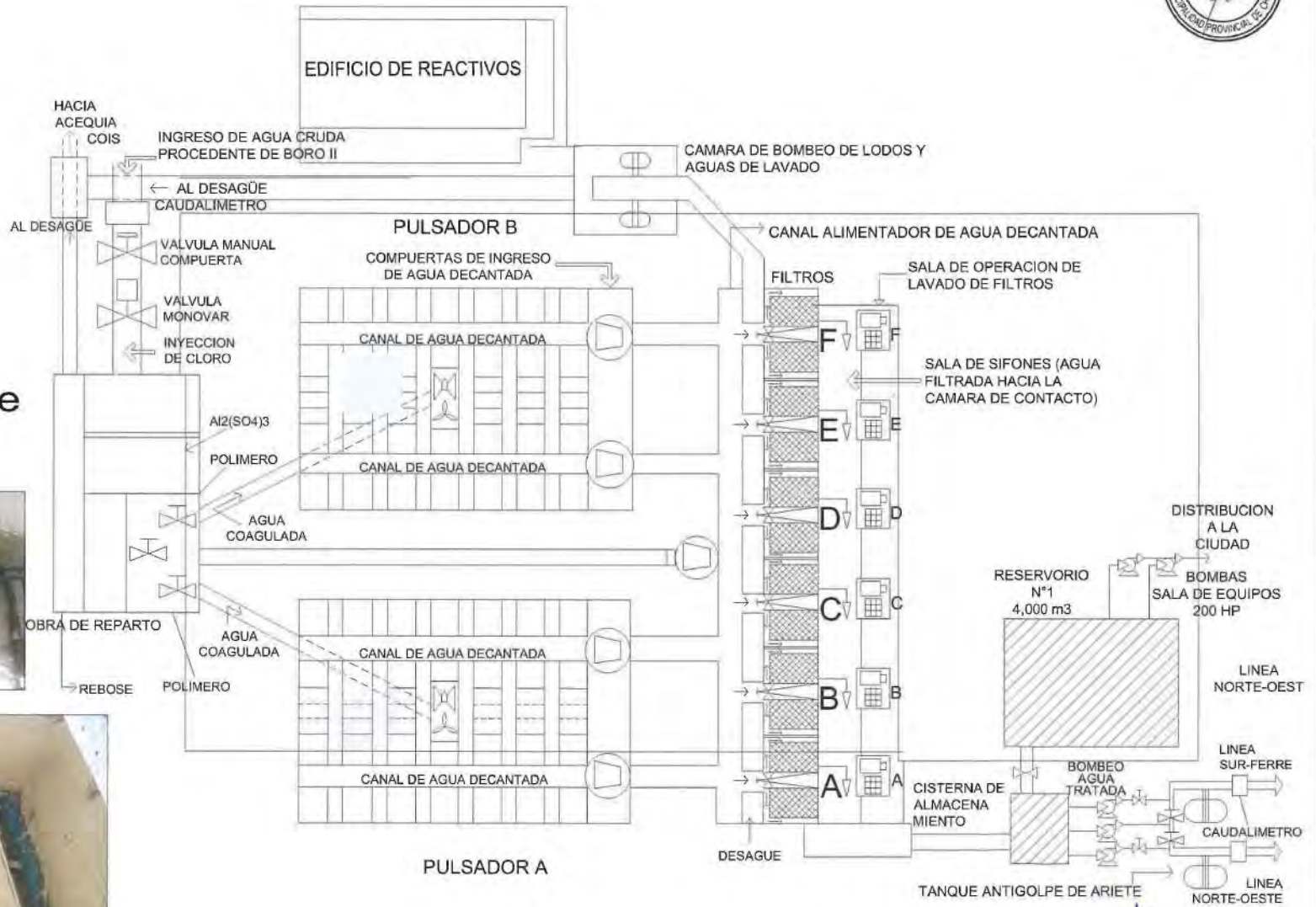


EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.3.5

Reposición de cubrerías



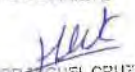

 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 R.C. 12.474 1.634-5

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.4.1.1

2.4.1.2

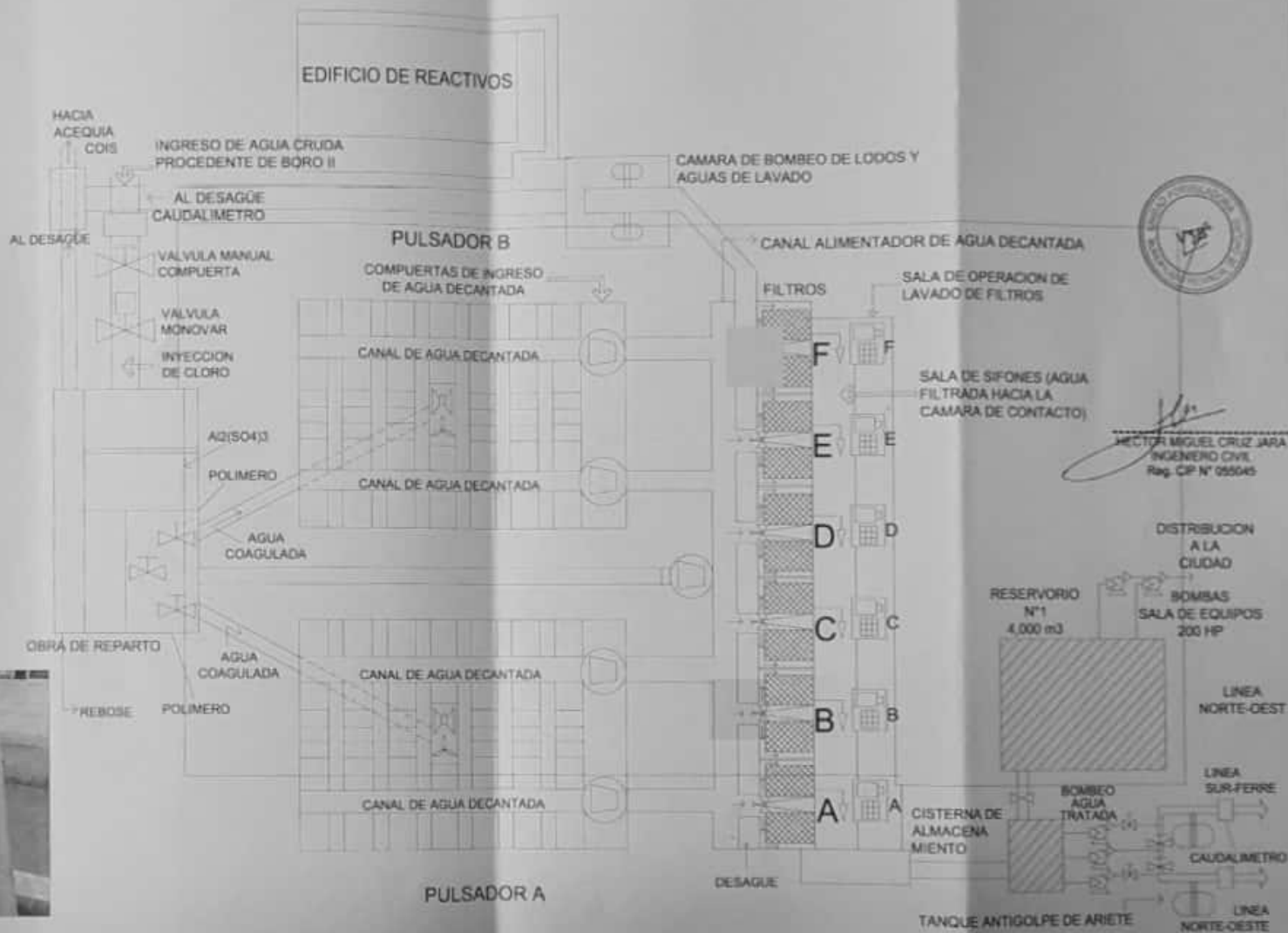
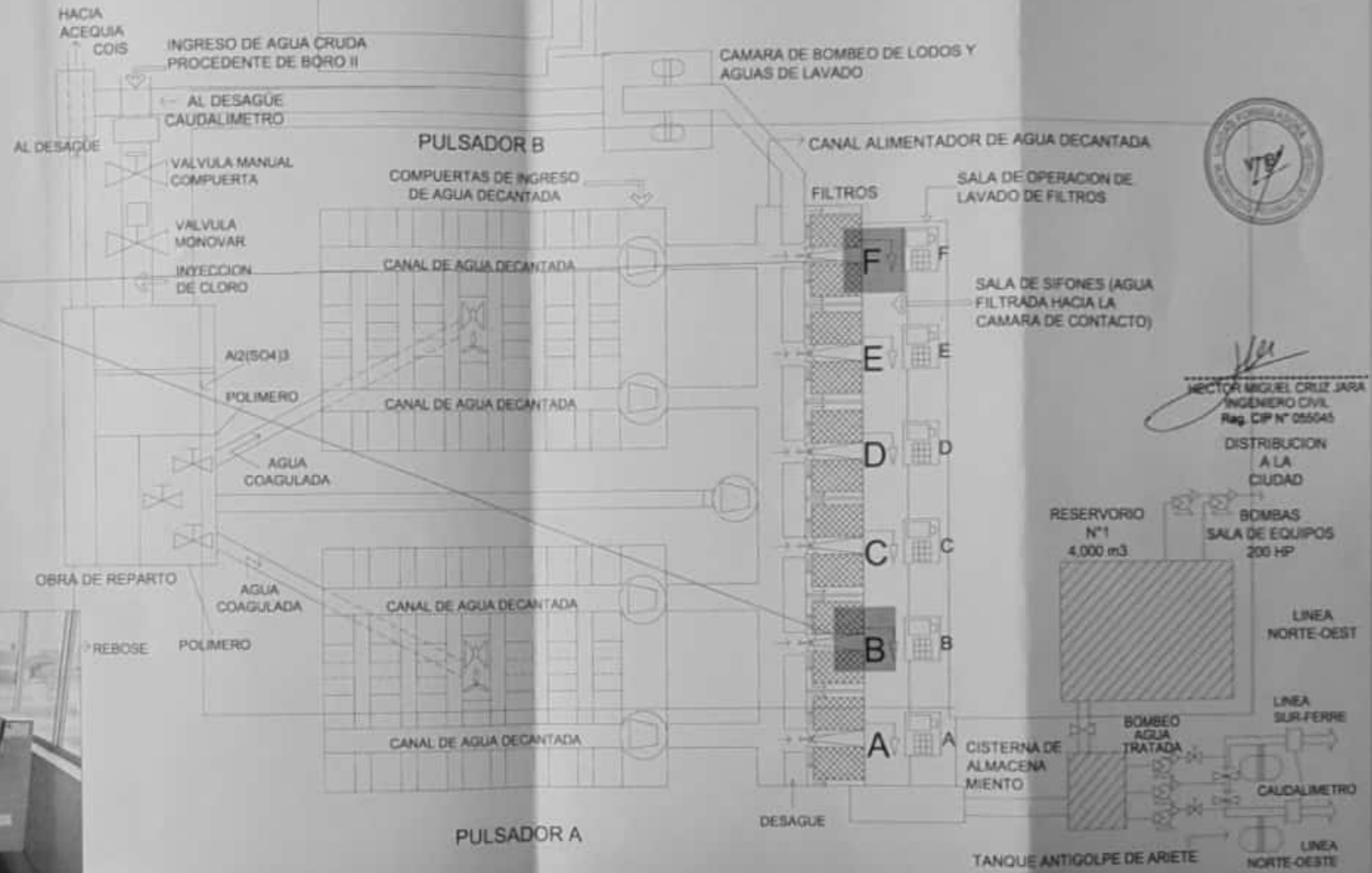


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

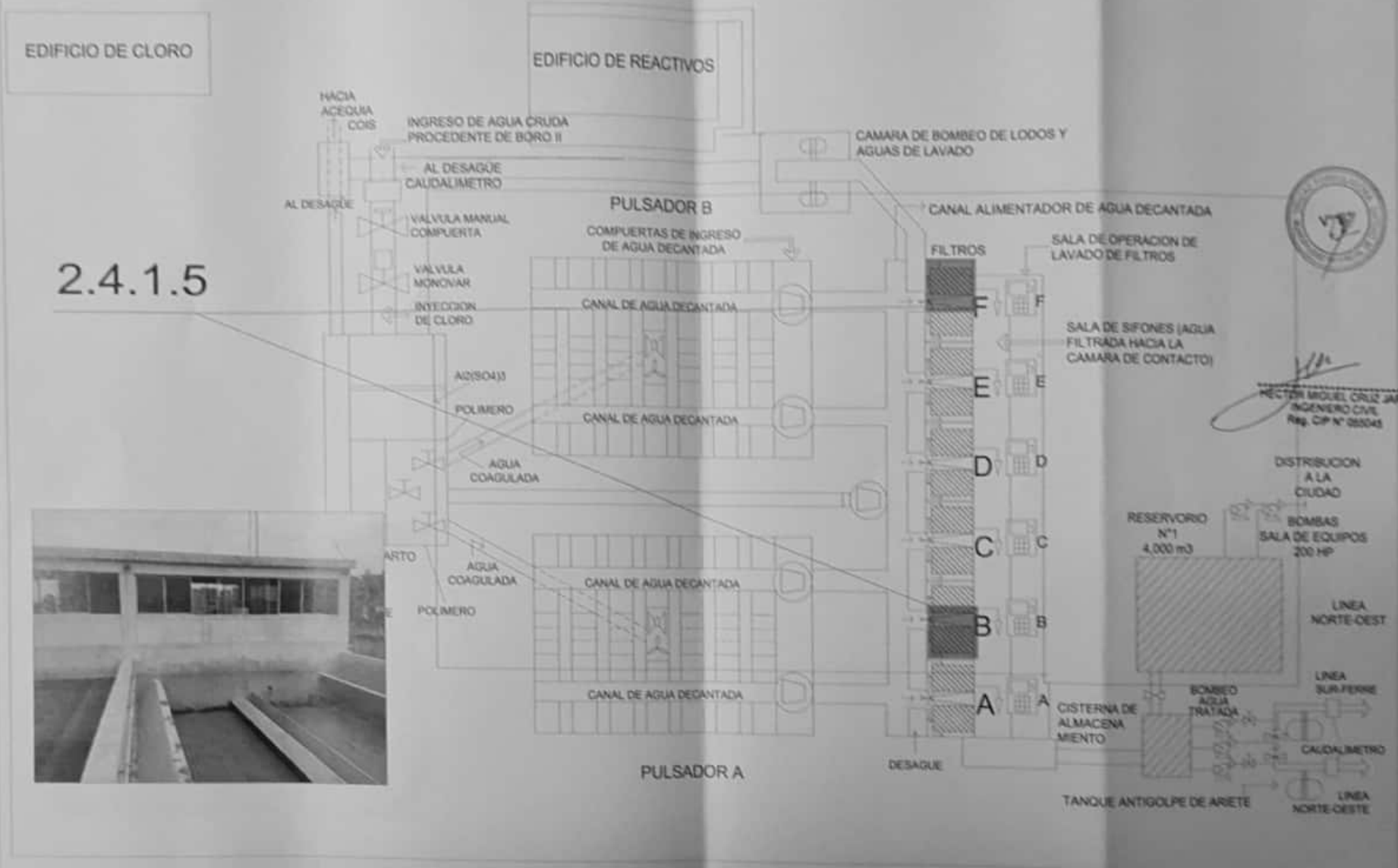
2.4.1.3



INGENIERO MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045
DISTRIBUCION A LA CIUDAD



DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2



EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.4.1.5



HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 285045

DISTRIBUCION A LA CIUDAD

BOMBAS SALA DE EQUIPOS 200 HP

LINEA NORTE-OEST

LINEA SUR-FERRE

LINEA NORTE-OESTE

DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.4.1.6

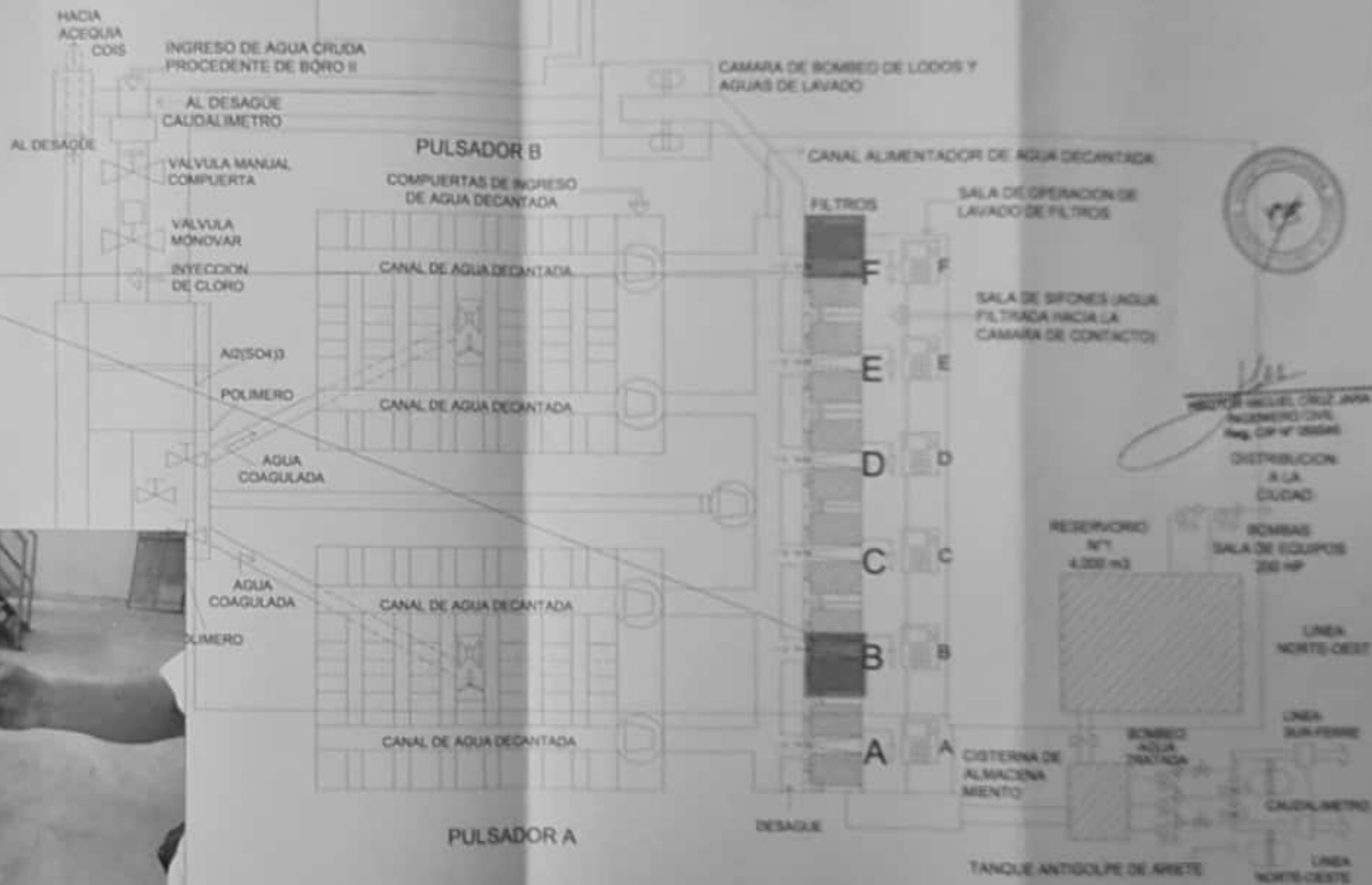


DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

2.5

EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS



2.5.5.1

2.5.5.2



2.5.6



2.5.7.1



2.5.3.1



2.5.2.1

2.5.2.2

2.5.2.3

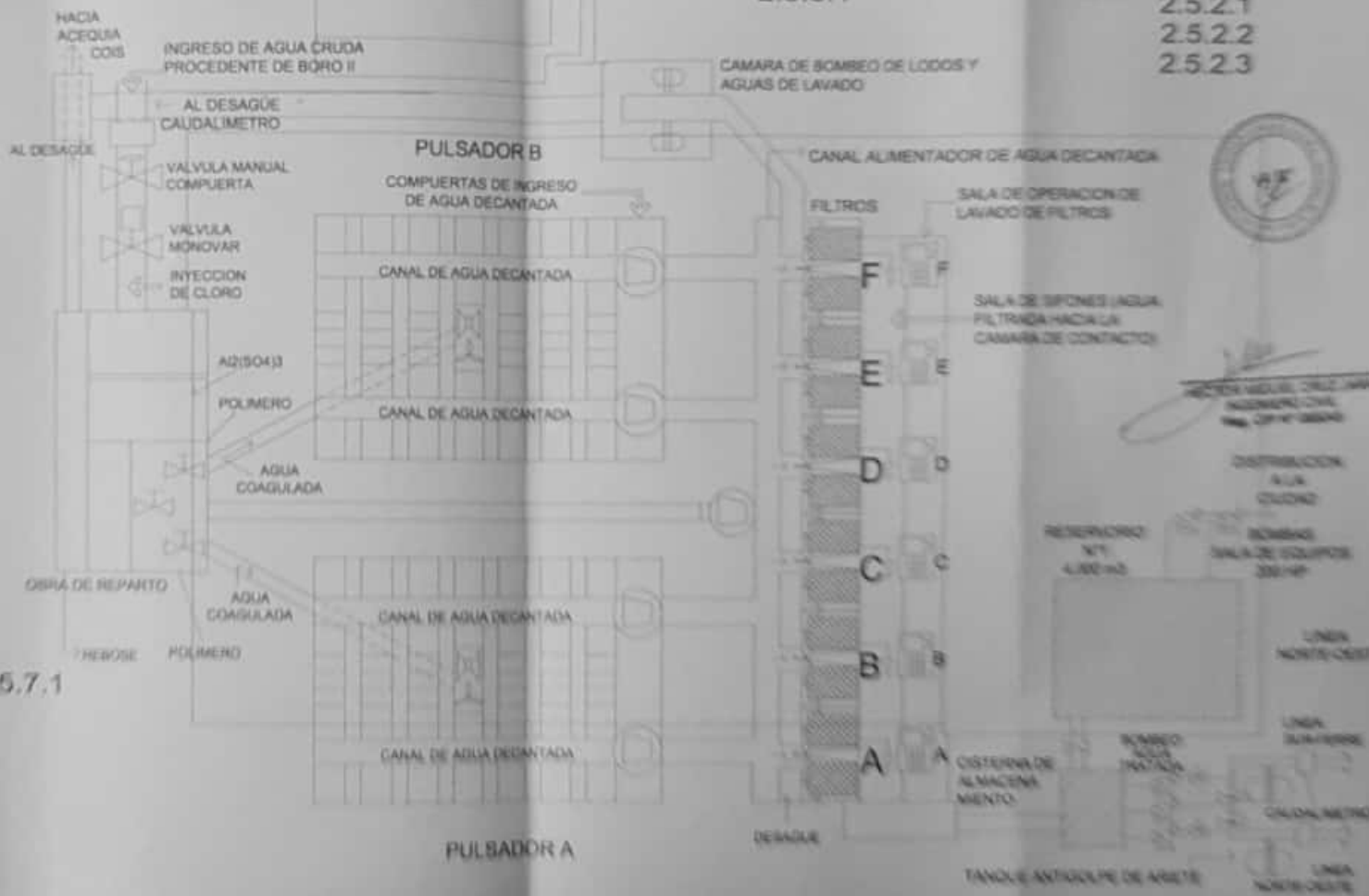


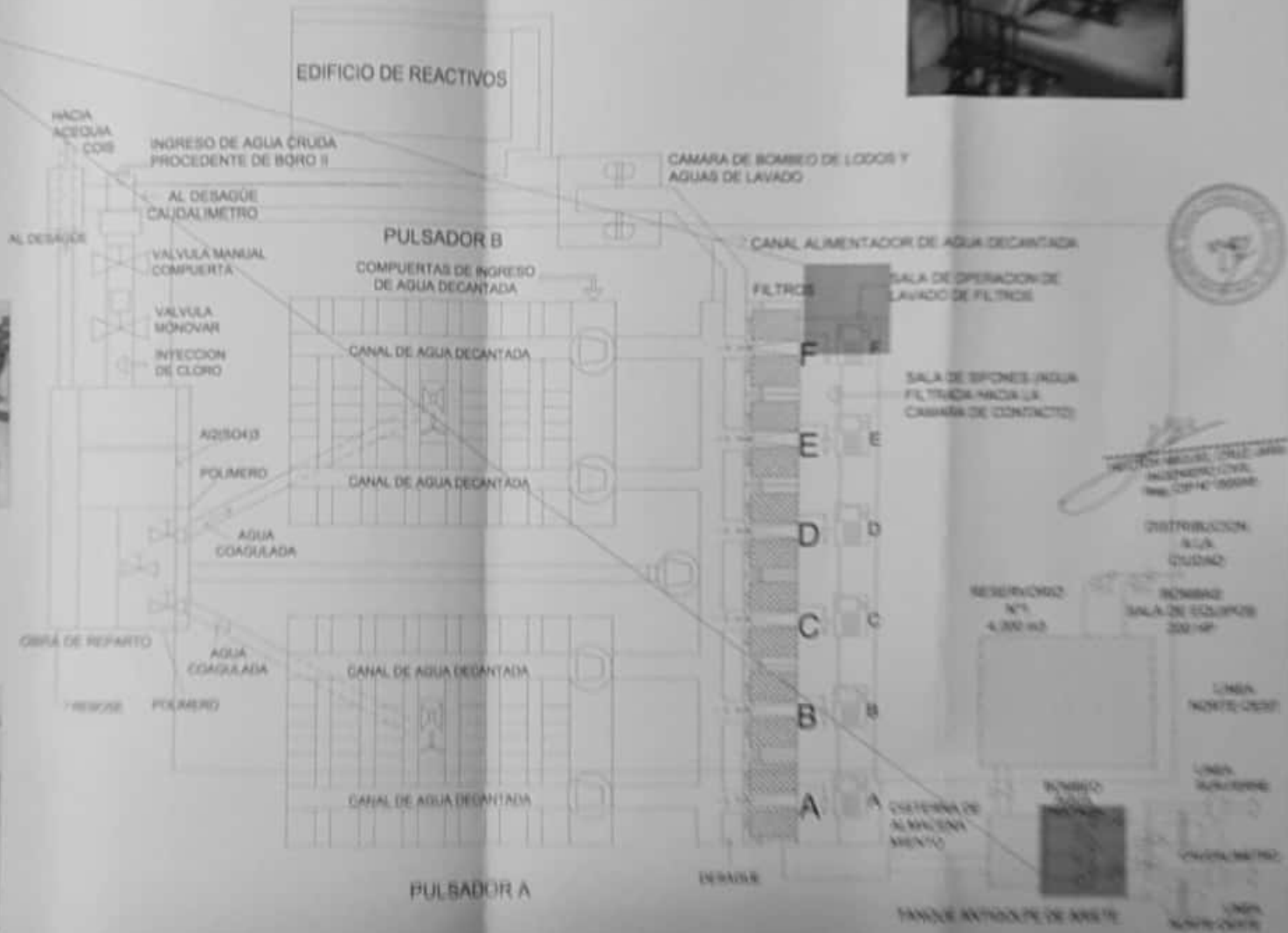
DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2

2.6



EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS



WILSON ABELLA CALLE JARDIN
 INGENIERO CIVIL
 No. 12744-00000

DISTRIBUCION
 A LA
 CIUDAD

RESERVORIO
 N°1
 4.000 m3

BOMBAS
 SALA DE EQUIPOS
 200 HP

LINEA NORTE-OESTE

LINEA SUROCCIDENTE

LINEA SUROESTE

LINEA NORTE-ESTE

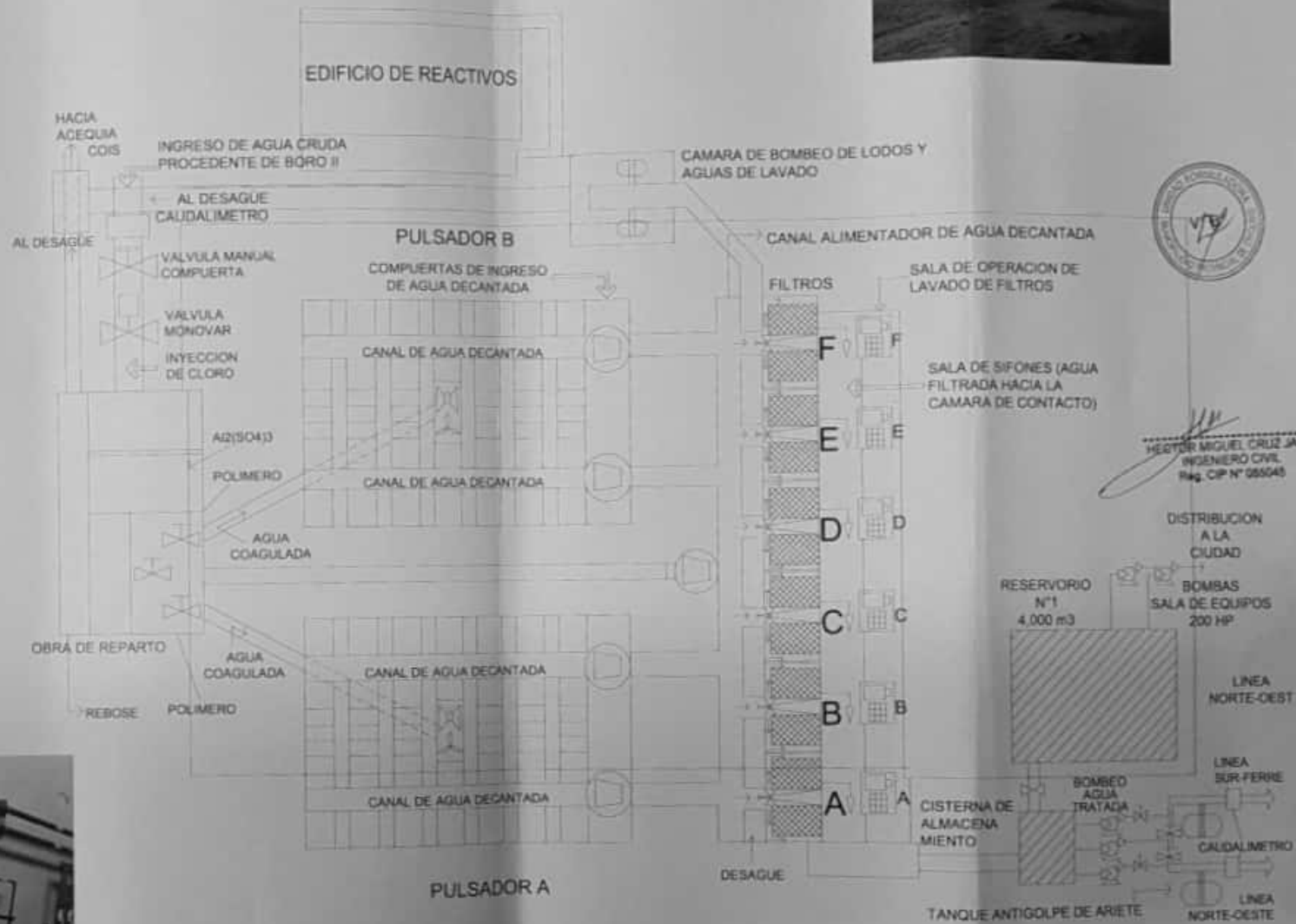
DIAGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA N°2



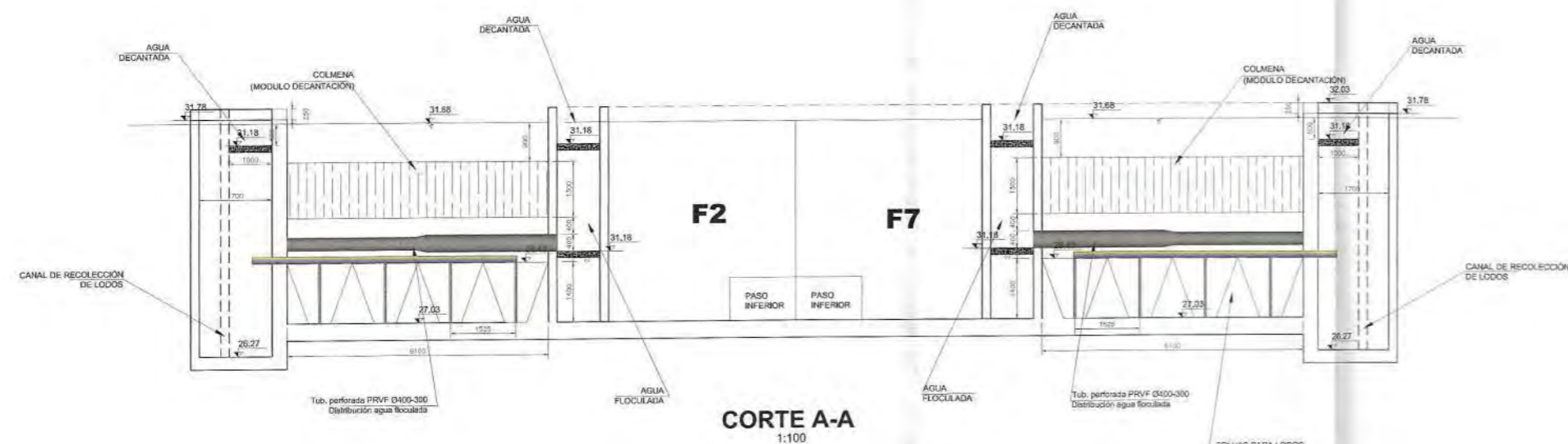
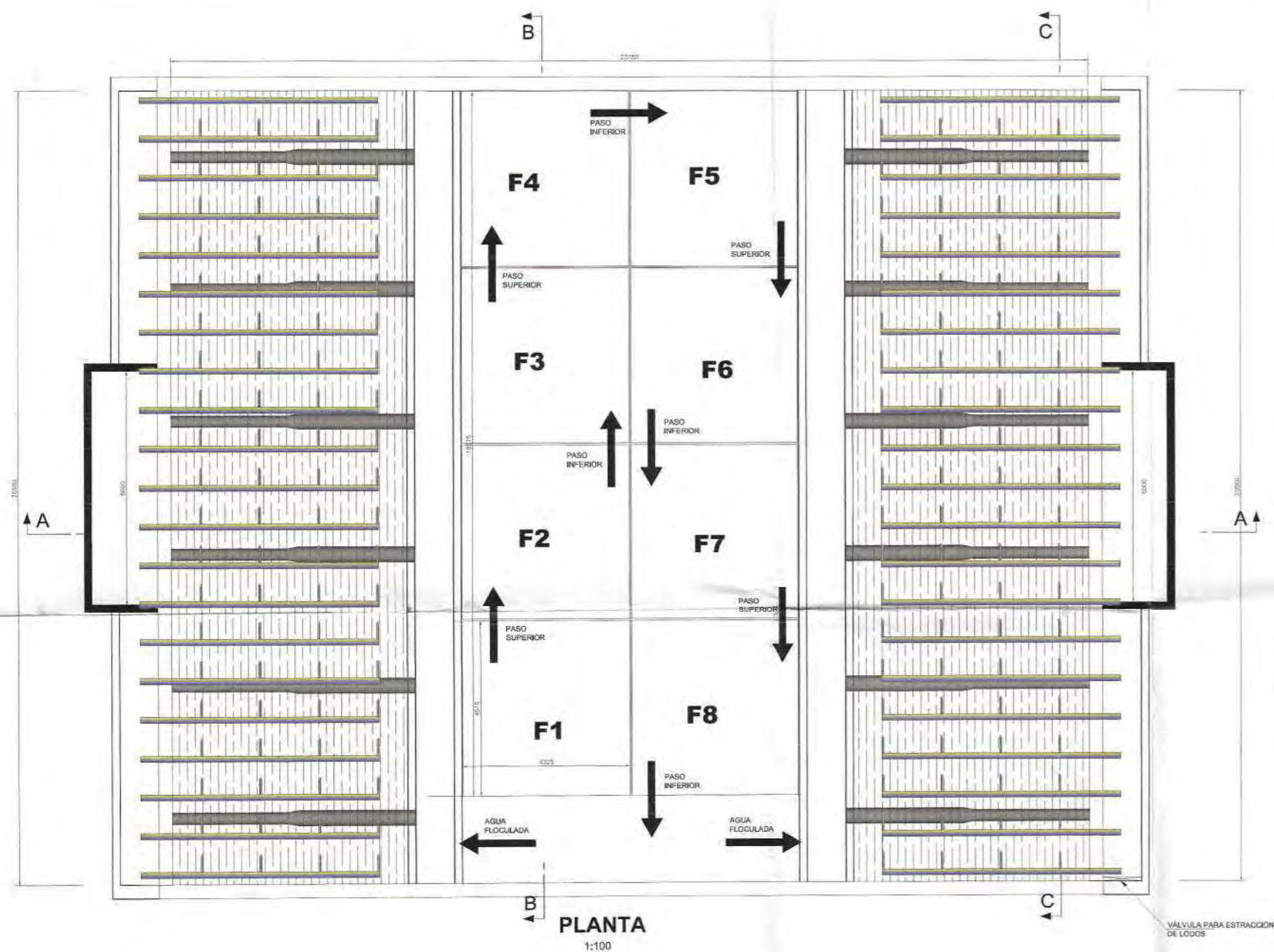
EDIFICIO DE CLORO

EDIFICIO DE REACTIVOS

2.7



MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 855045

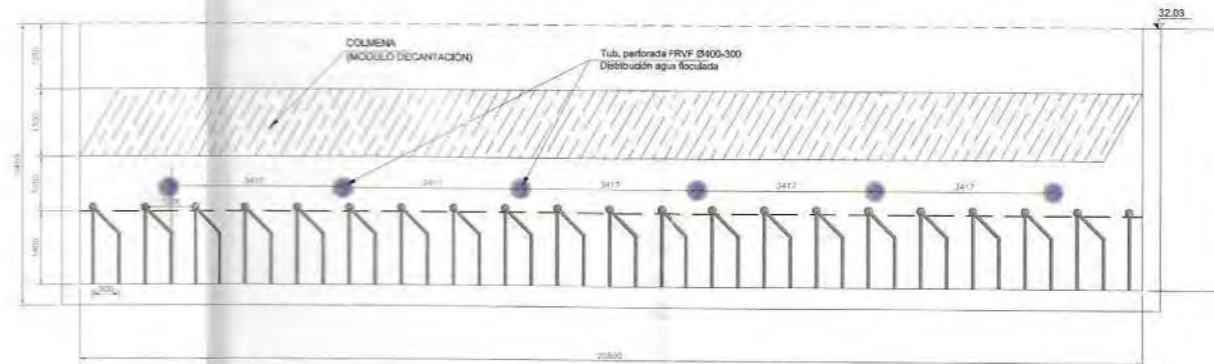
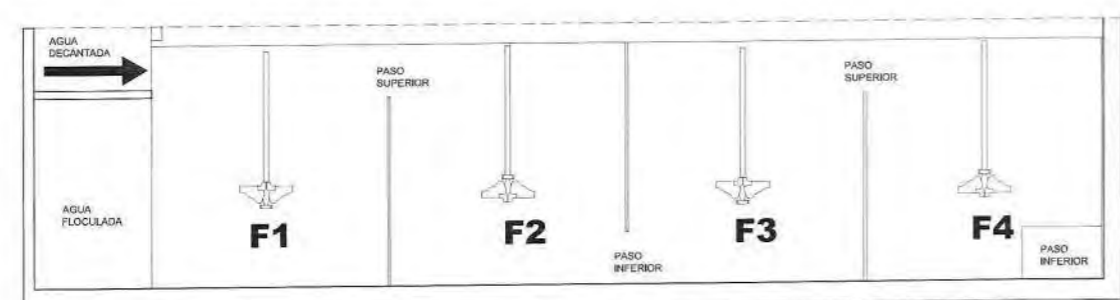


EVALUACIÓN DE LA DECAANTACIÓN EN RÉGIMEN LAMINAR

ITEM	DESCRIPCIÓN / FABRICANTE	1	2	3	UNIDADES
1.1	DADOS BÁSICOS	0.95	1	1.05	m³/s
1.2	Caudal nominal	82080	88400	90720	m³/día
1.3	Cantidad de decantadores	2	2	2	Unidades
1.4	Cantidad de septos de decantación	4	4	4	
1.5	Dimensión de septos				
1.6	En planta				m
1.7	Ancho (o distancia de radio interno y externo)	5.1	5.1	5.1	m
1.8	Longitud	20.5	20.5	20.5	m
1.9	Área de decantación real en planta				m²
1.9.1	Caudal por septo	0.2375	0.25	0.2625	m³/s
1.10	Caudal por septo en L/s	237.5	250	262.5	L/s
	Caudal por septo	0.2375	0.25	0.2625	m³/s
2	Módulo rectangular (datos de fabricante)				
2.1	Sección típica del conducto	Hexágono	Hexágono	Hexágono	m
2.2	Espesor de la pared del módulo	0.002	0.002	0.002	m
2.3	Anchura del rectángulo interno del conducto	0.065	0.065	0.065	m
2.3.1	Longitud interna del rectángulo del conducto	0.050	0.050	0.050	m
2.4	Inclinación de los módulos	60	60	60	Grados
2.5	Longitud de cada módulo (en inclinación, real)	1.0472	1.0472	1.0472	m
2.6	Altura ocupada por módulo	1.5	1.5	1.5	m
3	Datos geométricos de decantador /abique				
3.1	Longitud del abique	20.5	20.5	20.5	m
3.2	Ancho del abique	6.1	6.1	6.1	m
4	Cálculos				
4.1	Longitud reducida en proyección del flujo	17.75	17.75	17.75	m
4.2	Número de módulos instalados (a lo largo)	273	273	273	Unidades
4.3	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.548	0.548	0.548	m
4.4	Longitud reducida 2'	17.21	17.21	17.21	m
4.5	Número de módulos (a lo ancho)	94	94	94	Unidades
4.6	Espacio ocupado por las paredes de los módulos	0.168	0.168	0.168	m
4.7	Ancho reducido por las paredes de los módulos	5.91	5.91	5.91	m
4.8	Sección real total del flujo	101.73	101.73	101.73	m²
4.9	Velocidad en el conducto V fido	2.33E-03	2.40E-03	2.58E-03	m/s
4.11	Altura real del caudal dentro del módulo	14.91	14.74	15.48	cm/inchuto
4.12	Tiempo de traslado en módulo	0.13	0.13	0.13	s
4.13	Distancia real de recorrido en módulo	842.93	610.41	881.36	m
4.14	Visc = Velocidad Crítica de sedimentación	2.02E-04	2.13E-04	2.24E-04	m/s
4.15	Número de Reynolds	17	18	19	m³/m².día
5	Velocidad del agua (20°C)	1.01E-06	1.01E-06	1.01E-06	m/s
5.2	Dimensión D = Área de la sección / v	0.865	0.969	0.985	100
5.3	Reynolds	100	100	100	
5.4	Longitud del septo	20.5	20.5	20.5	m
5.5	Ancho del septo	6.1	6.1	6.1	m
5.6	Área útil	125.05	125.05	125.05	m²
5.7	Área total de la decantación	500.2	500.2	500.2	m²
5.8	Tasa de aplicación superficial	164	173	181	m³/m².día

RESUMEN DE DATOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	1	2	3	UNIDAD
1.1	Caudal útil	0.95	1	1.05	m³/s
1.2	Nº de septos de decantación	2	2	2	Unidades
1.3	Caudal por decantador	0.475	0.5	0.525	m³/s
2	Dimensionamiento				
2.1	Tanques rectangulares				
2.2	Ancho	4.325	4.325	4.325	m
2.3	Largo	18.21	18.21	18.21	m
2.4	Área útil	4.6	4.6	4.6	m²
2.5	Volumen útil por tanque	352.29	352.29	352.29	m³
2.6	Número de tanques por módulo	2	2	2	Unidades
2.7	Volumen total instalados	704.58	704.58	704.58	m³
2.8	Tiempo de retención hidráulica	28.2	28.17	28.25	minutos
2.9	Volumen de cada cámara	90.57	90.57	90.57	m³



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.

YAKU PROYECTOS EIRL

PROYECTO: **AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

TOPOGRAFÍA: **EPSL** UBICACIÓN: **CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE**

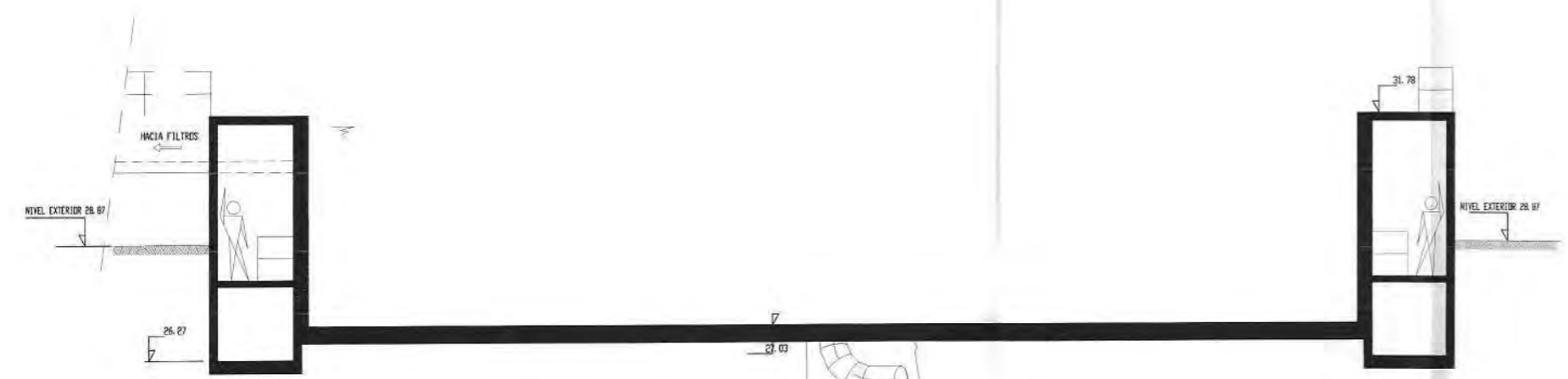
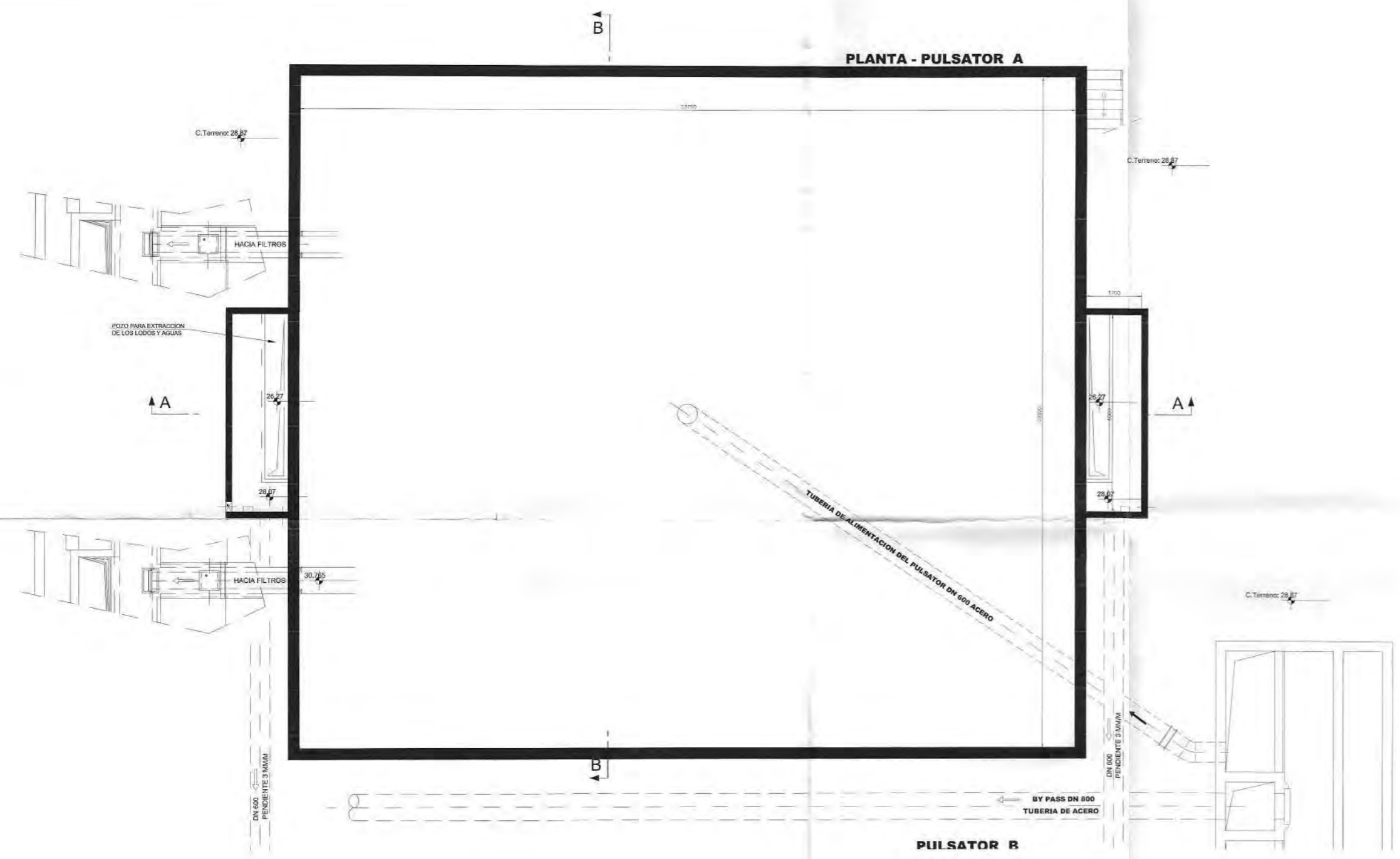
ESPECIALISTA: **ING°H.VASCONCELOS** PLANO N°: **03**

DIRECTOR: **ING°MIGUEL CRUZ**

ESCALA: **1/1000**

DIBUJOS: **1/1000** LÁMINA N°: **2 DE 2**

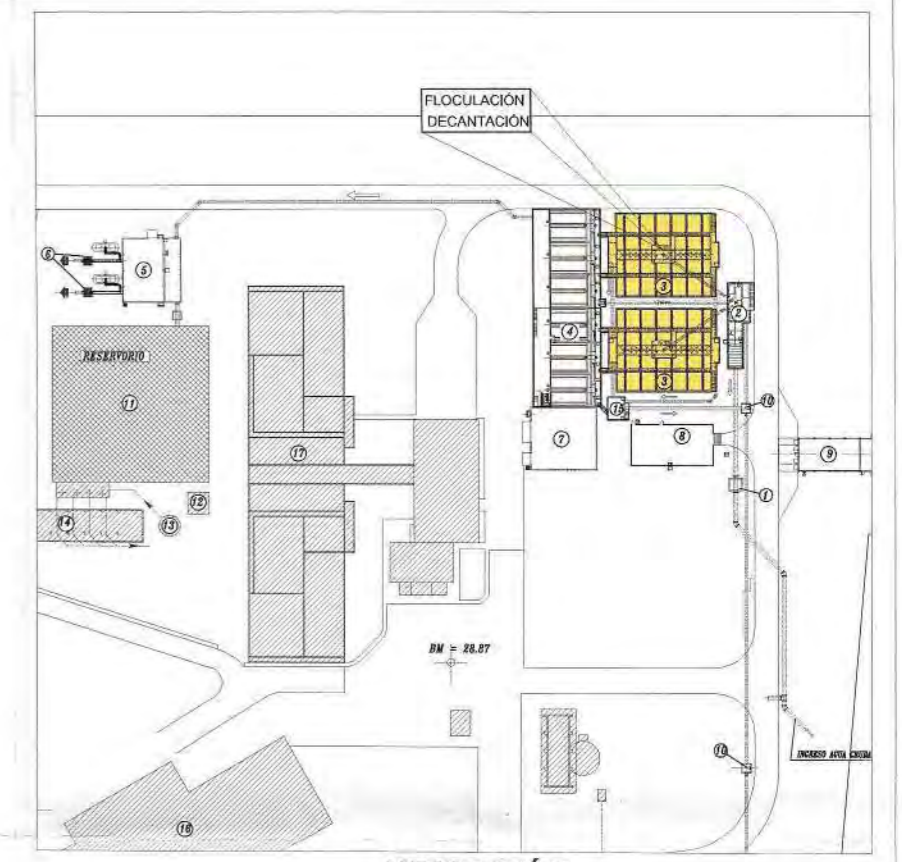
FECHA: **AGOSTO-2018**



CORTE A-A
1:100

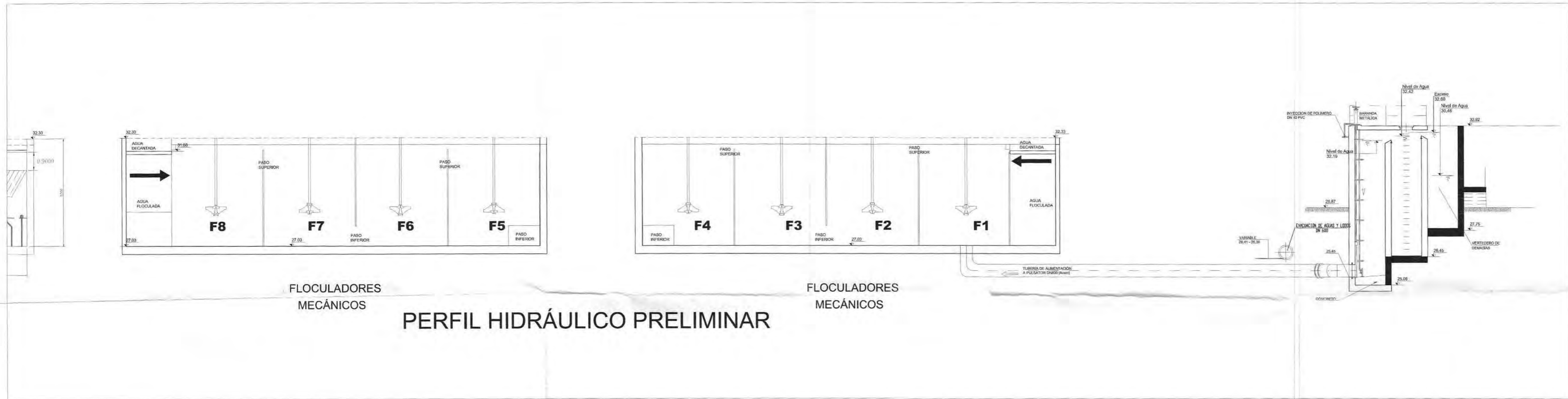


CORTE B-B
1:100

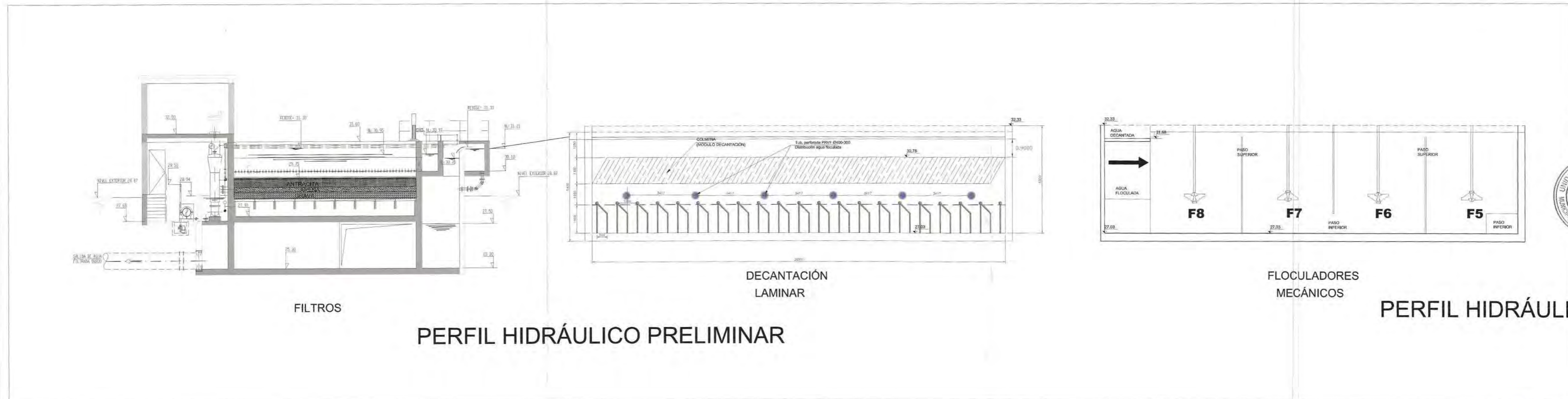


H.M.C.
HÉCTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

 ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.	
YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING°H.VASCONQUELOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING°MIGUELCRUZ	PLANO N°: 03
PLANO DE: REMOCIÓN: DECANTADOR PULSATOR PLANTA Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA No: 1 DE 2



PERFIL HIDRÁULICO PRELIMINAR



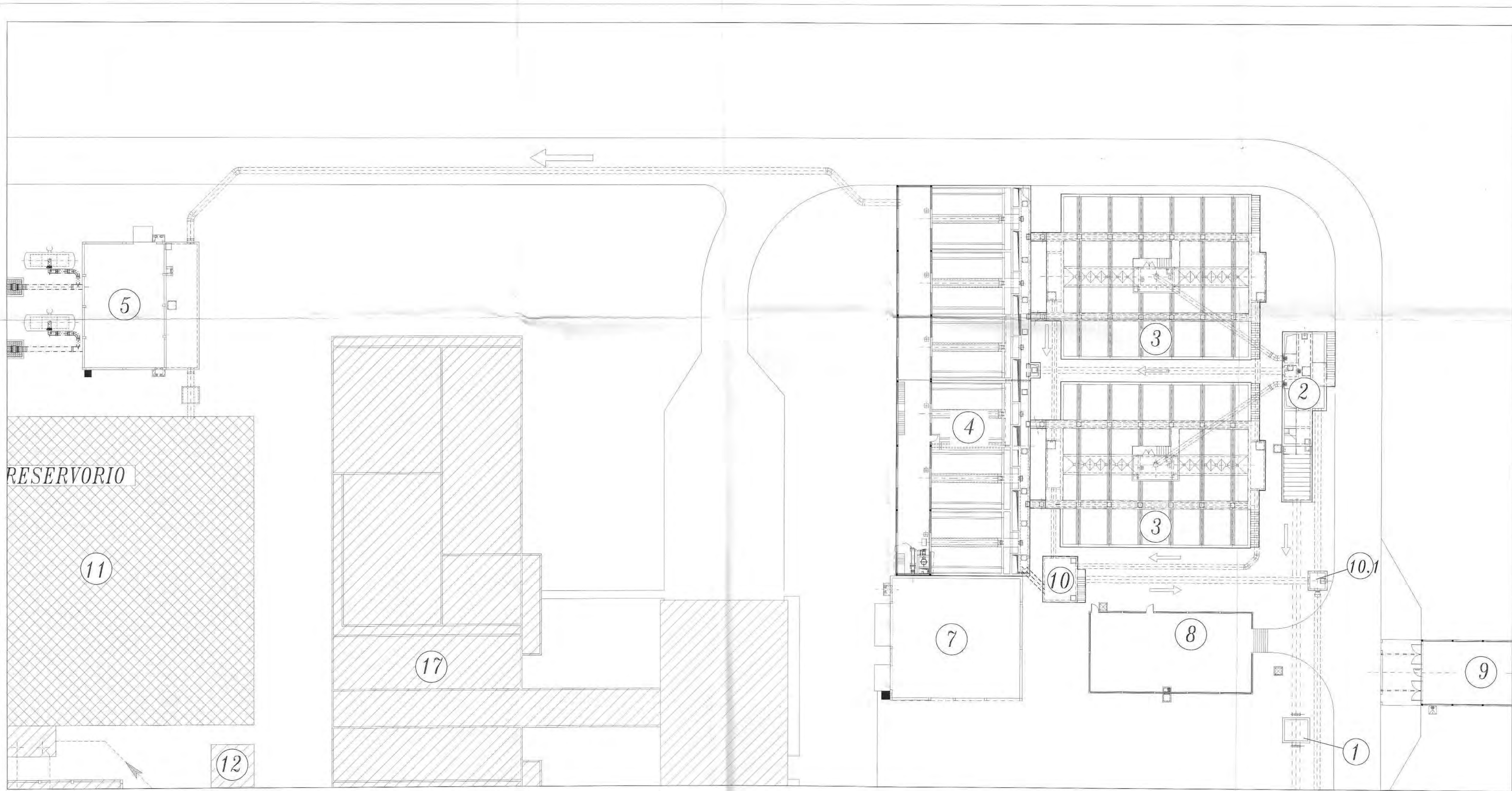
PERFIL HIDRÁULICO PRELIMINAR

PERFIL HIDRÁULICO

H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.	
YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING°H.VASCONQUELOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING°MIGUEL CRUZ	PLANO N°: PG-04
PLANO DE: AGUA POTABLE PERFIL HIDRÁULICO PRELIMINAR	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA N°: 1 DE 1





MCC
INGENIERO MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

Item	(2) Partidor
1	Instalación de válvula Mariposa Ø800mm con actuador eléctrico
2	Instalación de 2 válvulas Mariposa Ø600mm con actuador eléctrico hacia cada pulsator
3	Instalación de medidor de caudal electromagnético hacia cada pulsator

Item	(3) Decantador Pulsator
1	Remoción de tuberías y accesorios dentro de Pulsator
2	Demolición de estructuras de campana de vacío de Pulsator
3	Demolición de estructuras de campana de vacío de Pulsator
4	Instalación de 8 floculadores mecánicos
5	Instalación de 2 decantadores en régimen laminar
6	Nuevas tolvas de lodos
7	Ampliación de las cámaras de recepción de lodos

Item	(4) Filtros
1	Cambio de la cama de filtración simple (Arena) x arena + antracita
2	Nuevos sistema de inyección de aire y agua de lavado
3	Cambio de tuberías de agua de lavado por mayor diámetro
4	Adecuación para lavado de cada filtro en 2 partes

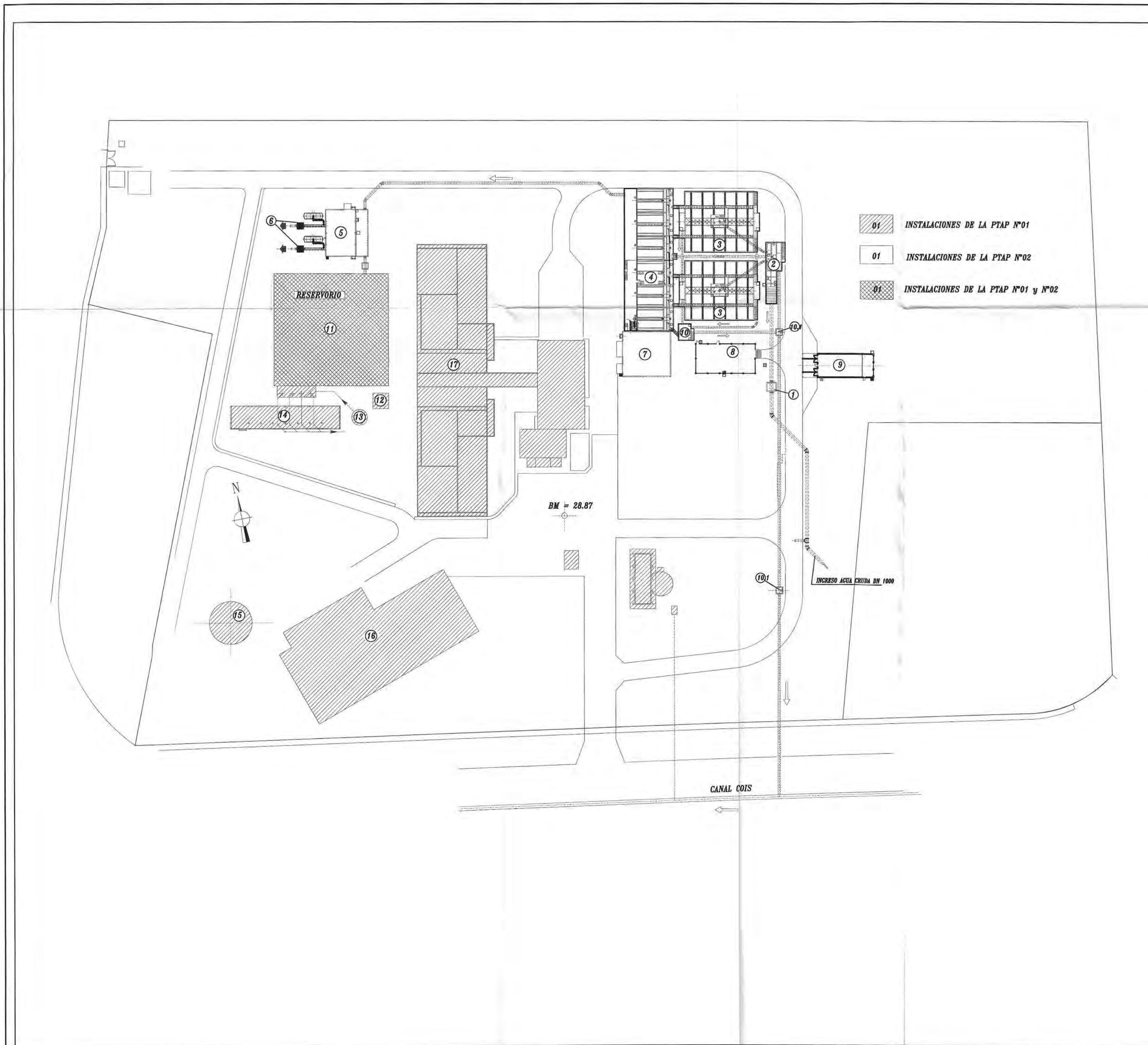
Item	(5) Edificio de bombeo de agua tratada
1	Cambio de 3 equipos de bombeo con tableros eléctricos

Item	(7) Edificio de Operación
1	Cambio de bombas de agua de lavado con caudal mayor con tableros

Item	(8) Edificio de reactivos
1	Refacción de tanque de almacenamiento de sulfato de aluminio

Item	(9) Edificio de cloro
1	Reemplazo de bombas de agua motriz
2	Reemplazo de equipos de pre - cloración

		ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A. YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL	UBICACIÓN: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	PLANOS: PG-03
PLANO DE: AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN: OBRAS PRINCIPALES	ESPECIALISTA: ING°H.VASCONQUELOS	DIRECTOR: ING°MIGUEL CRUZ	ESCALA: 1/1000
	DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA No: 1 DE 1	

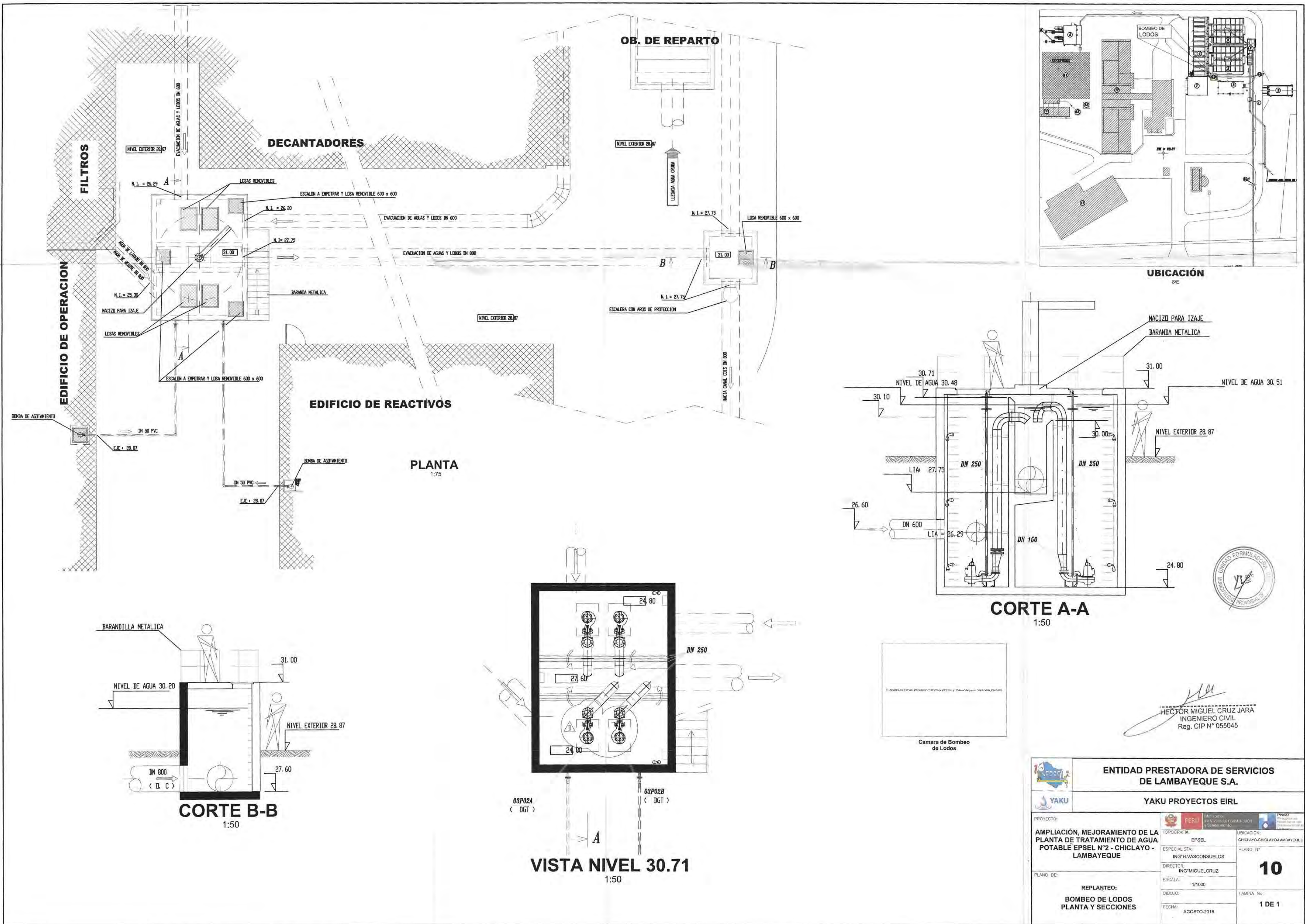


LEYENDA	
1	CAUDALÍMETRO INGRESO
2	OBRA DE REPARTO
3	DECANTADORES PULSATOR
4	FILTRACIÓN
5	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA
6	CAUDALÍMETRO IMPULSIÓN
7	EDIFICIO DE OPERACIÓN
8	EDIFICIO DE REACTIVOS
9	EDIFICIO DE CLORO
10	BOMBEO DE LODOS
10.1	REGISTRO DE RECEPCIÓN DE LODOS Y AGUAS
11	RESERVORIO R1 = 4000 m3 EXISTENTE
12	CLORACION EXISTENTE
13	CAISSON EXISTENTE
14	ESTACION DE BOMBEO EXISTENTE
15	RESERVORIO ELEVADO = 750 m3 EXISTENTE
16	RESERVORIO R2 = 3500 m3 EXISTENTE
17	PLATA DE TRATAMIENTO N°01



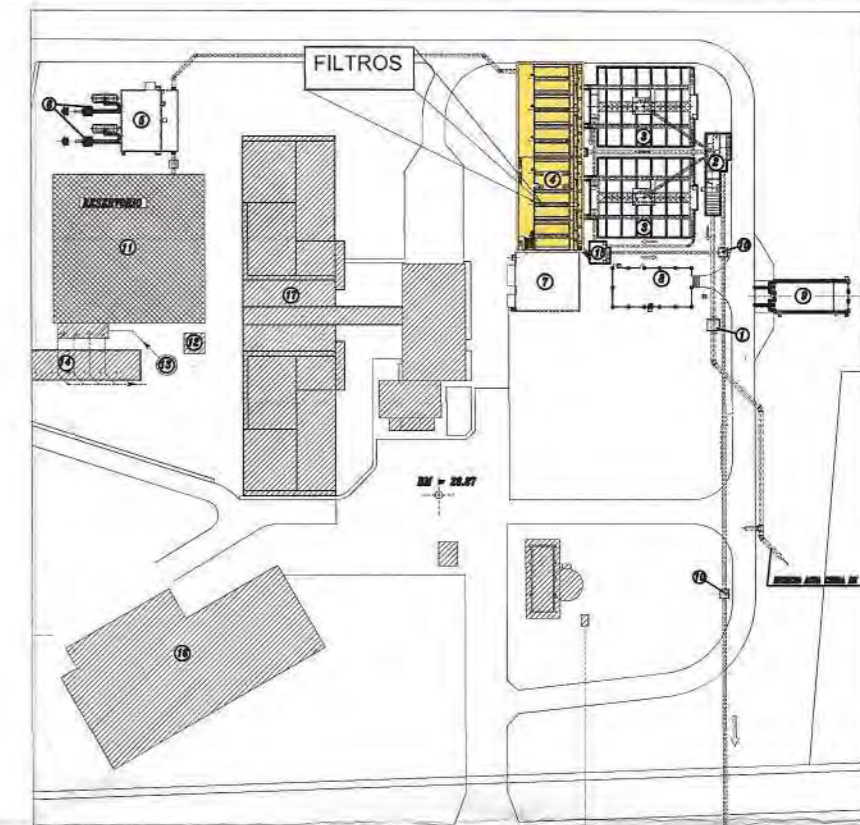
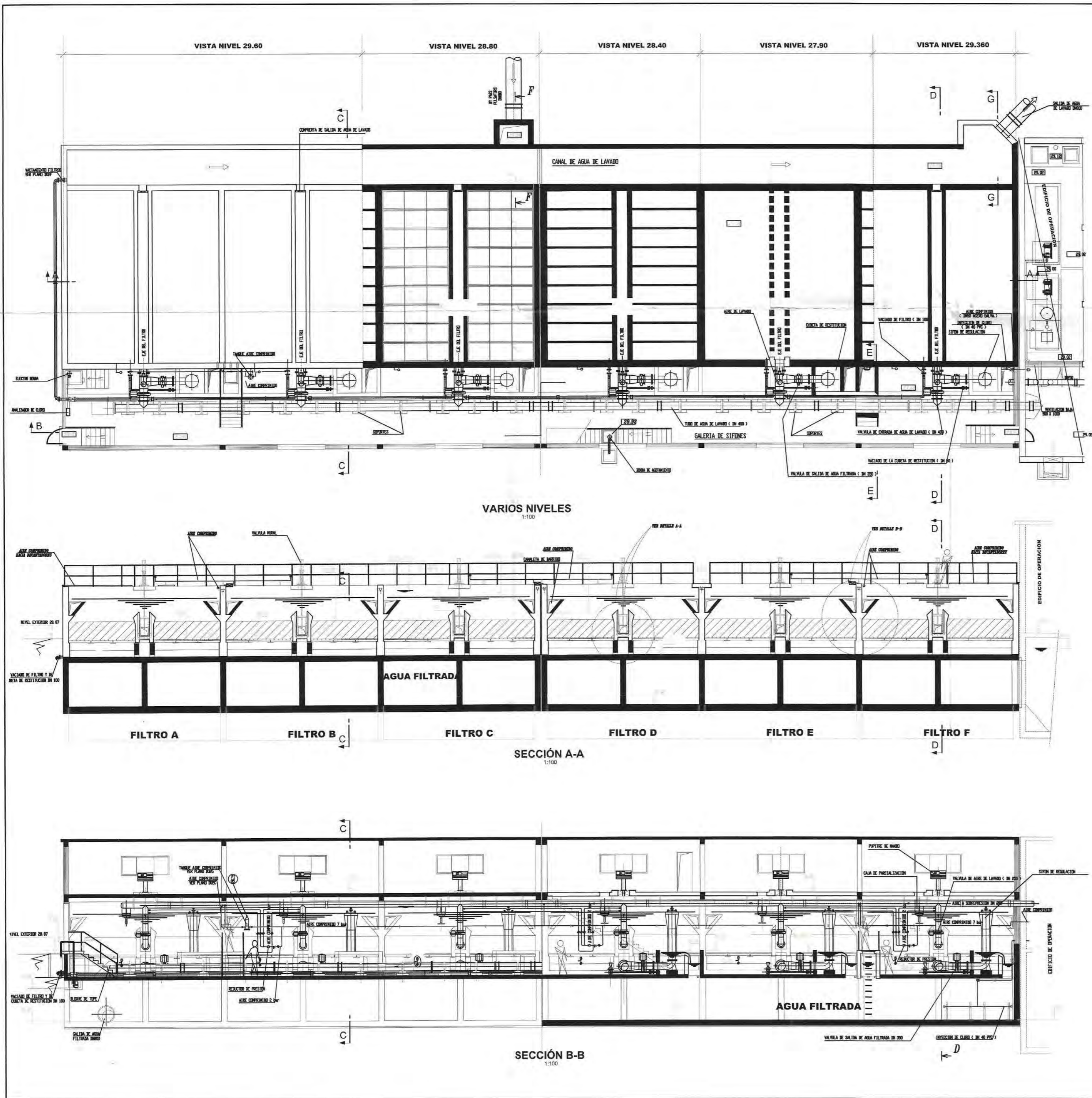
H.M.
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL ESPECIALISTA: ING. H. VASCONQUELOS DIRECTOR: ING. MIGUEL CRUZ
PLANO DE: AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN: PLANTA N°01 y PLANTA N°02 EPSEL-CHICLAYO	UBICACIÓN: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE PLANO N° PG-02 LAMINA N°: 1 DE 1
ESCALA: 1/1000 DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	

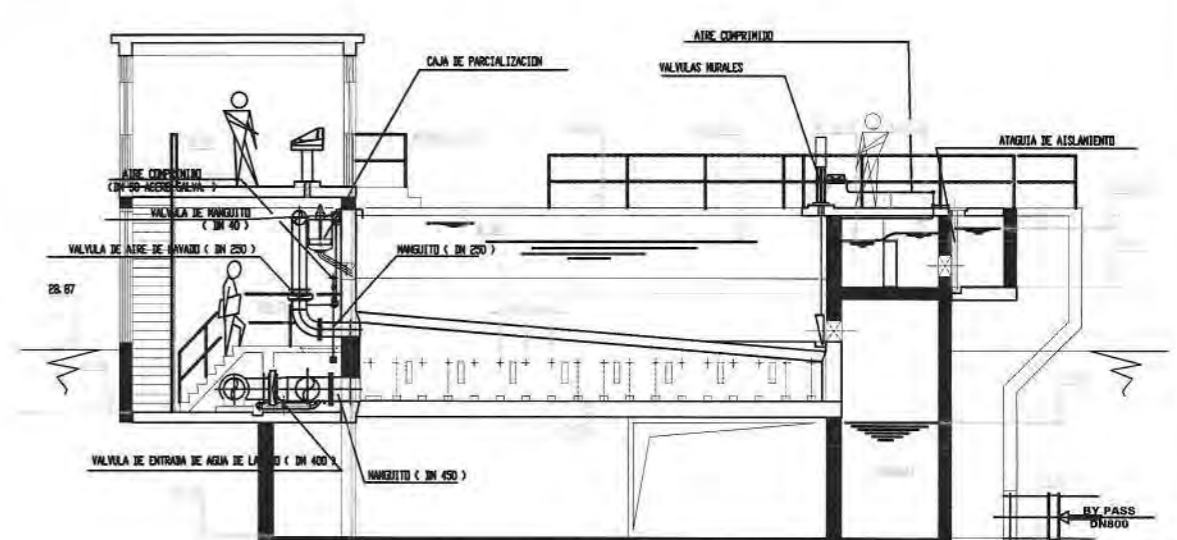


HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

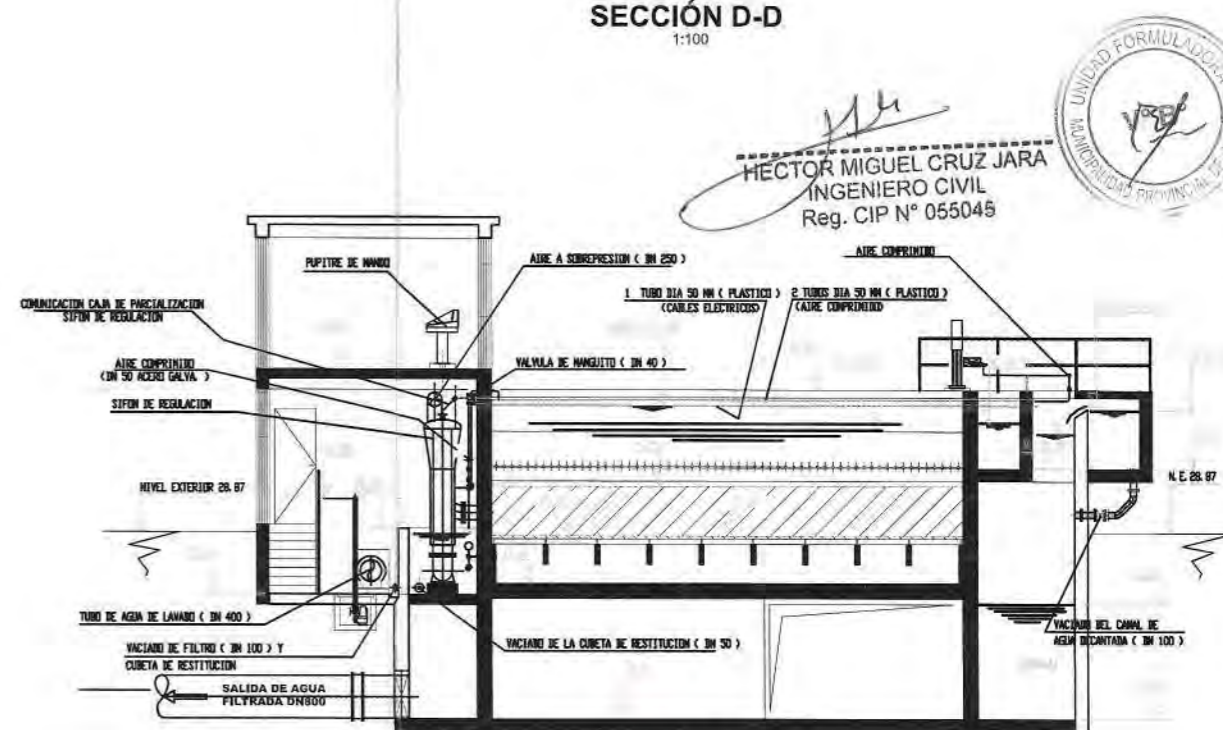
YAKU PROYECTOS EIRL			
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	
ESPECIALISTA: ING° H. VASCONCELOS	DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ	PLANO N° 10	
PLANO DE: REPLANTEO: BOMBEO DE LODOS PLANTA Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000	DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA No: 1 DE 1



UBICACIÓN
SIE



SECCIÓN D-D
1:100

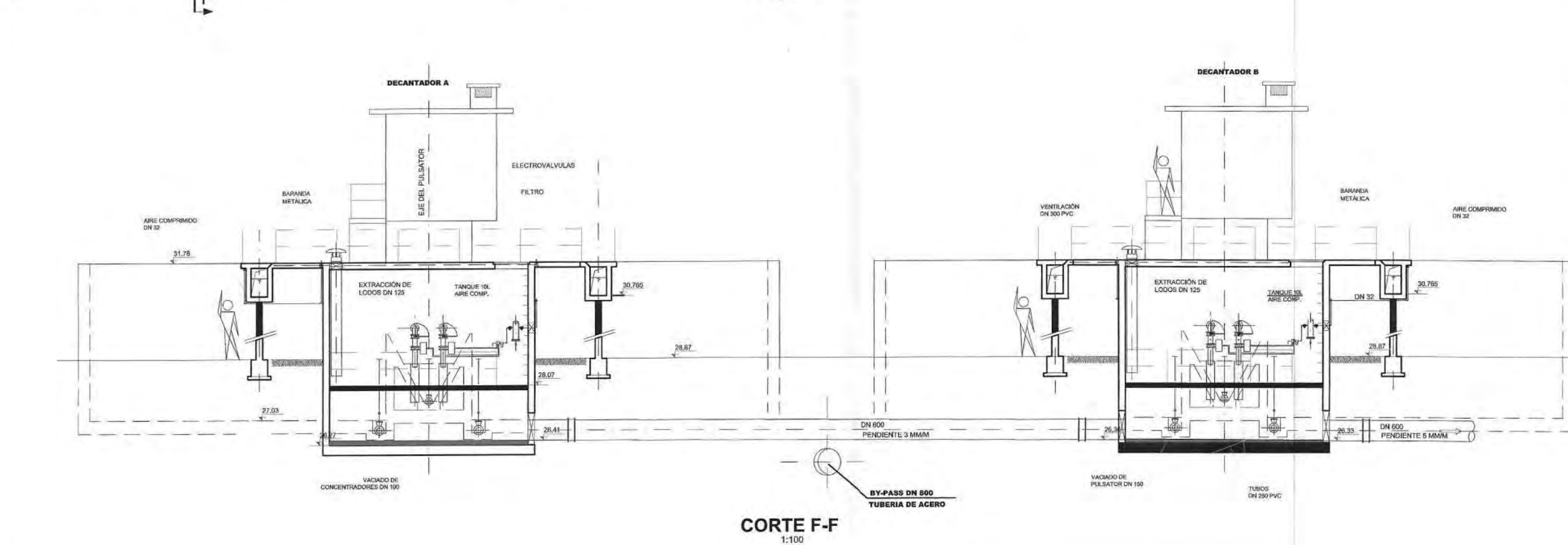
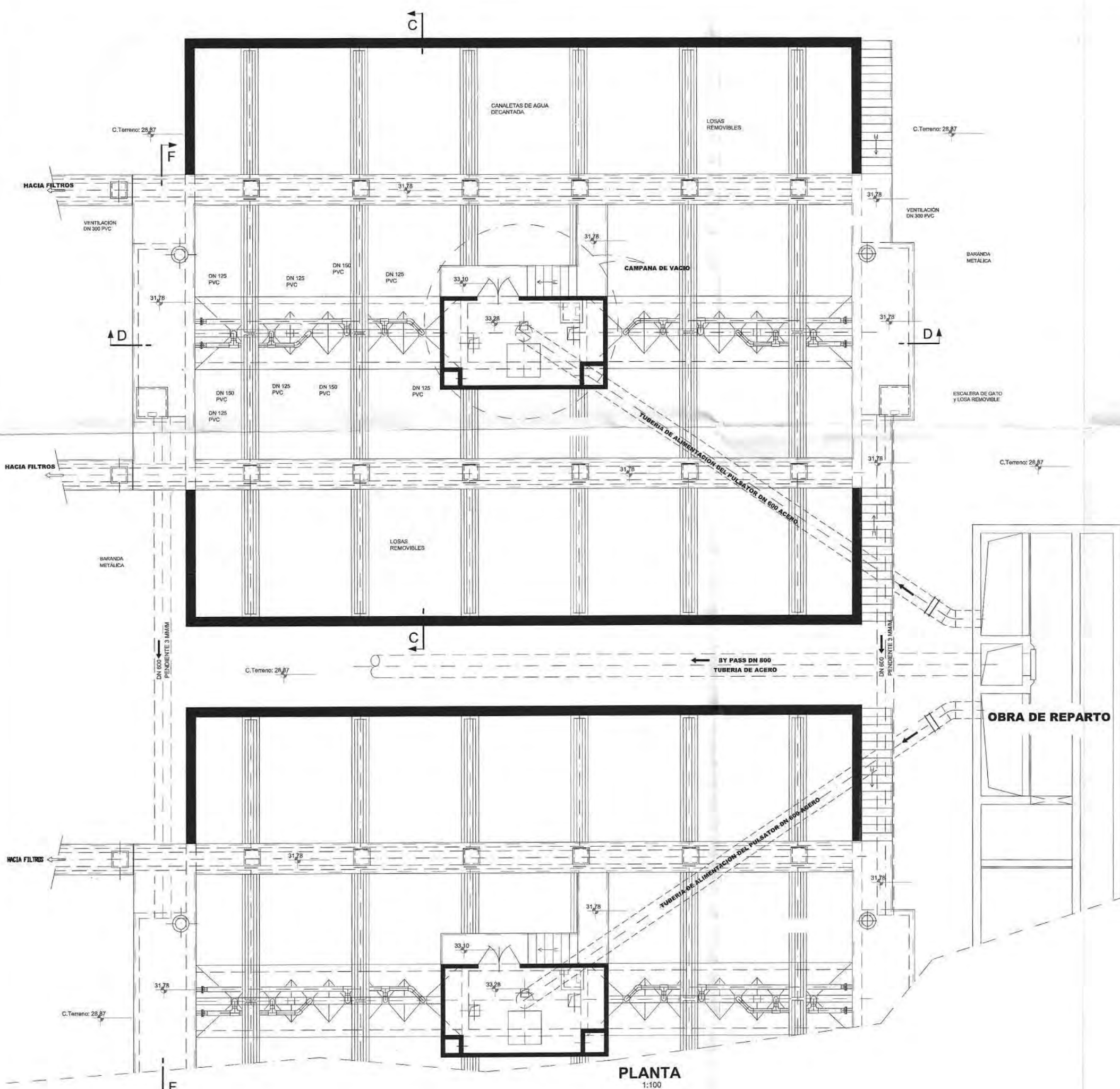


SECCIÓN C-C
1:100

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045



<p>ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.</p>	
<p>YAKU PROYECTOS EIRL</p>	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING. H. VASCONCELOS	UBICACIÓN: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING. MIGUEL CRUZ	PLANO N°: 4
ESCALAS: 1/1000	LAMINA No: 2 DE 2
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	



Campana de Vacío inoperativa



Campana de Vacío



Huella de la acumulación de lodo



Tranquilizadores totalmente destrozados



Formación de lodos fuera de la cámara de extracción de lodos (ver huella)



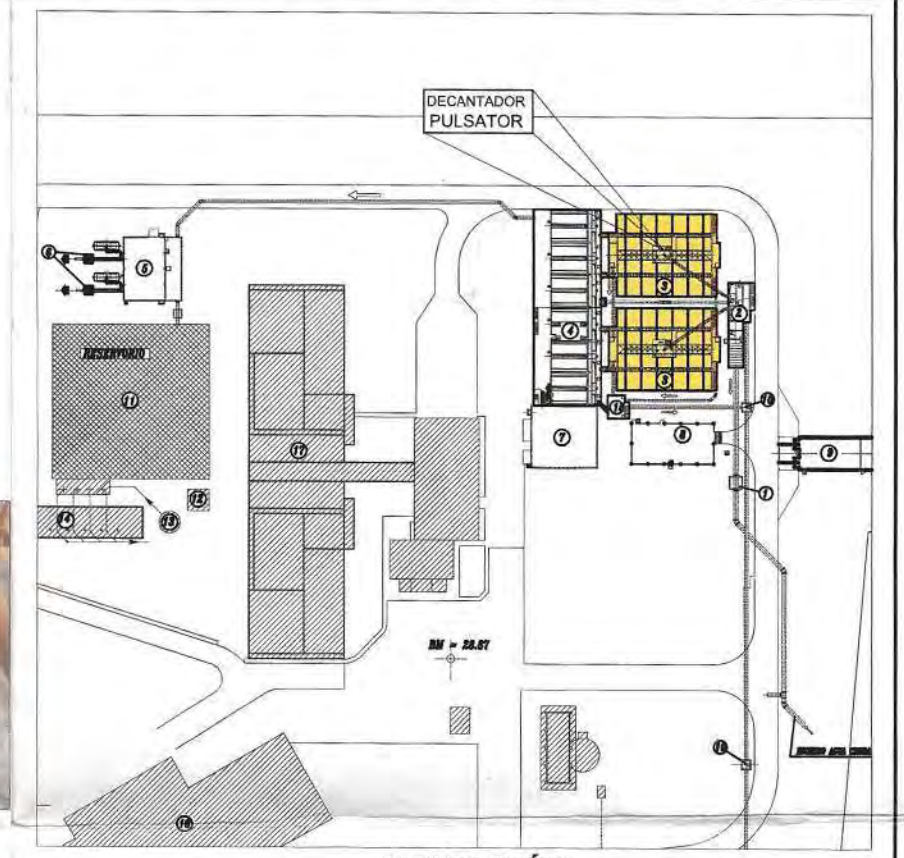
Ingreso de agua a campana de vacío



Canaletas de recolección deterioradas



Vaciado de pulsator

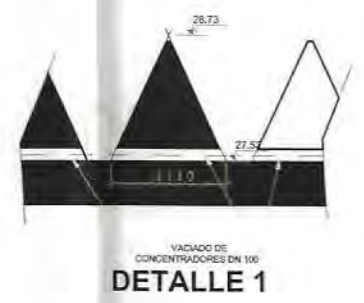
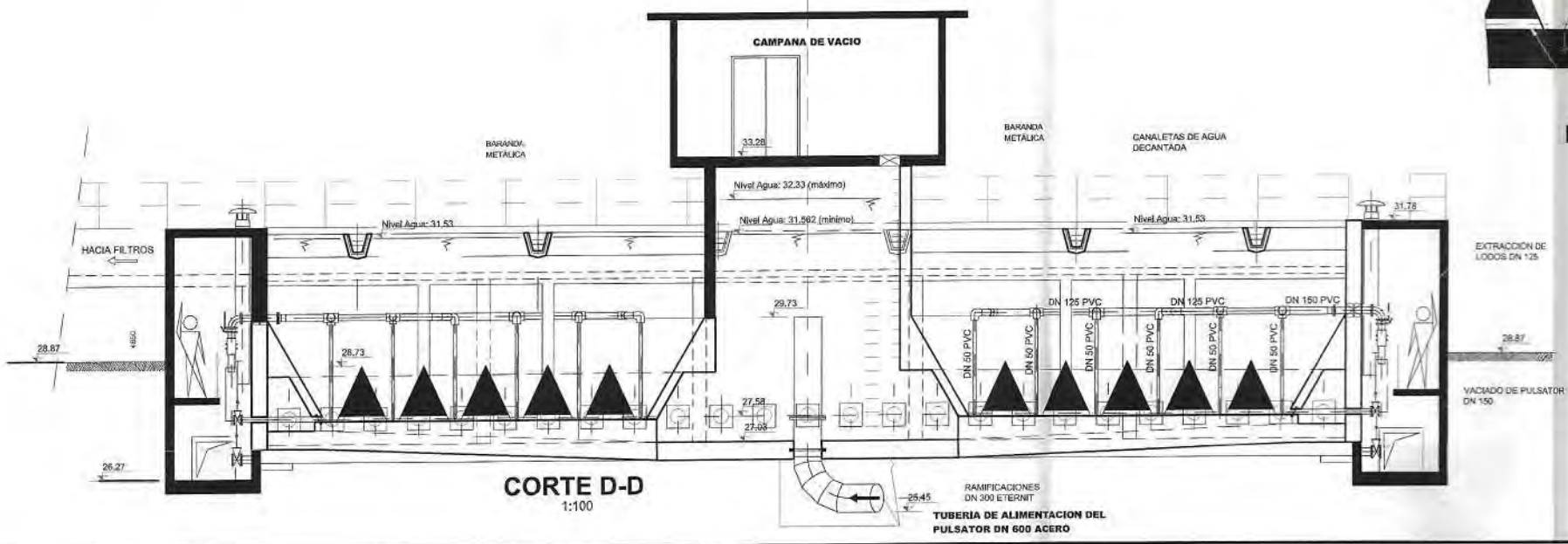
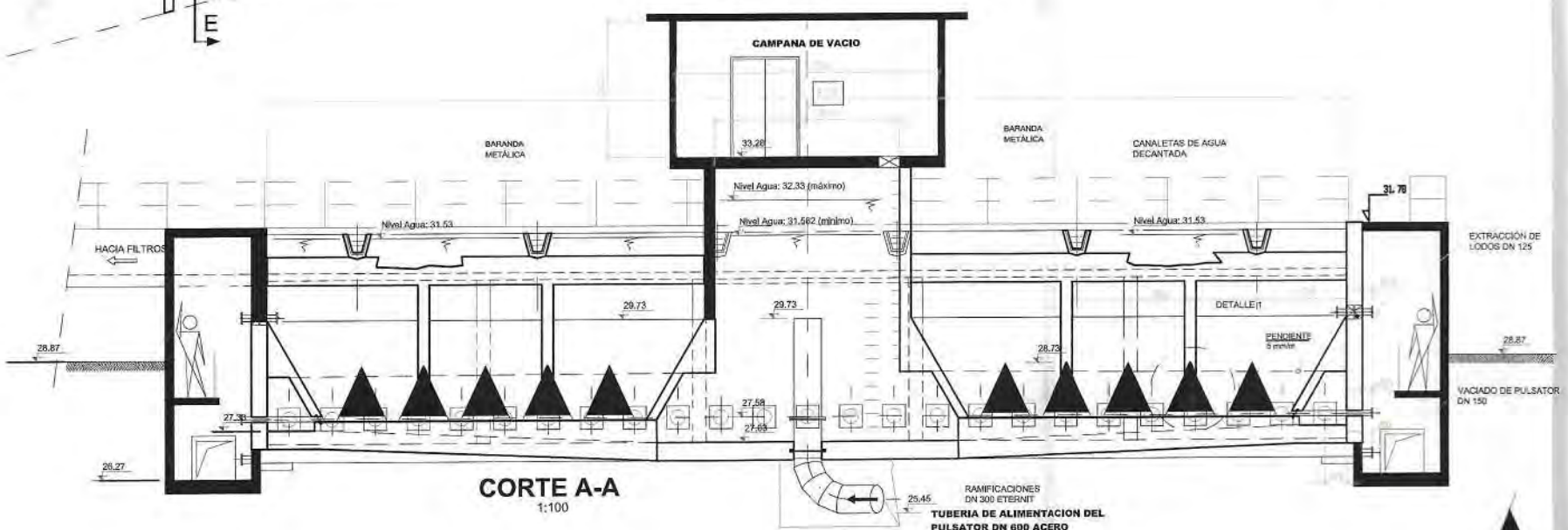
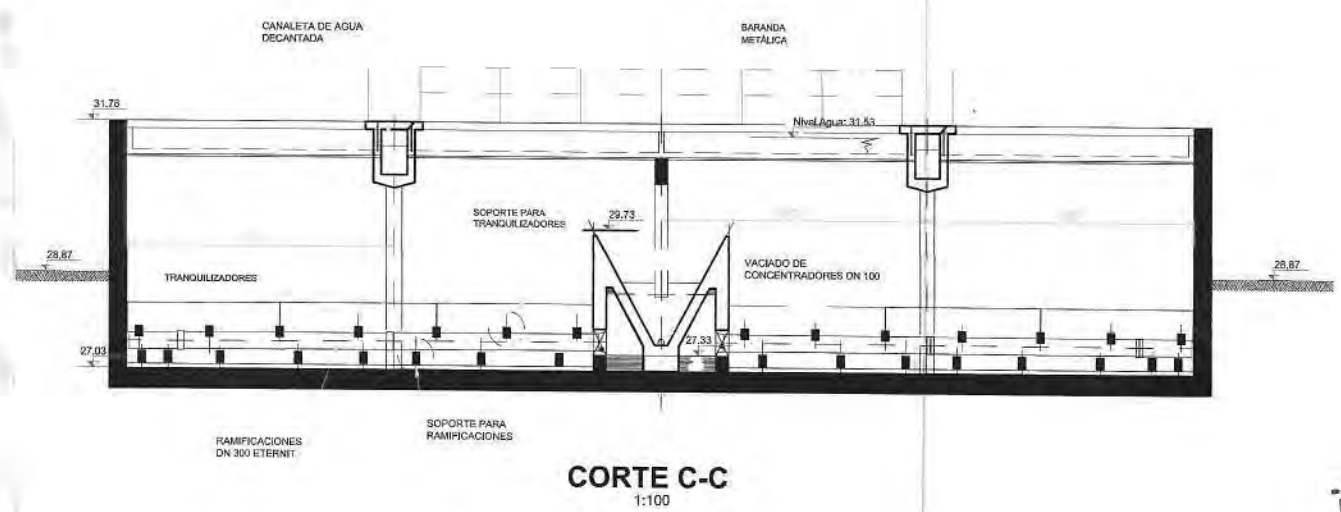
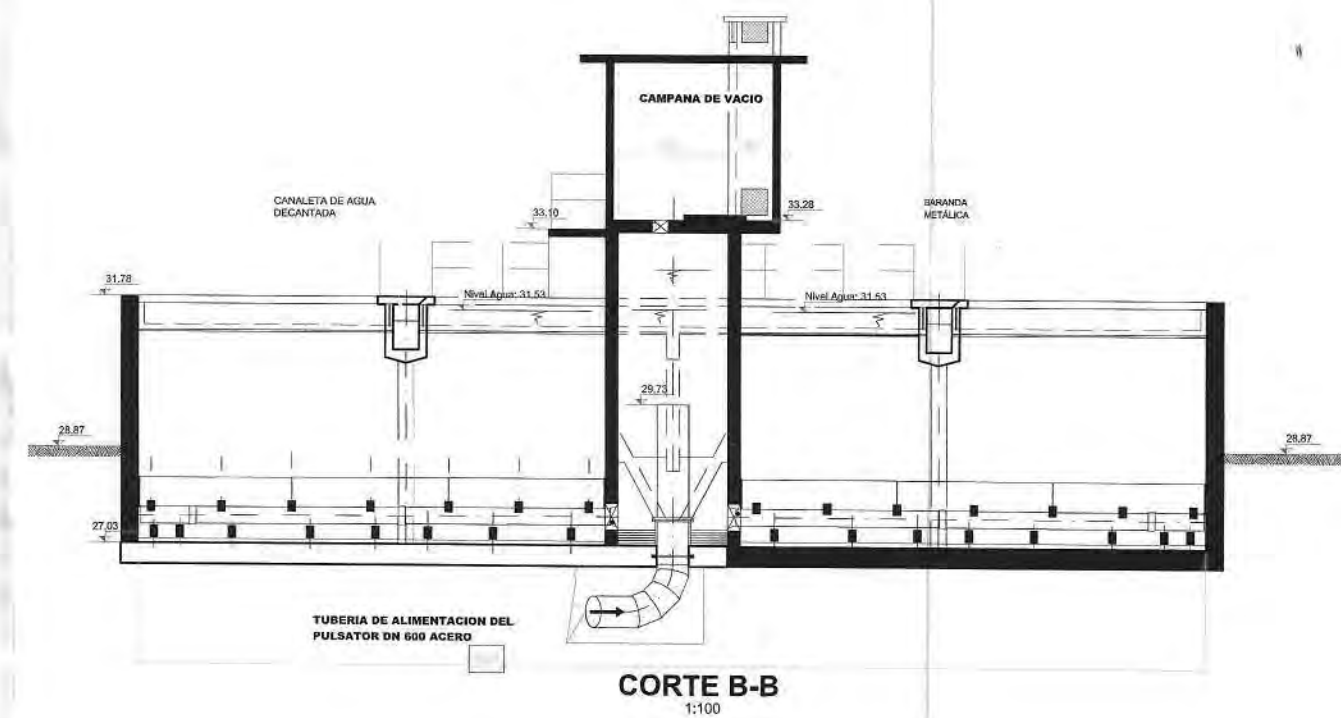
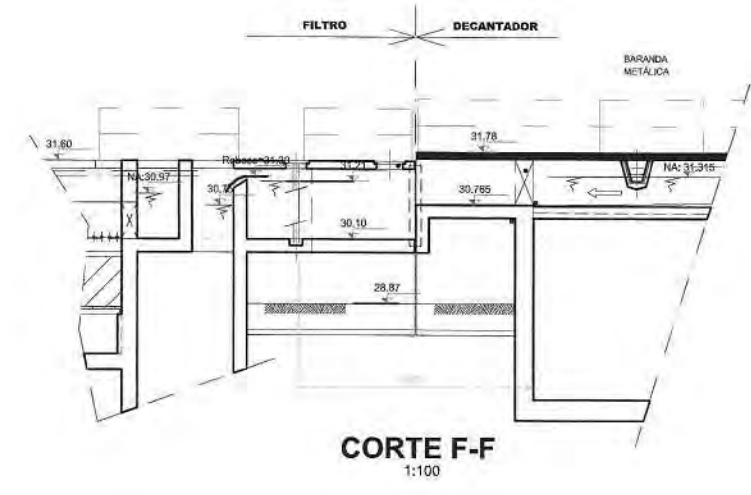
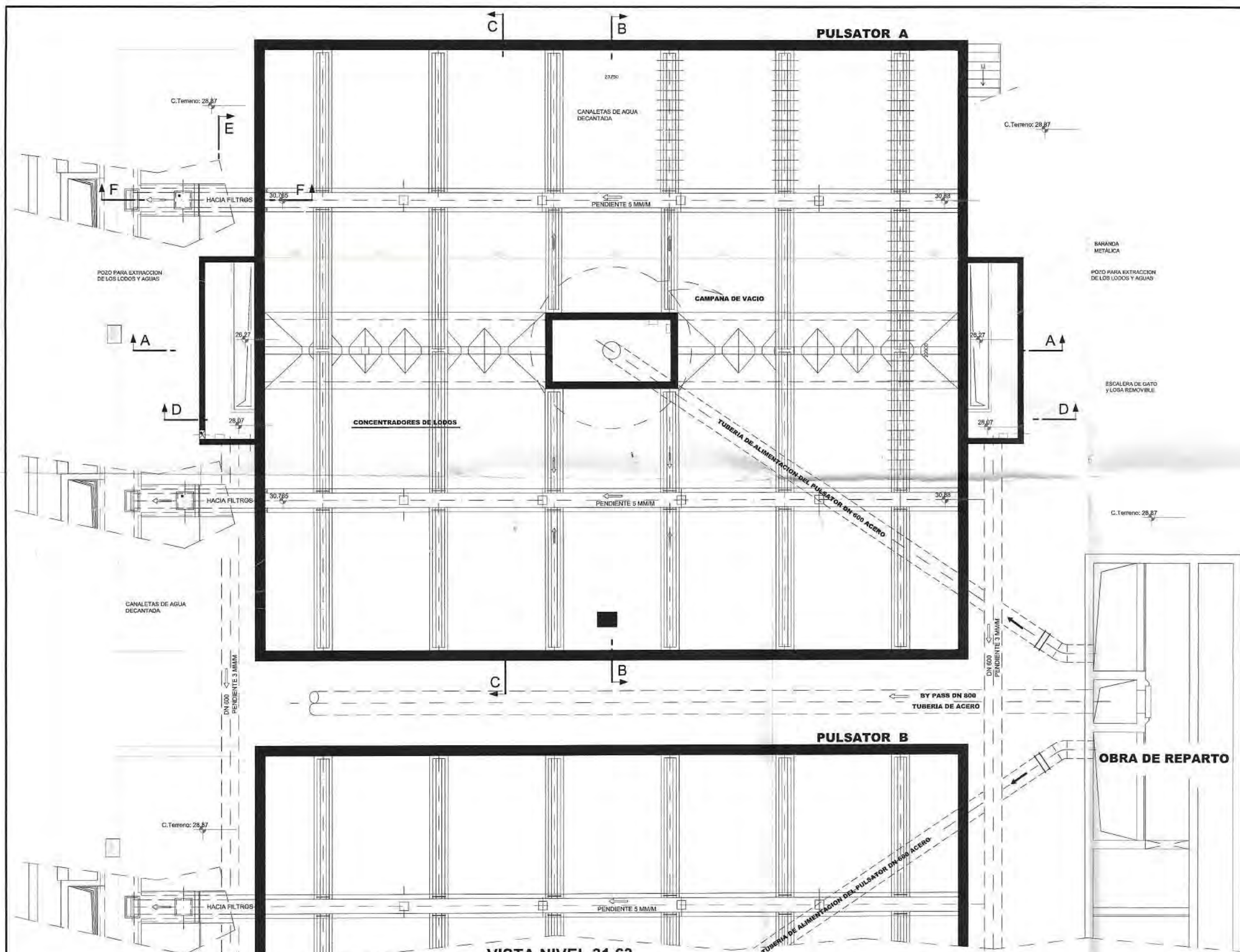


UBICACIÓN S/E



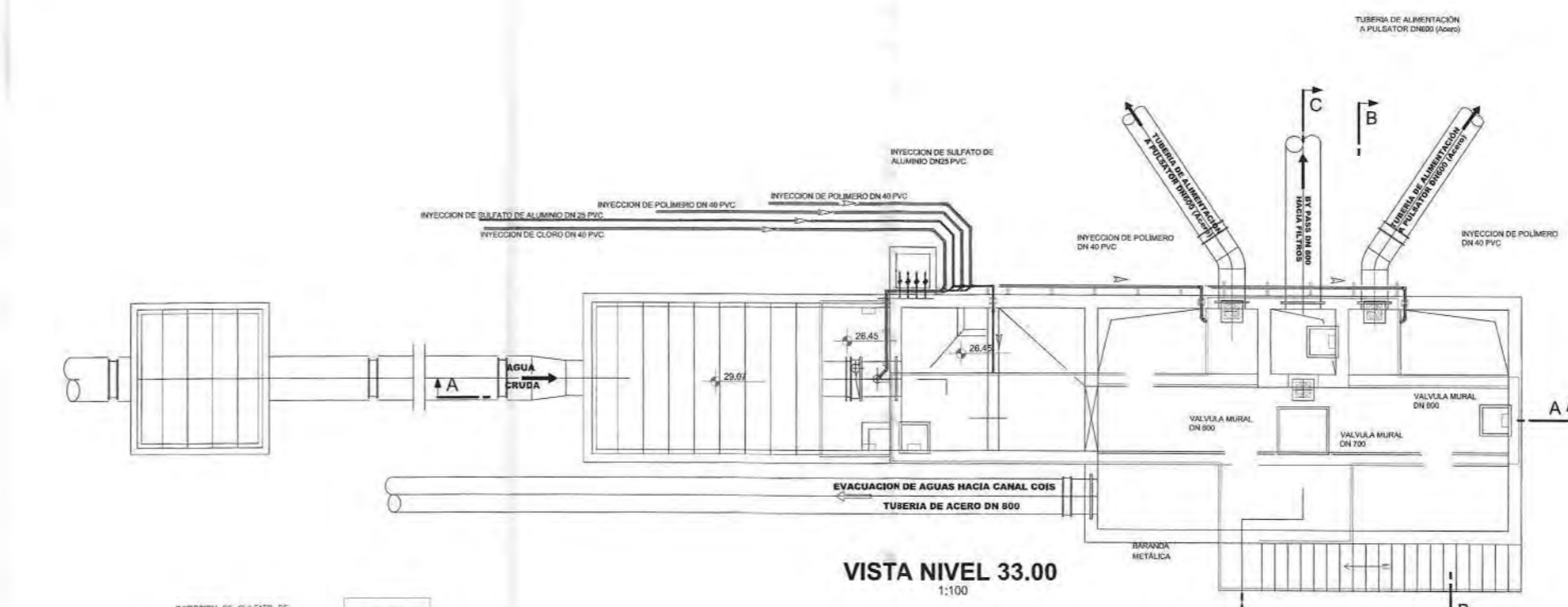
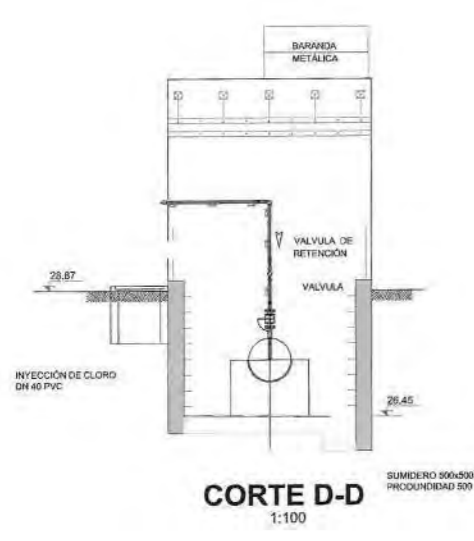
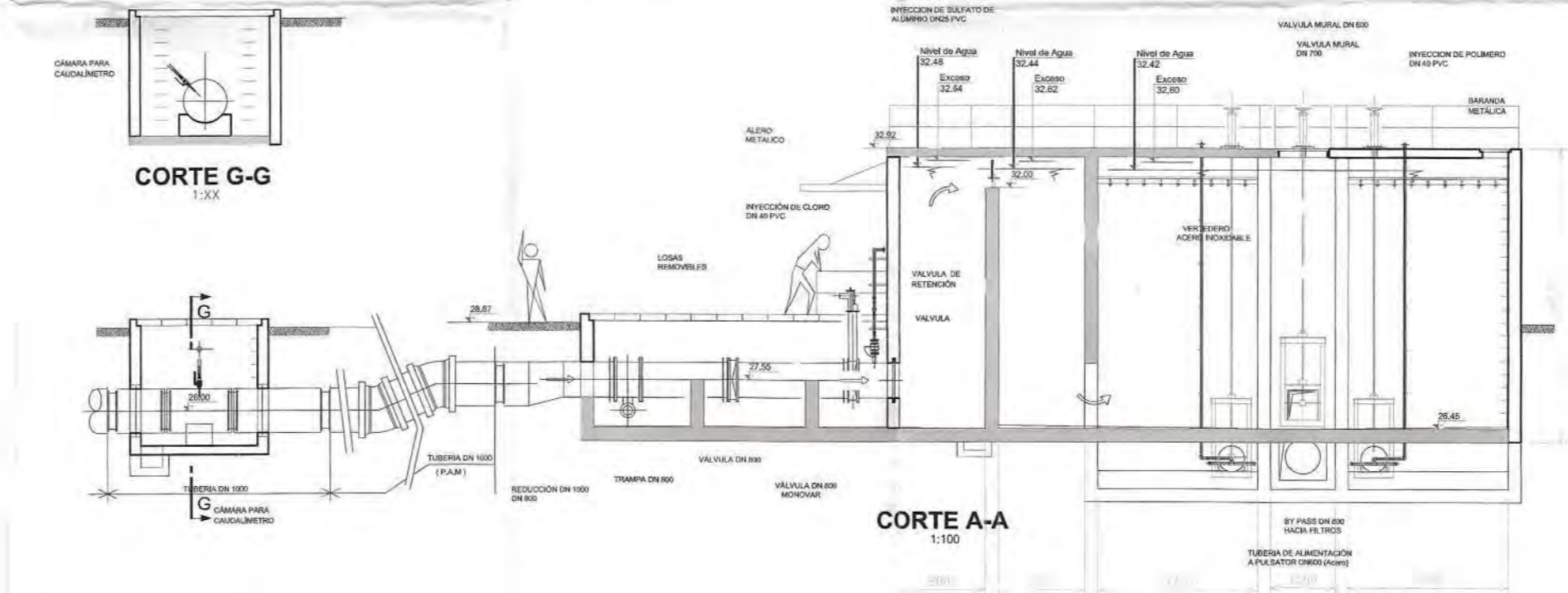
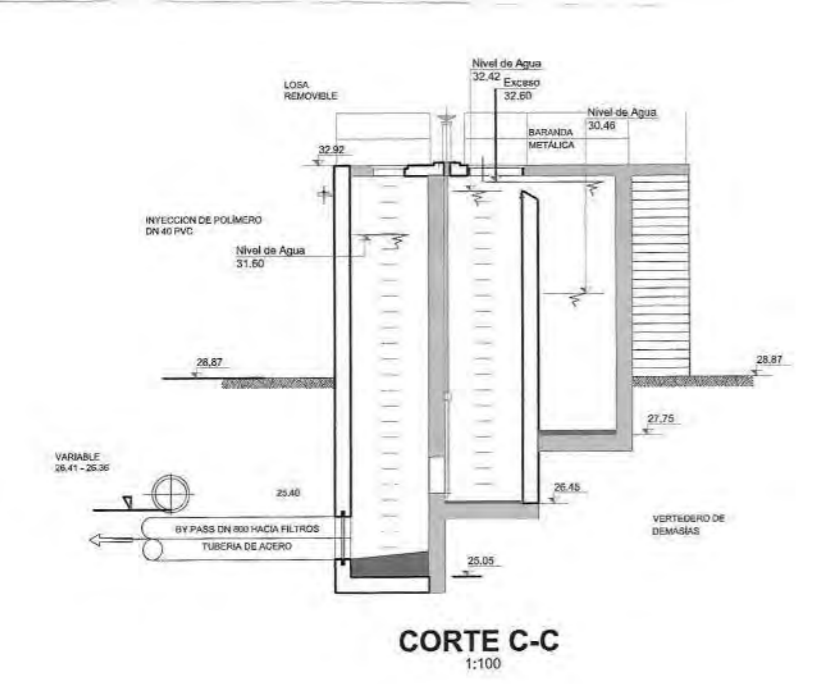
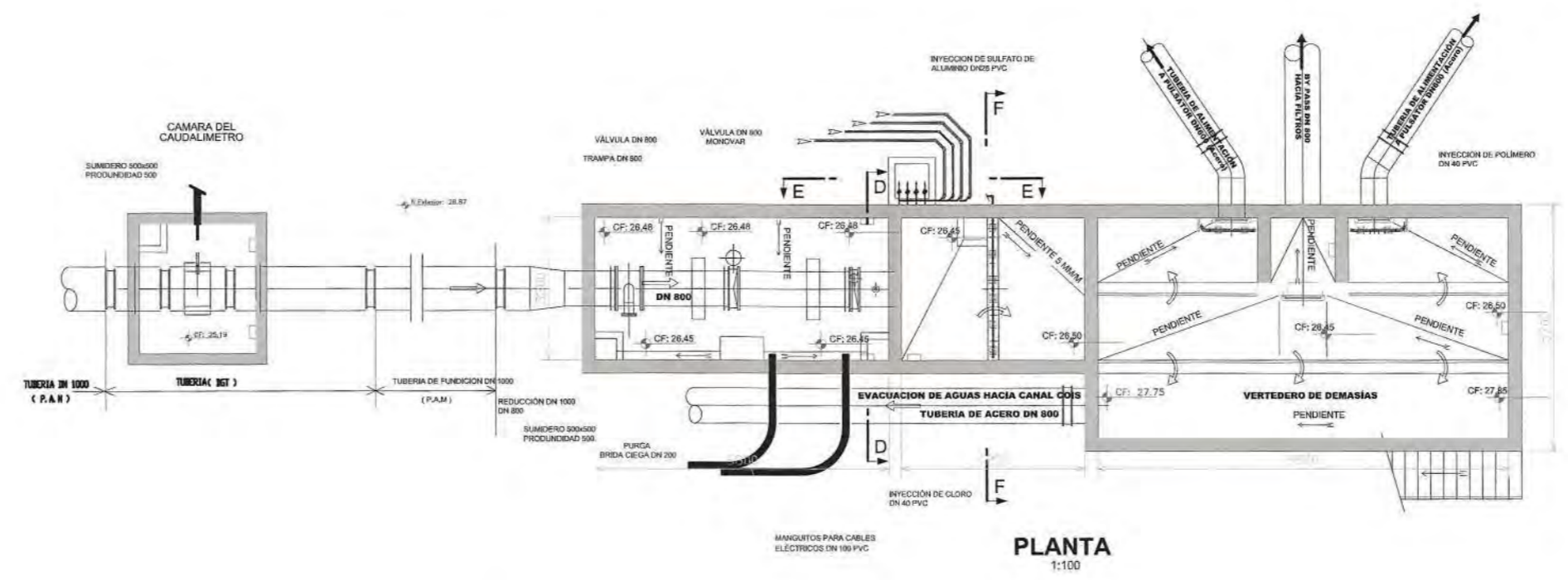
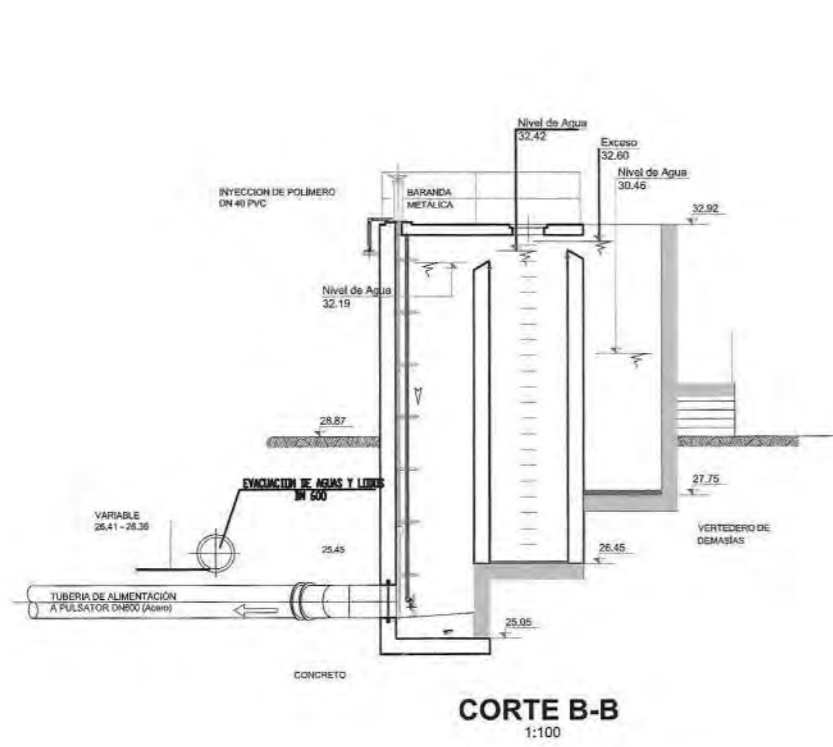
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	UBICACIÓN: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE PLANO N°:
PLANO DE: REPLANTEO: DECANTADOR PULSATOR PLANTA Y SECCIONES	3 LAMINA No: 2 DE 2
ESPECIALISTA: ING° H. VASCONCELOS DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ ESCALA: 1/1000 DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	TOPOGRAFIA: EPSL Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento PISO: Promoción de Inversión en Construcción



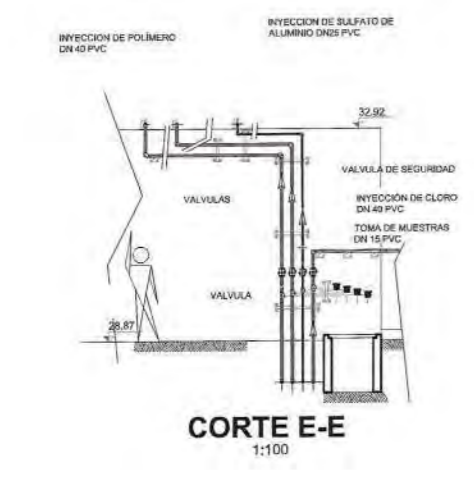
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING° H. VASCONQUELOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ	PLANO N°: 03
PLANO DE: REPLANTEO: DECANTADOR PULSATOR PLANTA Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA N°: 1 DE 2

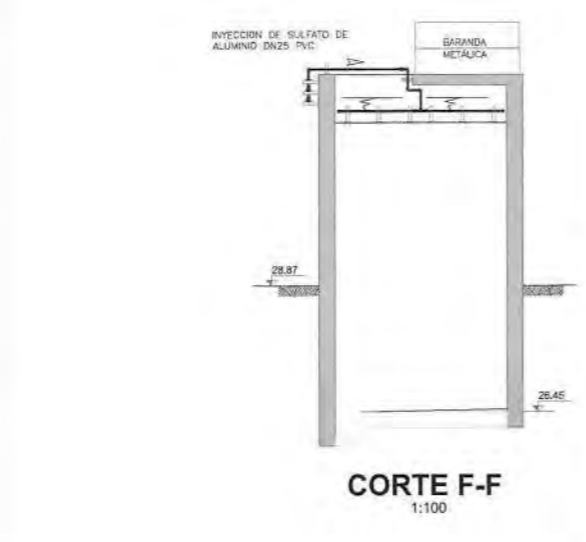


UNIDAD FORMULADORA QUIN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL
PERU

HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

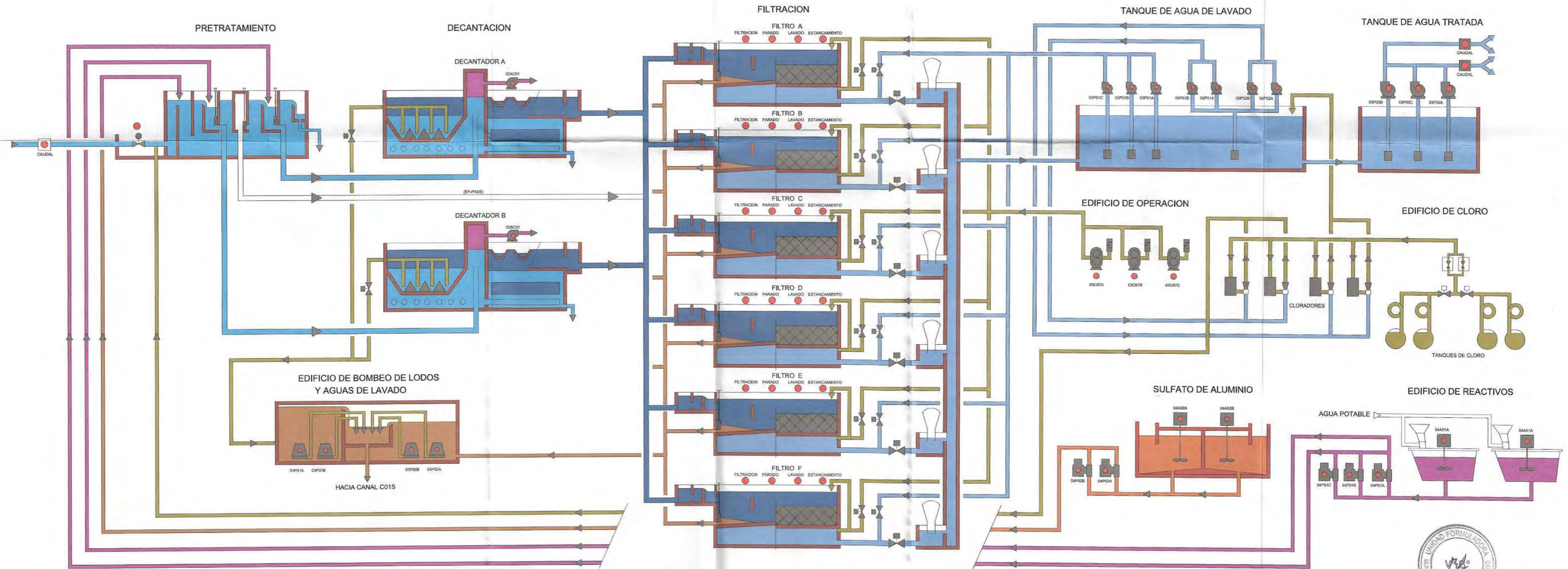


Inyección de cloro, sulfato de aluminio, polímero, toma de muestras.



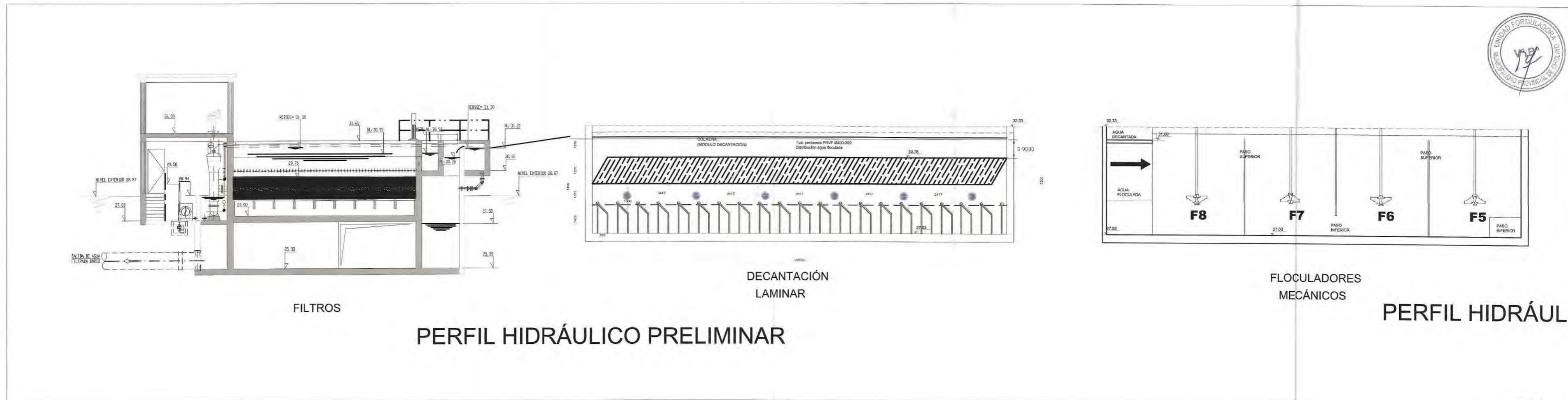
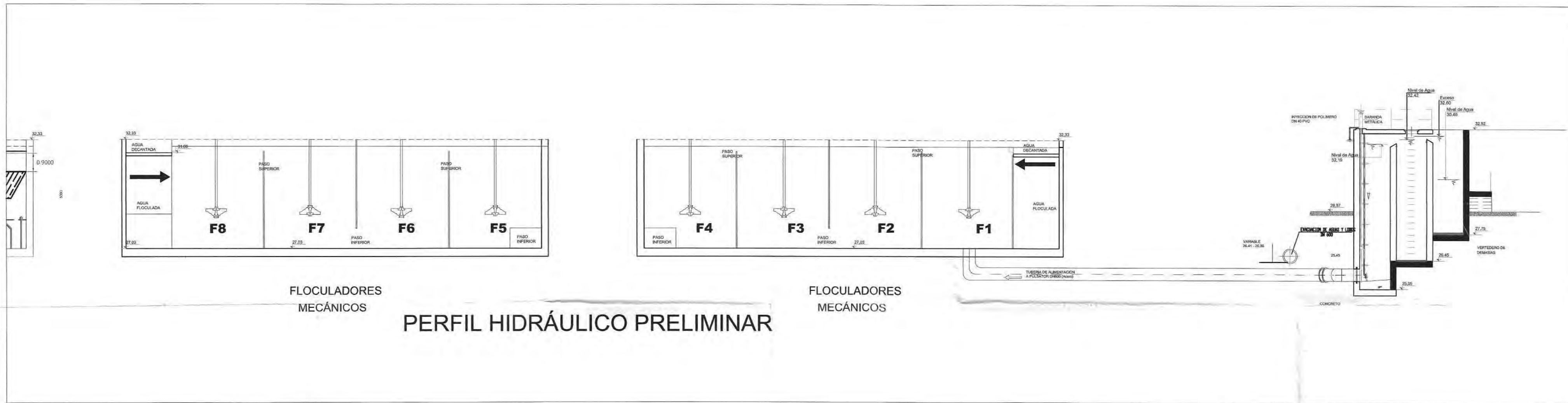
<p>ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.</p>	
<p>YAKU PROYECTOS EIRL</p>	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL ESPECIALISTA: ING° H. VASCONCELOS DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ
PLANO DE: REPLANTEO: OBRA DE REPARTO PLANTA Y SECCIONES	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE PLANO N°: 02 LAMINA No: 1 DE 1
FECHA: AGOSTO-2018	FECHA: AGOSTO-2018

PLANTA DE TRATAMIENTO N°02 DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CHICLAYO



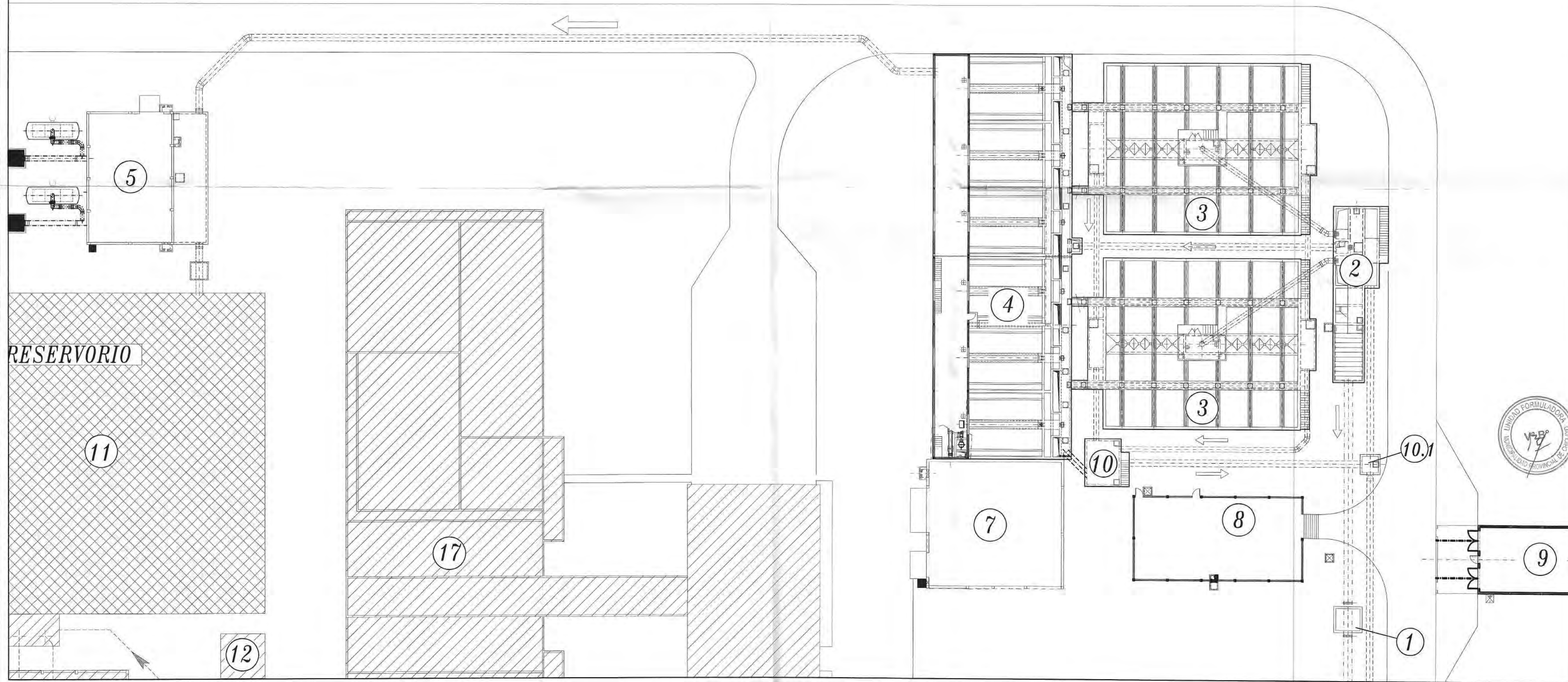
H.M.C.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.	
YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	UBICACIÓN: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
ESPECIALISTA: ING°H.VASCONSUÉLOS	PLANO N°: PG-03
DIRECTOR: ING°MIGUEL CRUZ	LAMINA No: 1 DE 1
REPLANTEO: DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	FECHA: AGOSTO-2018



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.	
YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING°H.VASCONSUELOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING°MIGUEL CRUZ	PLANO N° PG-04
PLANO DE: AGUA POTABLE PERFIL HIDRÁULICO PRELIMINAR	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: AGOSTO-2018	LAMINA No: 1 DE 1



HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

Item	(2) Partidor
1	Instalación de válvula Mariposa Ø800mm con actuador eléctrico
2	Instalación de 2 válvulas Mariposa Ø600mm con actuador eléctrico hacia cada pulsator
3	Instalación de medidor de caudal electromagnético hacia cada pulsator

Item	(4) Filtros
1	Cambio de la cama de filtración simple (Arena + antracita)
2	Nuevos sistema de inyección de aire y agua de lavado
3	Cambio de tuberías de agua de lavado por mayor diámetro
4	Adecuación para lavado de cada filtro en 2 partes

Item	(7) Edificio de Operación
1	Cambio de bombas de agua de lavado con caudal mayor con tableros

Item	(3) Decantador Pulsator
1	Remoción de tuberías y accesorios dentro de Pulsator
2	Demolición de estructuras de campana de vacío de Pulsator
3	Demolición de estructuras de campana de vacío de Pulsator
4	Instalación de 8 floculadores mecánicos
5	Instalación de 2 decantadores en régimen laminar
6	Nuevas tolvas de lodos
7	Ampliación de las cámaras de recepción de lodos

Item	(5) Edificio de bombeo de agua tratada
1	Cambio de 3 equipos de bombeo con tableros eléctricos

Item	(8) Edificio de reactivos
1	Refacción de tanque de almacenamiento de sulfato de aluminio

Item	(9) Edificio de cloro
1	Reemplazo de bombas de agua motriz
2	Reemplazo de equipos de pre-cloración

YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING° H. VASCONSUÉLOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ	PLANO N° PG-03
PLANO DE: AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN: OBRAS PRINCIPALES	ESCALA: 1/1000
FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA N°: 1 DE 1



- 01 INSTALACIONES DE LA PTAP N°01
- 01 INSTALACIONES DE LA PTAP N°02
- 01 INSTALACIONES DE LA PTAP N°01 y N°02

LEYENDA	
1	CAUDALÍMETRO INGRESO
2	OBRA DE REPARTO
3	DECANTADORES PULSATOR
4	FILTRACIÓN
5	EDIFICIO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA
6	CAUDALÍMETRO IMPULSIÓN
7	EDIFICIO DE OPERACIÓN
8	EDIFICIO DE REACTIVOS
9	EDIFICIO DE CLORO
10	BOMBEO DE LODOS
10.1	REGISTRO DE RECEPCIÓN DE LODOS Y AGUAS
11	RESERVORIO R1 = 4000 m3 EXISTENTE
12	CLORACION EXISTENTE
13	CAISSON EXISTENTE
14	ESTACION DE BOMBEO EXISTENTE
15	RESERVORIO ELEVADO = 750 m3 EXISTENTE
16	RESERVORIO R2 = 3500 m3 EXISTENTE
17	PLATA DE TRATAMIENTO N°01



Hector Miguel Cruz Jara
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 955045

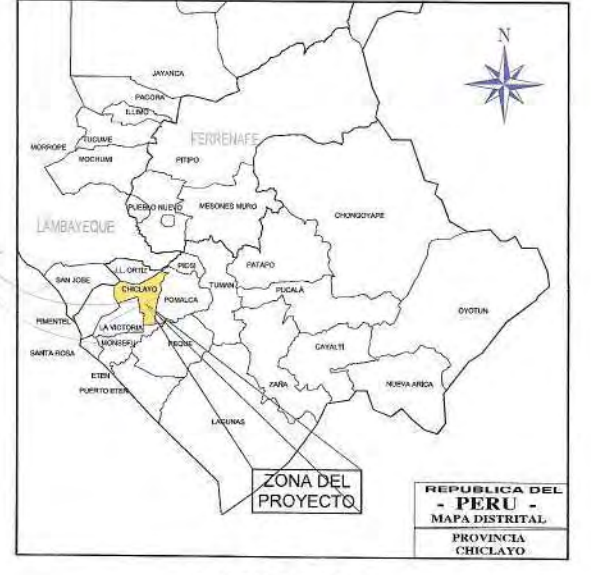
YAKU PROYECTOS EIRL	
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSEL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSEL
ESPECIALISTA: ING° H. VASCONSELOS	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
DIRECTOR: ING° MIGUEL CRUZ	PLANO N°: PG-02
PLANO DE: AGUA POTABLE DISTRIBUCIÓN: PLANTA N°01 y PLANTA N°02 EPSEL-CHICLAYO	ESCALA: 1/1000
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018	LAMINA N°: 1 DE 1



UBICACION DEPARTAMENTAL
ESC: S/E



UBICACION PROVINCIAL
ESC: S/E

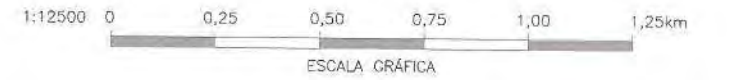


UBICACION
ESC: S/E



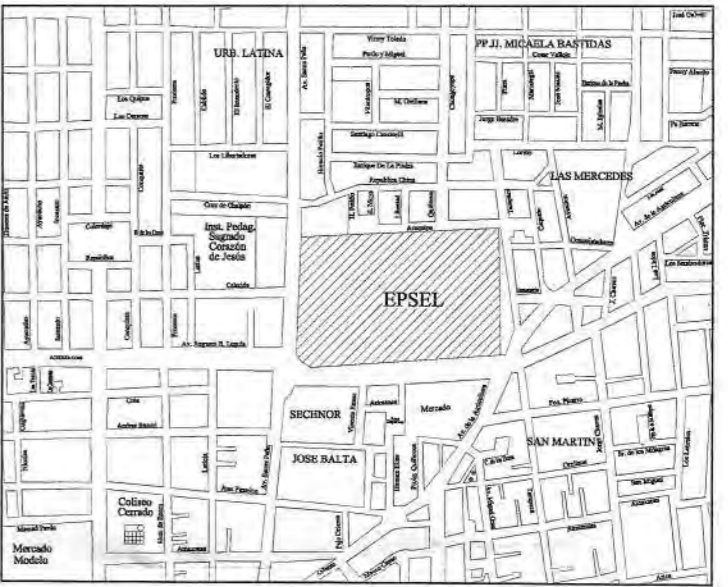
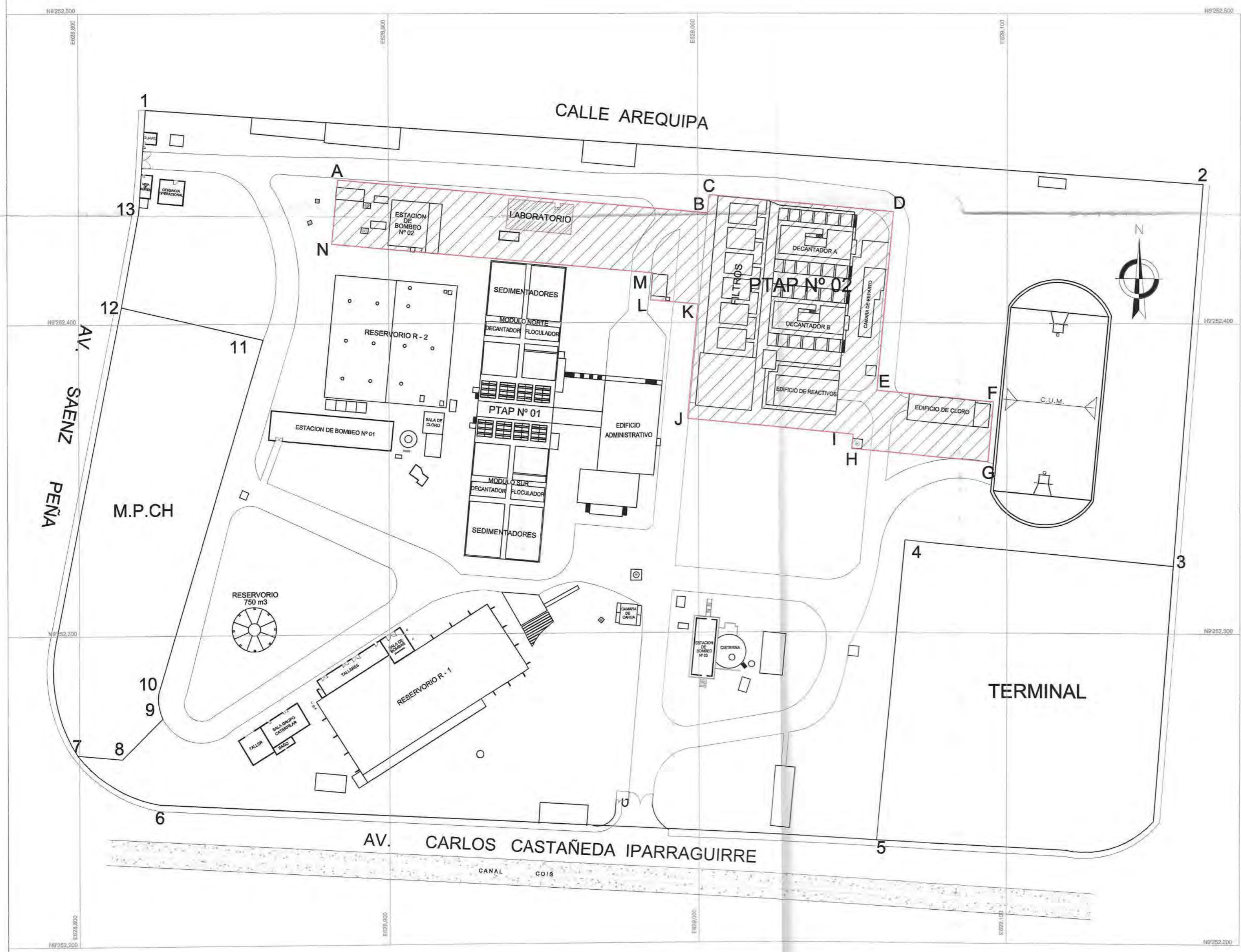
LOCALIZACION
ESC: 1/20,000

NOTAS:
1. SISTEMA DE COORDENADAS WGS84



H.M.
HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 055045

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE LAMBAYEQUE S.A.		
YAKU PROYECTOS EIRL		
PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSL N°2 - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	TOPOGRAFIA: EPSL	UBICACION: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
ESPECIALISTA: ING°H.VASCONSELOS	DIRECTOR: ING°MIGUEL CRUZ	PLANO N°: PG-01
PLANO DE: AGUA POTABLE UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	ESCALA: 1/1000	LAMINA No: 1 DE 1
DIBUJO: FECHA: AGOSTO-2018		



UBICACION

UBICACIÓN TERRENO EPSEL S.A.				
VERTICE	E (m)	N (m)	Lado	Longitud (m)
1	628,835.80	9,252,484.06	1-2	342.49
2	629,177.43	9,252,459.76	2-3	123.57
3	629,167.92	9,252,336.56	3-4	87.19
4	629,081.11	9,252,344.70	4-5	97.20
5	629,072.04	9,252,247.92	5-6	232.15
6	628,840.24	9,252,260.55	6-7	31.86
7	628,813.54	9,252,276.56	7-8	14.47
8	628,827.95	9,252,275.21	8-9	18.43
9	628,841.05	9,252,288.18	9-10	8.48
10	628,839.71	9,252,296.42	10-11	118.31
11	628,873.66	9,252,409.76	11-12	46.93
12	628,827.97	9,252,420.48	12-13	30.95
13	628,833.66	9,252,450.90	13-1	33.23
Area (m2)	64,066.55	Perim. (m)	1,185.27	

UBICACIÓN TERRENO PTAP N°2				
VERTICE	E (m)	N (m)	Lado	Longitud (m)
A	628,897.83	9,252,461.50	A-B	119.88
B	629,017.19	9,252,450.31	B-C	6.00
C	629,017.75	9,252,456.28	C-D	60.00
D	629,077.49	9,252,450.68	D-E	58.00
E	629,072.07	9,252,392.94	E-F	38.00
F	629,109.91	9,252,389.39	F-G	19.39
G	629,108.11	9,252,370.08	G-H	44.35
H	629,063.95	9,252,374.18	H-I	4.66
I	629,064.39	9,252,378.82	I-J	54.00
J	629,010.63	9,252,383.86	J-K	37.05
K	629,014.09	9,252,420.75	K-L	15.39
L	628,998.76	9,252,422.19	L-M	8.72
M	628,999.58	9,252,430.87	M-N	104.16
N	628,895.87	9,252,440.59	N-A	21.00
Area (m2)	7,800.00	Perim. (m)	590.60	

ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE LAMBAYEQUE S.A.

SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PROYECTO: AMPLIACION, MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE AGUA POTABLE EPSEL PTAP N 2 DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO - LAMBAYEQUE

PLANO: UBICACION PLANTA DE TRATAMIENTO EPSEL S.A PTAP N°2

ESC. 1 / 750

DPTO. LAMBAYEQUE PROV. CHICLAYO DIST. CHICLAYO FECHA. SETIEMBRE 2008

OAD: O.C.A. RESPONSABLE: Miguel Cruz Jara APROBADO: VSB

UNIDAD FORMULADORA
 VSB
 HECTOR MIGUEL CRUZ JARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 055045