



ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES  
"LA VALDEZA – ETAPA 6"

MEMORIA DE CALCULOS

<p>ALFREDO A. GUZMAN G. INGENIERO ELECTROMECHANICO Lic. N° 96-024-028</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>FIRMA</p> <p>Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</p>
---



**PROYECTO**  
**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES**

**“LA VALDEZA – ETAPA 6”**

**CALCULOS ELECTRICOS**

**PROYECTO**

**ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES**

**“LA VALDEZA -ETAPA 6”**

**CALCULOS HIDRAULICOS**

## MEMORIA DE CALCULOS HIDRAULICOS

Proyecto :	Estación de Bombeo de Aguas Residuales - Urbanización La Valdeza Etapa 6	
Ubicación:	La Valdeza, Corregimiento de Guadalupe, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste.	
Diseñador:	Ing. Alfredo Guzmán	
Fecha:	Febrero 2024	

### Descripción :

Diseño de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales para el proyecto "Urbanización La Valdeza Etapa 6", ubicada en el sector de La Valdeza, Corregimiento de Guadalupe en la Chorrera.

La estación de bombeo manejará la aguas residuales provenientes de 793 viviendas que están ubicadas en el sector más bajo de la urbanización y que llegan al CIS-A104 del sistema sanitario. Las aguas serán elevadas por medio de la estación de bombeo hasta el CIS-P2 por medio de una línea de impulsión de 6 pulgadas en PVC.

La estación contará con dos equipos de bombeo, uno funcionando y el otro de reserva.

En la continuación se presentan los datos y cálculos para la estación de bombeo:

### datos y Cálculos:

Línea de entrada y terreno de la estación:

Diámetro de tubería de entrada a la estación:	6.00 pulgadas
Nivel de entrada a la estación de bombeo:	70.32 m
Nivel de terracería de la estación:	72.50 m
Nivel de tubería de salida de la estación:	71.50 m

Línea de impulsión y punto de descarga:

Diámetro de tubería de impulsión de la estación:	6.00 pulgadas
Longitud de la tubería de impulsión:	414.30 m = 1359.32 pies
Nivel de punto de descarga :	85.00 m
Nivel de punto más elevado de la tubería:	85.00 m

Cálculos de caudal:

Cantidad de viviendas a aportar:	793 viviendas
Poblacion:	3.5 habitantes por vivienda
Aporte por persona	80 gppd
Caudal Diario Total	222,040 gpd = 154.19 gpm
Factor de Flujo Pico	2.5
Caudal máximo por minuto:	385 gpm = 15.34 lps
Caudal de diseño por bomba:	385 gpm

uso de bombeo:

Nivel de tapa de foso de bombeo:	72.65 m
Nivel de fondo de foso de bombeo:	67.32 m
Nivel minimo de agua en el foso:	67.77 m
Nivel máximo de agua en el foso:	70.02 m
Nivel promedio de agua en el foso:	68.90 m
Profundidad total del foso:	5.33 m =
Diámetro interno del foso:	1.83 m = 72 plg
Volumen útil de bombeo:	5.91 m3 = 1561.34 gal
Tiempo de ciclo de bombeo:	8.11 minutos
Frecuencia máxima de arranques por bomba:	3.70 arranques /hora

Cálculos de carga dinámica total (CDT) :

Diferencia de elevación de bombeo ( $\Delta h$ ) :	16.11 m = 52.84 pies
--	----------------------

ALFREDO A. GUZMAN G.  
INGENIERO ELECTROMECHANICO

Lic. N° 96-024-028

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Instituto Panameño de Ingeniería y Arquitectura





### Cálculo de pérdidas por fricción:

#### línea de descarga de bombas

Caudal:	385 GPM			
Pérdidas en tubería de 6" (H.D.):				
Velocidad:	4.44 pie/seg			
Pérdidas por Fricción:	Pf= 2.11 (pie/por cada 100 pie)			
	Cant.	Longitud Equivalente (pies)	Pérdida Unitaria	Pérdida Total (pies)
<b>Accesorios</b>				
Reducción 4" x 6"	1.00	35	Pf= 0.0211	0.74
Codos de 6" x 90°	3.00	11	Pf= 0.0211	0.70
Pies de Tubería de 6"	13.71	1	Pf= 0.0211	0.29
Válvula de retención de 6"	1.00	40	Pf= 0.0211	0.84
Válvula de compuerta de 6"	1.00	3.5	Pf= 0.0211	0.07
Tee de 6"	1.00	15	Pf= 0.0211	0.32
<b>Total (pies):</b>				<b>2.96</b>

#### línea de Impulsión 6" PVC desde Estación de Bombeo hasta CIS-P2:

Caudal:	385 GPM			
Pérdidas en tubería de 6" (PVC.):				
Velocidad:	4.44 pie/seg			
Pérdidas por Fricción:	Pf= 0.99 (pie/por cada 100 pie)			
	Cant.	Longitud Equivalente (pies)	Pérdida Unitaria	Pérdida Total (pies)
<b>Accesorios</b>				
Codos de 6" x 45°	5.00	11	Pf= 0.0099	0.54
Pies de Tubería de 4"	1359.32	1	Pf= 0.0099	13.46
<b>Total (pies):</b>				<b>14.00</b>

total de Pérdidas en Pies = 16.96 pies

Caudal = 385.00 GPM

Carga Dinámica Total = 69.80 CDT

21.27 MTS

Potencia Requerida Estimada = 12.34 HP

Potencia Nominal para Diseño = 15.00 HP

Se utilizarán dos bombas sumergibles de 385GPM vs 69.8 pies CDT. que este punto de trabajo se puede satisfacer con bombas de 15 Hp, 3450 RPM, con descarga de 4" de diámetro, manejo de sólidos esféricos de 2.5" de diámetro, impulsador Vortex Inatascable, con motor eléctrico trifásico, 208 Volts, 60 hz.



# MEMORIA DE CALCULOS ELECTRICOS

Proyecto : Estación de Bombeo de Aguas Residuales - Urbanización La Valdeza Etapa #6

Ubicación: Corregimiento Guadalupe, Distrito de Chorrera, Provincia de Panamá Oeste.

Diseñador: Ing. Alfredo Guzmán

Fecha: Febrero 2024

## Cálculos eléctricos:

Se detallan los cálculos realizados para el diseño de las instalaciones eléctricas para la Estación de Bombeo de Aguas Residuales para el proyecto "Urbanización La Valdeza Etapa 6", ubicada en el Corregimiento de Guadalupe, Distrito de Chorrera, Panamá Oeste.

La estación contará con dos equipos de bombeo, uno funcionando y el otro de reserva; además de cargas de sistemas de control, electricidad general e iluminación.

## Cargas de Electricidad General

Las cargas de electricidad general incluyen la iluminación y tomacorrientes de uso general de la caseta. Estas cargas serán conectadas y protegidas a través del Tablero de Distribución "A", de 8 circuitos, 120/208 Voltios, monofásico. Para abastecer este tablero se dispondrá de un breaker de 30 Amps- 2polos en el Centro de Control de Motores (CCM).

## Cargas Tablero A (Tab-A):Electricidad General

### TABLERO DE DISTRIBUCION: A

#### ELECTRICIDAD GENERAL

8 CIRCUITOS

VOLTAJE 120/ 208 V  
Nº FASES 2  
CAPACIDAD DE BARRAS: 125 AMPS  
CAPACIDAD INTERRUPTIVA: 10,000 AMPS  
NEUTRO SÓLIDO

PROTECCION		DESCRIPCION	SAIDAS		VATIOS		CIRC		BARRAS		CIRC		VATIOS		NEUTRO SUDO		PROTECCION		
AMPS	POLOS		\$		A	B	Nº	A	B	Nº	A	B	Nº	A	B		DESCRIPCION	AMPS	POLOS
15	1	LAMPARAS INTERIORES	1	1		64		1				2	160		2		LAMPARAS EXTERIORES	15	1
15	1	LAMPARA DE EMERGENCIA		1				10	3			4		200		1	TOMACORRIENTE	15	1
		LIBRE						5				6					LIBRE		
		LIBRE						7				8					LIBRE		
TOTAL						64		10					160		200				TOTAL
TOTAL	FASE A		224	VATIOS					CORRIENTE POR LINEA:				1.88	AMPS					
	FASE B		210	VATIOS					CORRIENTE x 1.25:				2.35	AMPS					
CARGA INSTALADA			434	VATIOS					AUMENTADORES PRINCIPALES:				2C #8-CU-THHN (FASES) +1C#8-CU-THHN (NEUTRAL)+1C#10-CU-DESNUDO (TIERRA)						
FACT. DEMANDA:			90	%															
CARGA DEMANDA:			390.60	VATIOS					DIAMETRO DE TUBERIA:				1"						

CORRIENTE POR LINEA:

1.88 AMPS

CORRIENTE x 1.25:

2.35 AMPS

AUMENTADORES PRINCIPALES:

2C #8-CU-THHN (FASES) +1C#8-CU-THHN (NEUTRAL)+1C#10-CU-DESNUDO (TIERRA)

DIAMETRO DE TUBERIA:

1"

	Potencia Instalada Total (Vatios)	Potencia Demandada Total (Vatios)	Fase A (Vatios)	Fase B (Vatios)	Fase C (Vatios)
Sub-Total - Vatios:	690.0	434.0	224.00	210.00	-
Sub-Total - KVA:	0.69	0.43	0.22	0.21	-
Interruptor de Ramal:	30	Amperios			
Alimentadores de Ramal:	3c #8-Cu-Thhn (Fases /Neutral) + 1c #10-Cu-Desnudo (Tierra)				
Diámetro de Tubería:	1	Pulgada			

## Cargas Centro de Control de Motores - (CCM):

Todas las cargas de la Planta de Tratamiento serán abastecidas y controladas por medio de un Centro de Control de Motores (CCM) que estará ubicado en la Caseta de Control.

En el cuadro adjunto se detallan las cargas conectadas al CCM:

Descripción	Hp	kW	Fases	Voltaje (Voltios)	Corriente Nominal (Amperios)	Factor de Potencia	Eficiencia del Motor	En Operación Simultánea	Potencia Instalada Total (KVA)	Potencia Instalada Total (Vatios)	Potencia Demandada Total (Vatios)	Fase A (Vatios)	Fase B (Vatios)	Fase C (Vatios)
CARGAS DE MOTORES														
Motor de Bomba No.1	20.0	14.91	3	208	59.0	0.80	0.90	1	19.13	15,303.7	15,303.7	5,101.2	5,101.2	5,101.2
Motor de Bomba No.2 (Respaldo)	20.0	14.91	3	208	59.0	0.80	0.90	0	19.13	15,303.7	-	-	-	-
Sub-Total Carga de Motores Trifásicos- Vatios:										30,607	15,304	5,101.20	5,101.20	5,101.20
Sub-Total Carga de Motores Trifásicos - KVA:										38.26	19.13	6.38	6.38	6.38
Factor de Potencia Global:										0.800	0.800			

## OTRAS CARGAS

	Hp	kW	Fases	Voltaje (Voltios)	Corriente Nominal (Amperios)	Factor de Potencia	En Operación Simultánea	Potencia Instalada Total (KVA)	Potencia Instalada Total (Vatios)	Potencia Demandada Total (Vatios)	Fase A (Vatios)	Fase B (Vatios)	Fase C (Vatios)
Circuito de Control			1	120	8.0	1.00	1	0.96	960	960			960
Elect. General			2	208	1.88	1.00	1	0.39	391	391	224	210	
Sub-Total Cargas Monofásicas - Vatios:									1,351	1,351	224	210	960
Sub-Total Cargas Monofásicas - KVA:									1.35	1.35	0.22	0.21	0.96
Factor de Potencia Global:									1.0	1.0			

## RESUMEN DE CARGA

	Potencia Instalada Total	Potencia Demandada Total	Fase A	Fase B	Fase C
Total - Vatios:	31,958	16,655	5,325	5,311	6,061
Total - KVA:	39.61	20.48	6.60	6.59	7.34
Interruptor de Ramal:	80	Amperios			
Alimentadores de Ramal:	3c # 2 AWG Cu Thhn (Fases) + 1c # 6 AWG Cu Thhn (Neutral) + 1c# 6 AWG Cu Desnudo (Tierra)				
Tubería:	1 de 1 -1/2" de diámetro				

Fórmulas y Datos Utilizados:

Pot. Consumida (trifásica) = Volt x Corriente x  $\sqrt{3}$  x factor de potencia  
Pot. Consumida (monofásica) = Volt x Corriente x factor de potencia  
Potencia por fase = Potencia Consumida / 3

ALFREDO A. GUZMAN G.  
INGENIERO ELECTROMECHANICO  
Lic. N° 96-024-028

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

# **Alimentadores y Protecciones de Ramales de Motores:**

Descripción	Corriente Nominal (Amperios)	Capacidad Mínima Alimentador	Cant - Calibre de Conductor (Fases)	Cant. Calibre de Conductor (Tierra)	Diámetro de tubería	Capacidad del Interruptor del Ramal	Interruptor del Ramal a Utilizar	Tipo de Arranque
Motor de Bomba No.1	59.0	73.75	3 - #4	1 - #8	1-1/4"	147.5	150A - 3P	DOL
Motor de Bomba No.2 (Respaldo)	59.0	73.75	3 - #4	1 - #8	1-1/4"	147.5	150A - 3P	DOL

Fórmulas Utilizadas:

Capacidad Mínima del Alimentador = Corriente Nominal \* 1.25 (NEC 430-22)  
 Capacidad del Interruptor = Corriente Nominal \* 2.5 (NEC 430-52)

Tipo de Arranque:

DOL : Directo en Línea (Contactor)  
 VDF: Variador de Frecuencia

## **Protección y Alimentadores Principales:**

Ramal de motor de mayor capacidad

Descripción	Corriente Nominal	Corriente Nominal x 1.25	Capacidad del Interruptor del Ramal (Amps)
Motor de Bomba No.1	59.0	73.75	150

Ramales de otros motores y cargas

Descripción	Corriente Nominal
Motor de Bomba No.2 (Respaldo)	-
Cargas monofásicas	9.88
<b>Sub- Total:</b>	<b>9.88</b>

Capacidad Máxima Interruptor Principal: (NEC 430-62)

150.00 + 9.88 = 159.88 Amperios

Se utilizará un interruptor de 175 Amperios - 3 polos - 240 voltios - 60 Hz - NEMA 3R .

Capacidad Mínima de alimentadores principales: (NEC 430-24)

73.75 + 9.88 = 83.63 Amperios

De acuerdo a las normas de las empresas de distribución eléctrica, para este tamaño de interruptor principal en acometida aérea se utilizará un cable Cuadruplex # 1/0 (Fases+ Neutral) en tubería de 2" de diámetro rígida.

En resumen, las características del suministro eléctrico requerido para esta instalación son:

## **RESUMEN TOTAL DE CARGA**

	FASE A	FASE B	FASE C
Carga Total - Por Fase:	5,325 Vatios	5,311 Vatios	6,061 Vatios
Carga Total Demandada:	16,655 Vatios	20.48 KVA	
Interruptor Principal:	175 Amperios - 3 polos - 208 voltios - 60 Hz- Tipo Industrial Nema 3R		
Suministro Requerido:	Sistema trifásico, delta abierta, 208 Voltios, 60 Hz, 4 alambres, con monofásico 120/208 Voltios.		
Tipo de Acometida:	Aérea		
Alimentadores Principales:	Un (1) cable Cuadrúplex #1/0		
Tubería:	2" de diámetro, rígida.		

**ALFREDO A. GUZMAN G.**  
 INGENIERO ELECTROMECHANICO

Lic. N° 96-024-028

*[Firma manuscrita]*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

