

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES
HIDRAULICAS Y EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO Y
MEMORIA DE CÁLCULO



HP
Angela Palomino U.
F. 1-5670



**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO
DEL PROYECTO: "REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y
R-257 UBICADOS EN LAS TORRES DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO
DE SAN BORJA, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA"**

MEMORIA DESCRIPTIVA

**DISEÑO DE REHABILITACION DE LAS INSTALACIONES
HIDRAULICAS Y EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**



CONSORCIO CONSULTOR

LAS TORRES

Angela Palomino U.
E. 1-5070

SEDAPAL

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO:
"REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y R-257 UBICADOS EN LAS TORRES
DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO
LIMA"

**MEMORIA DESCRIPTIVA
DISEÑO DE REHABILITACION DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y
EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**

Prof. Responsable Ing. Oscar Bejarano Terreros

Director Proyecto: Ing. Ricardo Rosas Bustamante

Cliente: SEDAPAL

Revisión	Ejecutado	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado

Comentarios del cliente:

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

800300

CONTENIDO

002887

1	OBJETIVO	5
1.1	OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2	OBJETIVO ESPECIFICO	5
2	ANTECEDENTES	5
3	UBICACIÓN Y LIMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
4	IDENTIFICACIÓN DE AREA DE SERVICIO DE LOS RESERVORIOS	7
5	CAUDALES DE DISEÑO	8
6	MARCO NORMATIVO	10
7	DESARROLLO	10
7.1	CISTERNA CR-148.....	10
7.1.1	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	10
7.1.2	DESCRIPCIÓN	11
7.2	RESERVORIO R-256.....	14
7.2.1	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	14
7.2.2	DESCRIPCION	14
7.2.3	REHABILITACION DE TUBERIAS EXISTENTES.....	15
7.3	RESERVORIO R-257	17
7.3.1	ESPECIFICACION TECNICA.....	17
7.3.2	DESCRIPCIÓN	17
7.3.3	REHABILITACION DE TUBERIAS EXISTENTES.....	18
8	CONCLUSIONES	20
9	RECOMENDACIONES	21

INDICE DE TABLAS

TABLA 2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-3.....	8
TABLA 3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-4.....	8
TABLA 4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-5.....	9
TABLA 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CR-148	10
TABLA 6. DATOS TÉCNICOS ELECTROBOMBA R-256	11
TABLA 7. DATOS TÉCNICOS ELECTROBOMBAS R-257	11
TABLA 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS R-256	14
TABLA 9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS R-257	17

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palomino U.
E-1-8070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Mejares Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578





ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO:
"REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y R-257 UBICADOS EN LAS
TORRES DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA LIMA,
DEPARTAMENTO LIMA"

725.00

INDICE DE ILUSTRACIONES

002888

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN DE RESERVORIOS	6
ILUSTRACIÓN 2. ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO DE LOS SUBSECTORES	7
ILUSTRACIÓN 3. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE EN LOSA DE PASARELA	15
ILUSTRACIÓN 4. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN LOSA DE FONDO DE CUBA	16
ILUSTRACIÓN 5. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN ARTESA	16
ILUSTRACIÓN 6. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE EN LOSA DE PASARELA	18
ILUSTRACIÓN 7. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN LOSA DE FONDO DE CUBA	19
ILUSTRACIÓN 8. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN ARTESA	19



AM
Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

1 OBJETIVO

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Dimensionamiento hidráulico de los componentes en los reservorios R-256, R257 y cisterna CR-148.

1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Dimensionamiento de la línea de rebose del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de aducción del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de purga del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la tubería de ventilación del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de impulsión del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de los equipos de bombeo de la cisterna CR-148

2 ANTECEDENTES

Los reservorios fueron ejecutados en la primera mitad de la década de los 80, junto con el conjunto residencial las Torres de Limatambo, durante el segundo periodo de gobierno del presidente Belaunde. Tienen más de 30 años de antigüedad por lo su estructura, como sus instalaciones hidráulicas, electromecánicas y eléctricas se han deteriorado, al igual que el entorno arquitectónico. El reservorio R 256 se encuentra operativo a pesar de tener pequeñas filtraciones; sin embargo, el reservorio R 257 se encuentra en reserva por tener problemas de fisuras en la cuba lo que origina infiltraciones internas y externas.

3 UBICACIÓN Y LIMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los reservorios R-256 y R-257, se encuentran ubicado dentro de la urbanización Torres de Limatambo en el distrito de San Borja, siendo su ubicación las siguientes:

Reservorio R-256:

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : San Borja
- Dirección : Av. Eduardo Ordoñez – CR Torres de Limatambo
- Coordenadas : Este: 282110.4977m ; Norte 8660935.6573m

Reservorio R-257

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Dirección : Jirón Claudio Galeno – CR Torres de Limatambo
- Coordenadas : Este: 281646.5555m ; Norte: 8660847.722m

La cisterna CR-148 se encuentra ubicado en:

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393


Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

Cisterna CR-148

002890

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Dirección : Jirón Claudio Galeno – CR Torres de Limatambo
- Coordenadas : Este: 281646.5555m ; Norte: 8660847.722m

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN DE RESERVORIOS



Fuente: Elaboración propia



RA
Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ricardo Manuel Rosas Bustamante
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Oscar Fernando Bejarano Terreros
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

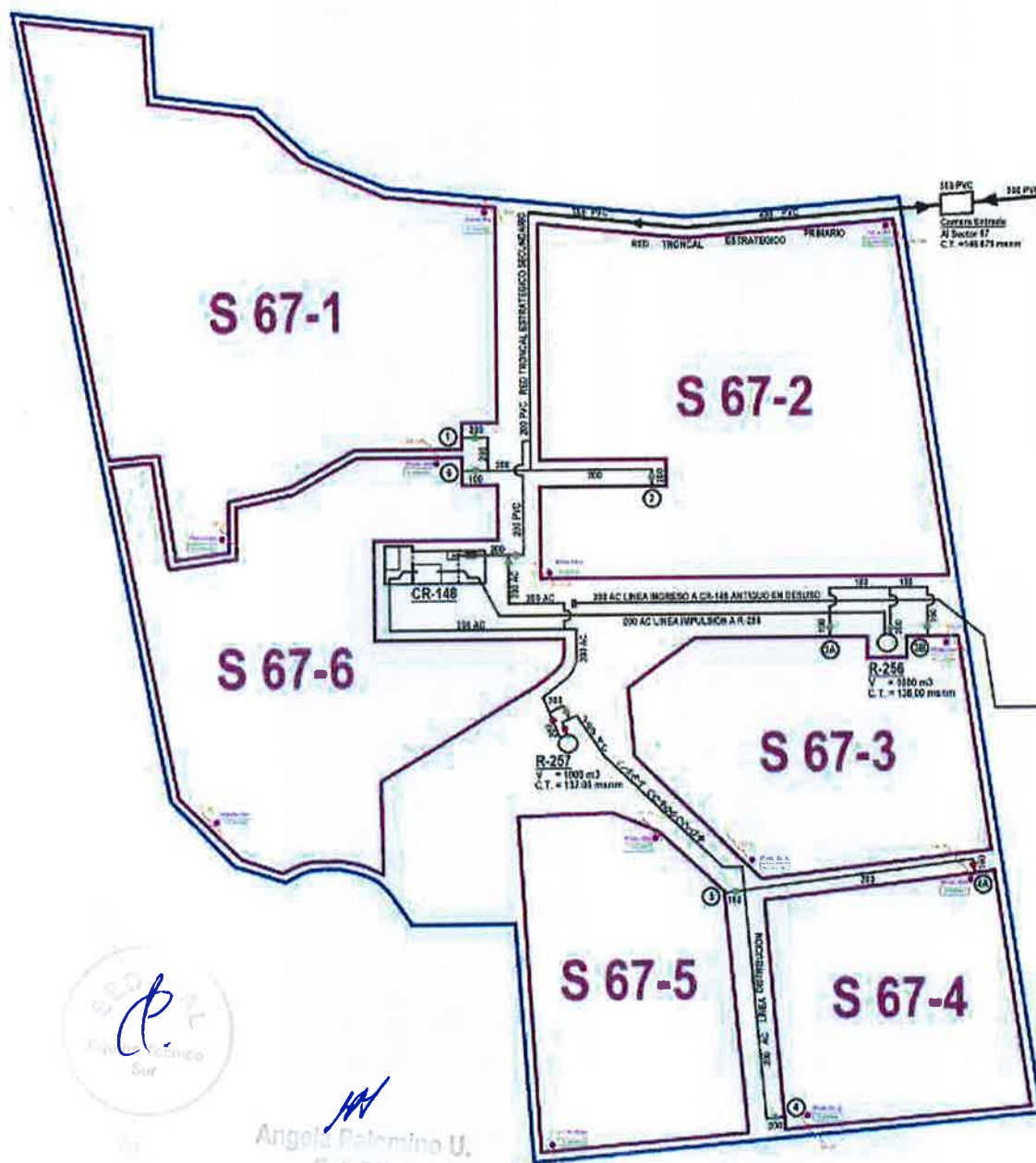
4 IDENTIFICACIÓN DE AREA DE SERVICIO DE LOS RESERVORIOS

El abastecimiento de aguas de los subsectores 67-3, 67-4 y 67-5, es mediante gravedad a partir de los reservorios R-256 y R-257.

- Reservoirio R-256: abastece a subsector 67-3.
- Reservoirio R-257: abastece a subsector 67-4 y 67-5.

En el siguiente esquema se describe el abastecimiento:

ILUSTRACIÓN 2. ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO DE LOS SUBSECTORES



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Fuente: SEDAPAL

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

5 CAUDALES DE DISEÑO

TABLA 1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-3

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)				DEMANDA DE AGUA				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
			TOTAL				Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmhC (L/s)	QmhC (L/s)
2021 BASE	0.52%	3271	21622	11.12	350764	13.6	17.8	6.6	209199	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
2022 O1	0.52%	3288	21735	11.18	352584	13.7	17.9	6.7	210291	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
2023 1	0.52%	3305	21847	11.24	354413	13.8	18.0	6.7	211389	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
2032 10	0.52%	3464	22889	11.77	371312	14.4	18.8	7.0	221528	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
2042 20	0.52%	3649	24105	12.40	391040	15.2	19.8	7.4	233365	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3

TABLA 2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-4

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)				DEMANDA DE AGUA				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
			TOTAL				Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmhC (L/s)	QmhC (L/s)
2021 BASE	0.52%	1387	12381	6.37	200847	7.8	10.2	3.5	111881	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
2022 O1	0.52%	1394	12441	6.40	201820	7.8	10.2	3.6	112465	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
2023 1	0.52%	1401	12501	6.43	202799	7.9	10.3	3.6	113052	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
2032 10	0.52%	1468	13058	6.72	211836	8.2	10.7	3.8	118474	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
2042 20	0.52%	1547	13709	7.05	222387	8.6	11.3	4.0	124804	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

002892

TABLA 3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON TASA DE CRECIMIENTO INEI SUBSECTOR 67-5

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)		DEMANDA DE AGUA					CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO				
					Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmhC (L/s)			
TOTAL														
2021	BASE	0.52%	3549	28450	14.63	461524	17.9	23.4	8.8	276529	15.8			
2022	O1	0.52%	3568	28598	14.71	463929	18.0	23.5	8.8	277972	15.9			
2023	1	0.52%	3587	28747	14.79	466347	18.1	23.7	8.9	279423	15.9			
2032	10	0.52%	3759	30124	15.50	488684	19.0	24.8	9.3	292825	16.7			
2042	20	0.52%	3959	31732	16.32	514762	20.0	26.1	9.8	308472	17.6			

Fuente: Elaboración propia

Conclusión:

Evaluando ambas proyecciones, los resultados difieren en menos del 20%, uno respecto al otro, siendo el mayor valor el generado por la tasa de crecimiento del INEI. Es por ello que se escogió la proyección con la tasa de crecimiento del INEI, debido a que el área de estudio está sujeta a un crecimiento vertical por el desarrollo de proyectos inmobiliarios (Edificios, Condominios, etc). La dotación de agua por habitante, en función a los subsectores es:

- Subsector 67-3: 206 L/hab./día
- Subsector 67-4: 197 L/hab./día
- Subsector 67-5: 245 L/hab./día

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante

JEFE DE PROYECTO

CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

002893

6 MARCO NORMATIVO

REGLAMENTO TÉCNICO DE PROYECTO SEDAPAL

NTP ISO 2531:2015, TUBERIAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DUCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA.

ASTM A-53, ESPECIFICACIÓN ESTANDAR PARA TUBO DE ACERO.

7 DESARROLLO

El sustento detallado del dimensionamiento de componentes se encuentra en el ANEXO A CALCULOS Y RESULTADOS.

7.1 CISTERNA CR-148

7.1.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las especificaciones técnicas para la cisterna CR-148, son las siguientes:

TABLA 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CR-148

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP ISO 2531:2015 TUBERIAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNION: UNION BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERAN TIPO MARIPOSA DE FUNDICION DUCTIL DE UNION BRIDADA PARA AGUA POTABLE , PRESION MINIMA PN 16 CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LINEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERAN DE HIERRO DUCTIL, DE UNION BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPOXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia



AM
Angela Palomino U.
F. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Oscar Fernando Rejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124570

7.1.2 DESCRIPCIÓN

7.1.2.1 ESTACIÓN DE BOMBEO (R-256)

Los datos técnicos resultantes de las nuevas electrobombas que impulsarán agua hacia el reservorio R-256 son:

TABLA 5. DATOS TÉCNICOS ELECTROBOMBA R-256

CUADROS DE DATOS TECNICOS	
HDT	59.39 m
Qb	30.38 lps
DN	200 mm
Material	HD
Clase	C 40
Longitud	598.10 m
Unidades a Trabajar	1.00
Unidades en Reserva	1.00
Potencia Aprox.	40.0 HP

7.1.2.2 ESTACIÓN DE BOMBEO (R-257)

Los datos técnicos resultantes de las nuevas electrobombas que impulsarán agua hacia el reservorio R-257 son:

TABLA 6. DATOS TÉCNICOS ELECTROBOMBAS R-257

CUADROS DE DATOS TECNICOS	
HDT	59.32 m
Qb	38.18 lps
DN	200 mm
Material	HD
Clase	C 40
Longitud	340.10 m
Unidades a Trabajar	1.00
Unidades en Reserva	1.00
Potencia Aprox.	40.0 HP

La línea de impulsión se renovarí a HIERRO FUNDIDO DUCTIL DN200mm, NTP ISO 2531.

7.1.2.3 DESCRIPCIÓN

7.1.2.3.1 GRUPO DE BOMBEO A R-256

El grupo de bombeo al reservorio R-256, está compuesto por:

- Electrobombas : 1 operación + 1 stand by
- Válvula de aire triple efecto : 3 und
- Válvula de control de bomba: 2 und.
- Válvula anticipadora de onda: 2 und.
- Medidor electromagnético : 1 und
- Sensor transductor de presión: 1 und.
- Válvula tipo compuerta: 3und.
- Canastilla de succión de acero inoxidable: 2und.

7.1.2.3.2 GRUPO DE BOMBEO A R-257

El grupo de bombeo al reservorio R-257, está compuesto por:

- Electrobombas : 1 operación + 1 stand by
- Válvula de aire triple efecto : 3 und
- Válvula de control de bomba: 2 und.
- Válvula anticipadora de onda: 2 und.
- Medidor electromagnético : 1 und
- Sensor transductor de presión: 1 und.
- Válvula tipo compuerta: 3und.
- Canastilla de succión de acero inoxidable: 2und.

7.1.2.3.3 LINEA DE INGRESO A LA CISTERNA

La línea de ingreso a la cisterna está compuesto por:

- | | |
|--|--------|
| ▪ Válvula de control de nivel tipo flotador HD-PN16 DN250mm
(con indicador de posición de válvula switch on/of) | 02 und |
| ▪ Unión autoportante HD-PN16 DN250mm | 02 und |
| ▪ Válvula mariposa BB HD PN16 DN250mm | 04 und |
| ▪ Codo 90° BB HD-PN16 DN250mm | 02 und |
| ▪ Niple de acero BB SCH40 DN250 | 02 und |
| ▪ Niple de acero BB SCH40 (con brida de anclaje) DN250 | 02 und |
| ▪ Tee BBB DN250X250 HD-PN16 | 02 und |
| ▪ Adaptador de brida de amplio rango HD PN16 DN250 | 01 und |
| ▪ Codo 45°BB HD PN16 DN250mm | 01 und |

7.1.2.3.4 RED DE DRENAJE

La red de drenaje de la cisterna está compuesto por:

- | | |
|--|--------|
| ▪ Tubería de desagüe PVC NTP399.003 DN50 | 22.65m |
| ▪ Codo 45° de PVC NTP399.166:2003-304 DN50mm | 02 und |
| ▪ Yee de PVC NTP NTP-399.166:2003-304 DN50mm | 01 und |

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palomino U.
E. 1-3070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

- Codo 90° de PVC NTP-399.166:2003-304 DN50mm 08 und

7.1.2.3.5 SENSOR TRANSDUCTOR DE PRESION

Se contempla dos transductores de presión, una en cada línea de impulsión. El transductor de presión está compuesto por:

- Niple de acero inoxidable roscado 1/2" 08 und
- Manómetro de aguja con glicerina dial 2 1/2" doble rango 01 und
- de presión PSI/Bar, 0-19 bar. 04 und
- Válvula de bola de acero inoxidable roscada 1/2" 02 und
- Tee de acero inoxidable roscado 1/2" 01 und
- Unión simple de acero inoxidable roscado 1/2" 02 und
- Niple de acero inoxidable roscado 1/2" 01 und
- Sensor de presión de 1/2" con salida profibus DP.GP min IP67 01 und
- Unión universal de acero inoxidable 1/2" 01 und
- Cople soldable roscado de acero inoxidable AISI 304 02 und

7.1.2.3.6 PRESOSTATO Y/O INTERRUPTOR DE PRESION

Se contempla la instalación de dos presostatos, una en cada línea de impulsión. El presostato está compuesto por:

- Niple de acero inoxidable AISI-304 Roscado 1/2" 04 und
- Válvula de bola de acero inoxidable AISI 304 DN21 02 und
- Tee de acero inoxidable AISI 304 Roscado DN21 01 und
- Unión universal de acero inoxidable 1/2" 01 und
- Niple de acero inoxidable AISI 304 - 1/2" 02 und
- Interruptor de presión electrónico de 1/2" 01 und
- Cople soldable roscado de acero inoxidable AISI-304 02 und

7.1.2.3.7 ACCSORIOS DE TUBERIA DE DRENAJE EN VALVULAS DE AIRE

En todas las válvulas de aire se contempla accesorios para el drenaje, los que se unen a la red de drenaje, estos accesorios están compuestos por:

- Niple PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 01 und
- Codo 90° de PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 08 und
- Niple de PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 06 und
- Unión universal PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 04 und
- Niple PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 02 und
- Niple PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 01 und
- Niple PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 02 und
- Tee PVC Roscado NTP-399.166.:2003-304 DN25mm 02 und

7.1.2.3.8 ACCSORIOS DE TUBERIA DE DRENAJE EN VALVULAS DE CONTROL DE BOMBA

En todas las válvulas de control de bomba se contempla accesorios para el drenaje, los que se unen a la red de drenaje, estos accesorios están compuestos por:

- Niple de PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 01 und
- Reducción de PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 01 und

DN40mmX25mm

- Niple de PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 01 und
- Unión universal PVC Roscado NTP-399.166:2003-304 DN25mm 01 und

7.2 RESERVORIO R-256

7.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas para el reservorio R-256, son las siguientes:

TABLA 7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS R-256

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP ISO 2531:2015 TUBERIAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNION: UNION BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERAN TIPO MARIPOSA DE FUNDICIÓN DUCTIL DE UNION BRIDADA PARA AGUA POTABLE, PRESIÓN MÍNIMA PN. 16. CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE. CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERAN DE HIERRO DÚCTIL, DE UNION BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPÓXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 DESCRIPCION

7.2.2.1 LINEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión será de DN200mm, para un caudal de 30.38 L/s.

7.2.2.2 LINEA DE REBOSE

La línea de rebose será de DN200mm, para un caudal de 30.38 L/s.

7.2.2.3 LINEA DE ADUCCIÓN

La línea de aducción será de 200mm, para un caudal de 19.84 L/s.

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 178393

Angela Palomino U.
E.1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y RECONTARILLADO
CIP N° 124578

7.2.2.4 LINEA DE PURGA

La línea de purga será de 200mm, para un caudal de 34.72 L/s, con un tiempo de vaciado de 8 horas.

7.2.2.5 TUBERIA DE VENTILACIÓN

La tubería de ventilación es de 100mm, con 8 puntos distribuidos uniformemente en la parte superior de la cuba, para la ventilación de las 8 cámaras.

7.2.3 REHABILITACION DE TUBERIAS EXISTENTES

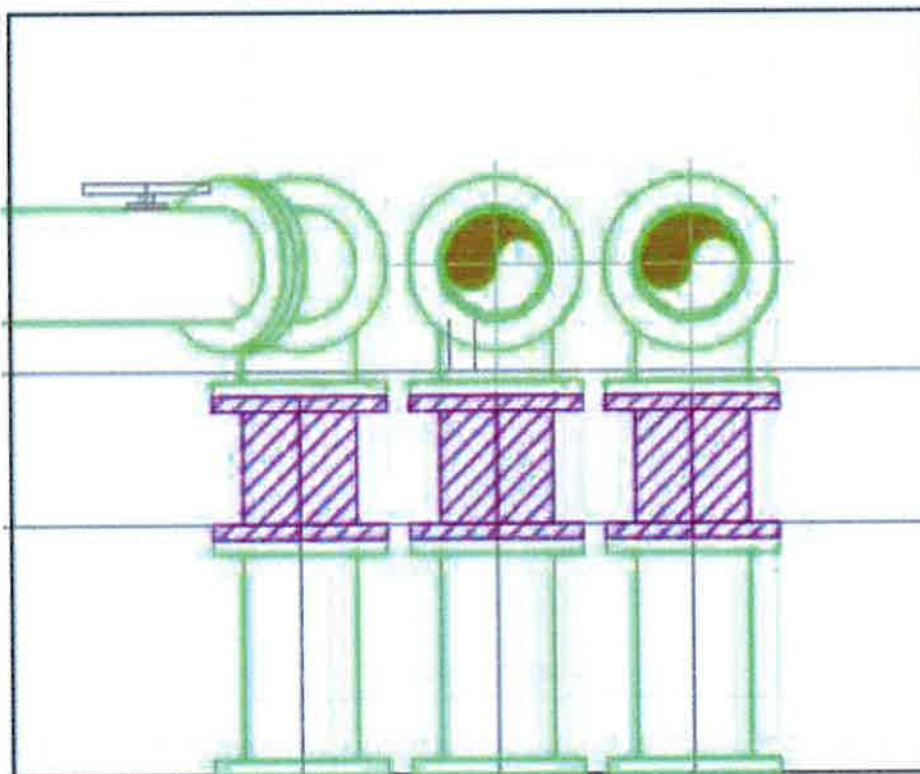
Se procederá a la rehabilitación de tuberías existentes, que se encuentran empotradas a losas y muros existentes, con el fin de no debilitar la estructura.

A continuación, se detallan los siguientes puntos donde se presenta esto:

a) Losa de pasarela

Rehabilitación de 3 tramos de tubería de ACERO – DN200mm, ubicada en la losa de la pasarela.

ILUSTRACIÓN 3. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE EN LOSA DE PASARELA



b) Losa de fondo

Rehabilitación de la tubería existente de ACERO-DN150mm, posteriormente se adiciona una ampliación a DN200mm.

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

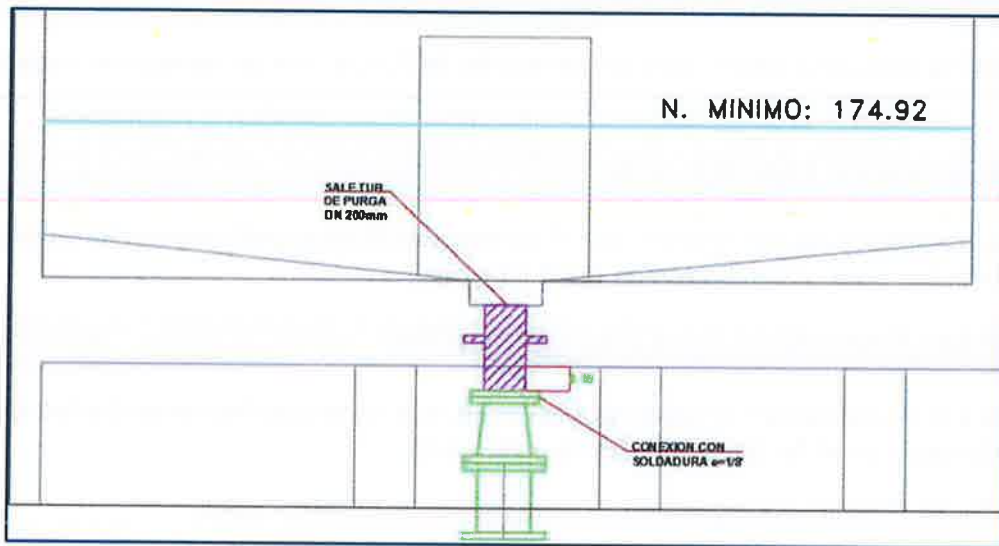
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 1578

Angela Palomino U.
F. 1-5070

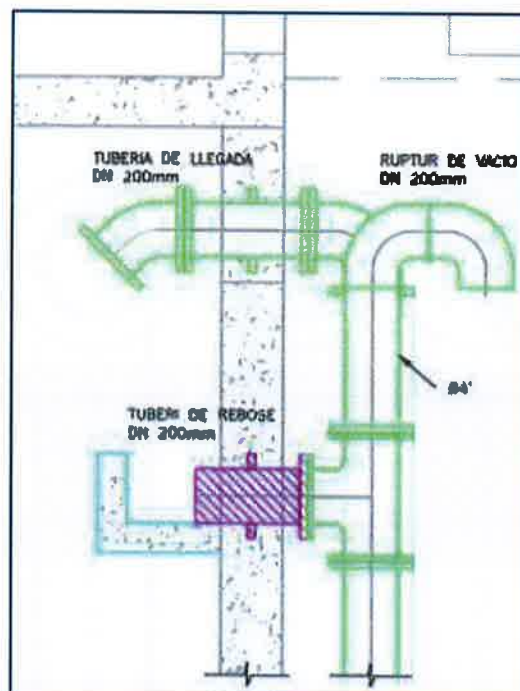
ILUSTRACIÓN 4. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN LOSA DE FONDO DE CUBA



c) Artesa

Rehabilitación de tubería existente de ACERO-200mm, ubicado en la artesa de rebose.

ILUSTRACIÓN 5. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN ARTESA



La rehabilitación de las tuberías embebidas en el concreto y que no serán removidas consisten en:

- Remoción total de pintura interna existente, mediante removedor de pintura.
- Remoción total de óxido existente mediante removedor de óxido.
- Las superficies que se van a pintar deberán limpiarse manual y cuidadosamente con cepillo de acero.
- La capa inferior deberá consistir en un imprimador basado en zinc.



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palemino U.
CIP N° 176370

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

- La segunda y tercera capa deberá consistir en una pintura de epóxico de alto contenido de sólido $e=200$ micras, la pintura será no contaminante al agua ni tóxica a los seres humanos.
- Si fuera necesario soldar algún elemento a la tubería existente, este se soldará antes de la aplicación de la pintura.

El equipamiento hidráulico estará compuesto por tuberías de acero C40 y niples de acero BB SCH40.

7.3 RESERVORIO R-257

7.3.1 ESPECIFICACION TECNICA

Las especificaciones técnicas para la cisterna R-257, son las siguientes:

TABLA 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS R-257

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP ISO 2531:2015 TUBERÍAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNIÓN: UNIÓN BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERÁN TIPO MARIPOSA DE FUNDICIÓN DUCTIL DE UNIÓN BRIDADA PARA AGUA POTABLE, PRESIÓN MÍNIMA PN 16 CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LINEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERÁN DE HIERRO DÚCTIL, DE UNIÓN BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPÓXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia

7.3.2 DESCRIPCIÓN

7.3.2.1 LINEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión será de DN200mm, para un caudal de 38.18 L/s.

7.3.2.2 LINEA DE REBOSE

La línea de rebose será de DN200mm, para un caudal de 38.18 L/s.

7.3.2.3 LINEA DE ADUCCIÓN

La línea de aducción será de 200mm, para un caudal de 37.40 L/s.

7.3.2.4 LINEA DE PURGA

La línea de purga será de 200mm, para un caudal de 34.72 L/s; con un tiempo de vaciado de 8 horas.

7.3.2.5 TUBERIA DE VENTILACIÓN

La tubería de ventilación es de 100mm, con 8 puntos distribuidos uniformemente en la parte superior de la cuba, para la ventilación de las 8 cámaras.

7.3.3 REHABILITACION DE TUBERIAS EXISTENTES

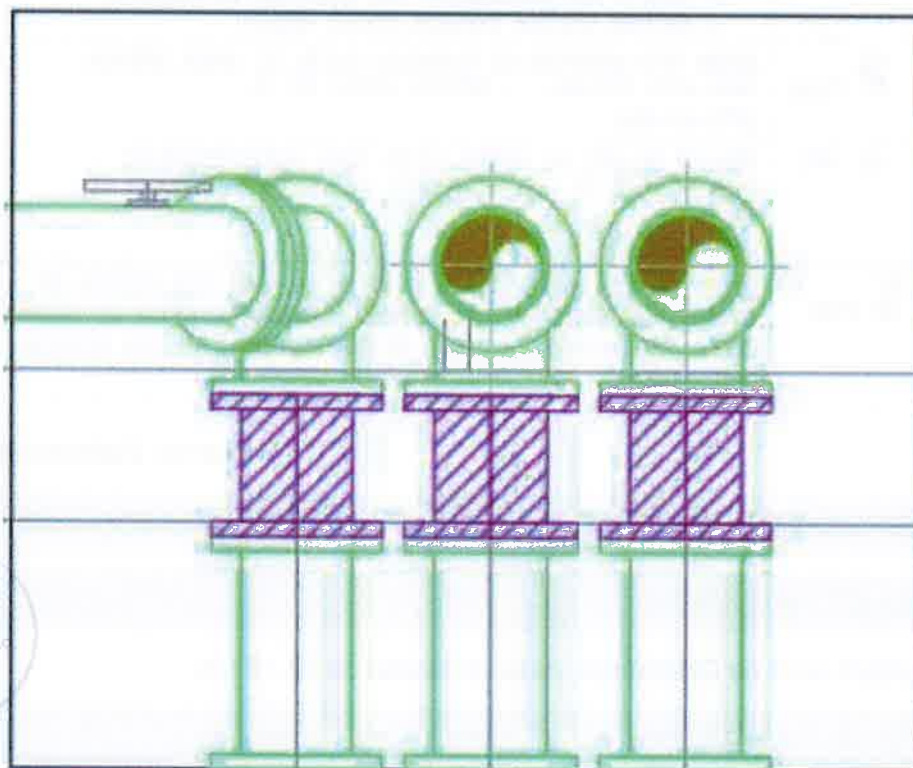
Se procederá a la rehabilitación de tuberías existentes, que se encuentran empotradas a losas y muros existentes, con el fin de no delimitar la estructura.

A continuación, se detallan los siguientes puntos donde se presenta esto:

d) Losa de pasarela

Rehabilitación de 3 tramos de tubería de ACERO – DN200mm, ubicada en la losa de la pasarela.

ILUSTRACIÓN 6. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE EN LOSA DE PASARELA

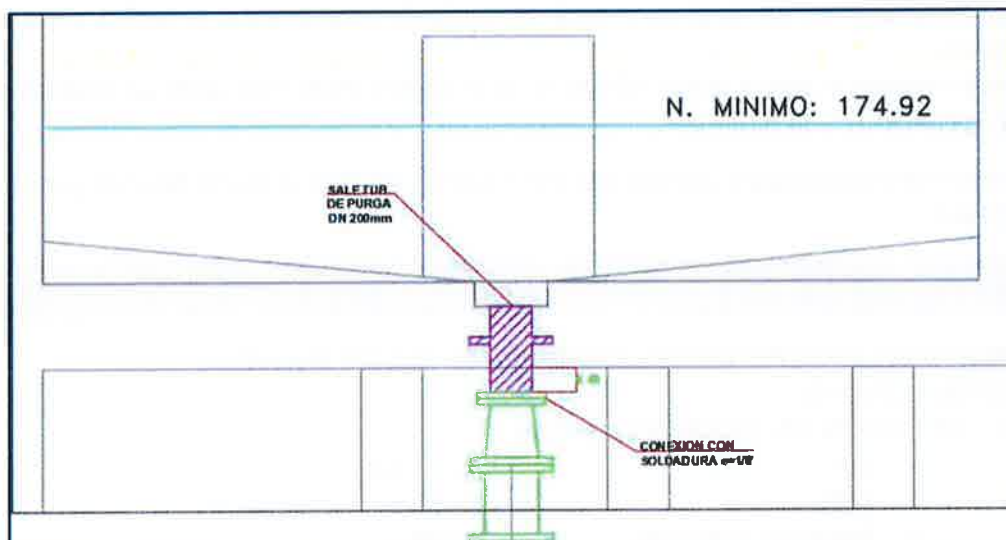


e) Losa de fondo

002903

Rehabilitación de la tubería existente de ACERO-DN150mm, posteriormente se adiciona una ampliación a DN200mm.

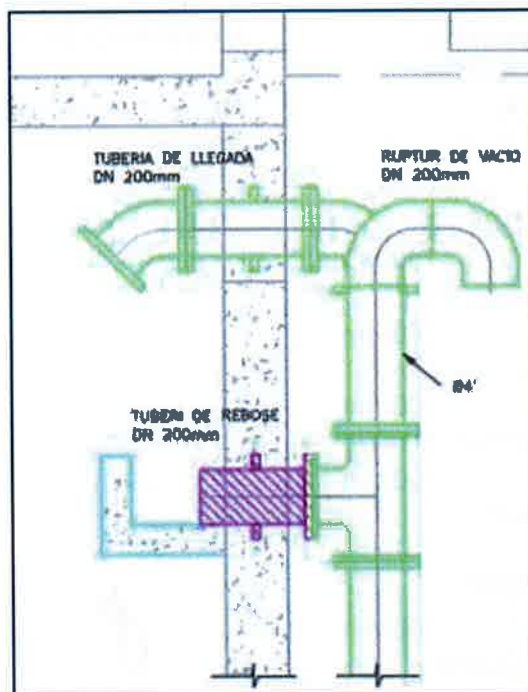
ILUSTRACIÓN 7. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN LOSA DE FONDO DE CUBA



f) Artesa

Rehabilitación de tubería existente de ACERO-200mm, ubicado en la artesa de rebose.

ILUSTRACIÓN 8. REHABILITACIÓN DE TUBERÍA EN ARTESA



La rehabilitación de las tuberías embebidas en el concreto y que no serán removidas consisten en:

- Remoción total de pintura interna existente, mediante removedor de pintura.

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

- Remoción total de oxido existente mediante removedor de oxido.
- Las superficies que se van a pintar deberán limpiarse manual y cuidadosamente con cepillo de acero.
- La capa inferior deberá consistir en un imprimador basado en zinc.
- La segunda y tercera capa deberá consistir en una pintura de epóxico de alto contenido de solido $e=200$ micras, la pintura será no contaminante al agua ni toxica a los seres humanos.
- Si fuera necesario soldar algún elemento a la tubería existente, este se soldará antes de la aplicación de la pintura.

El equipamiento hidráulico estará compuesto por tuberías de Hierro Dúctil BB C40 y niples de acero BB SCH40.

8 CONCLUSIONES

- a) Los resultados del dimensionamiento hidráulico son los siguientes:
- CISTERNA CR-148:
 - ESTACIÓN DE BOMBEO A R-256:
 - Q_b : 30.38 L/s
 - ADT : 59.39m
 - Potencia estimada : 40HP
 - Funcionamiento : 1 OPERACIÓN + 1 STAND BY
 - ESTACION DE BOMBEO A R-257:
 - Q_b : 38.18 L/s
 - ADT : 59.32 m
 - Potencia estimada : 40 HP
 - Funcionamiento : 1 OPERACIÓN + 1 STAND BY
 - LINEA DE IMPULSIÓN:
 - MATERIAL : Hierro Fundido Dúctil.
 - DN : 200mm
 - RESERVORIO R-256:
 - LINEA DE REBOSE
 - DN : 200mm
 - LINEA DE ADUCCIÓN
 - DN : 200mm
 - LINEA DE PURGA:
 - DN : 200mm
 - TUBERIA DE VENTILACIÓN:
 - DN : 100mm
 - CANTIDAD : 8
 - RESERVORIO R-257:
 - LINEA DE REBOSE
 - DN : 200mm
 - LINEA DE ADUCCIÓN
 - DN : 200mm
 - LINEA DE PURGA:
 - DN : 200mm
 - TUBERIA DE VENTILACIÓN:

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176203

Angela Palomino U.
E: 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

002905

- DN : 100mm
- CANTIDAD : 8

- b) Se realiza un cambio total de las instalaciones hidráulicas en la cisterna CR-148.
- c) En el reservorio R-256, se realiza el cambio total de las instalaciones hidráulicas, surgiendo los siguientes cambios:
- Incremento del diámetro de la línea de purga a 200mm
 - Cambio de posición de la válvula de purga
 - Incorporación de un caudalímetro electromagnético
 - Válvula de control de nivel con piloto de altitud modulante.
 - Incorporación de un filtro caza piedras DN200mm.
 - Incorporación de una válvula de triple efecto anticierre de golpe HD DN65mm.
 - Incorporación de una válvula reductora de presión DN150mm, en el bypass de la línea de impulsión y aducción.
 - Incorporación de un sensor transmisión de presión en la línea de aducción.
 - Incorporación de la caja de rebose.
 - Incorporación de tuberías de ventilación DN100mm.
- d) En el reservorio R-257, se realiza el cambio total de las instalaciones hidráulicas, surgiendo los siguientes cambios:
- Incremento del diámetro de la línea de purga a 200mm
 - Cambio de posición de la válvula de purga
 - Incorporación de un caudalímetro electromagnético
 - Válvula de control de nivel con piloto de altitud modulante.
 - Incorporación de un filtro caza piedras DN200mm.
 - Incorporación de una válvula de triple efecto anticierre de golpe HD DN65mm.
 - Incorporación de una válvula reductora de presión DN150mm, en el bypass de la línea de impulsión y aducción.
 - Incorporación de un sensor transmisión de presión en la línea de aducción.
 - Incorporación de la caja de rebose.
 - Incorporación de tuberías de ventilación DN100mm.

9 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la entidad gestionar el cambio total de la línea de impulsión existente hacia los reservorios R-256 y R-257 que son de AC-200 C 7.5, debido a que por su antigüedad y la sobrepresión máxima que se puede generar por el golpe de ariete (10 bar), las líneas existentes pueden colapsar, el cambio sería por tubería de HD-200 C40 acorde a las normas técnica vigentes. Esto en razón a que el cambio de las líneas existentes no se ha previsto como meta de inversión en el presente proyecto.

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393


Angela Palemino U.
E. 1-2010

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578





**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO
DEL PROYECTO: "REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y
R-257 UBICADOS EN LAS TORRES DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO DE
SAN BORJA, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA"**

MEMORIA DE CÁLCULO

**DISEÑO DE REHABILITACION DE LAS INSTALACIONES
HIDRAULICAS Y EQUIPAMIENTO HIDRAULICO**



CONSORCIO CONSULTOR

LAS TORRES



ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO:
"REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y R-257 UBICADOS EN LAS
TORRES DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA LIMA,
DEPARTAMENTO LIMA"

002907

SEDAPAL

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO:
"REPARACIÓN DE RESERVORIO; EN EL (LA) R-256 Y R-257 UBICADOS EN LAS TORRES
DE LIMATAMBO EN EL DISTRITO DE SAN BORJA, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO
LIMA"

MEMORIA DE CÁLCULO

DISEÑO DE REHABILITACION DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y EQUIPAMIENTO HIDRAULICO

Prof. Responsable Ing. Oscar Bejarano Terreros

Director Proyecto: Ing. Ricardo Rosas Bustamante

Cliente: SEDAPAL

Revisión	Ejecutado	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado

Comentarios del cliente:



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palomino U.
F. 1-5870

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONTENIDO

1	OBJETIVO	4
1.1	OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2	OBJETIVO ESPECIFICO	4
2	ANTECEDENTES	4
3	UBICACIÓN Y LIMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
4	IDENTIFICACIÓN DE AREA DE SERVICIO DE LOS RESERVORIOS	5
5	CAUDALES DE DISEÑO	7
5.1.1	TASA DE CRECIMIENTO INEI	7
6	MARCO NORMATIVO	9
7	DIMENSIONAMIENTO DE COMPONENTES	9
7.1	CISTERNA CR-148.....	9
7.1.1	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	9
7.1.2	CRITERIOS DE DISEÑO	10
7.1.3	DESARROLLO	11
7.2	RESERVORIO R-256.....	20
7.2.1	ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	20
7.2.2	CRITERIOS DE DISEÑO	20
7.2.3	DESARROLLO	21
7.3	RESERVORIO R-257.....	24
7.3.1	ESPECIFICACION TECNICA.....	24
7.3.2	CRITERIOS DE DISEÑO	24
7.3.3	DESARROLLO	25
8	RESULTADOS.....	28
9	ANEXOS	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ubicación de reservorios	5
Tabla 2.	Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-3	7
Tabla 3.	Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-4	7
Tabla 4.	Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-5	8
Tabla 5.	Especificaciones técnicas CR-148.....	9
Tabla 6.	Especificaciones técnicas R-256	20
Tabla 7.	Especificaciones técnicas R-257	24

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Esquema de abastecimiento de los subsectores	6
----------------	--	---

1 OBJETIVO

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseño de rehabilitación de las líneas de agua potable.
- Dimensionamiento de los componentes en los reservorios R-256, R257 y cisterna CR-148.

1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Dimensionamiento de la línea de rebose del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de aducción del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de purga del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la tubería de ventilación del reservorio R-256 y R-257.
- Dimensionamiento de la línea de impulsión hacia el reservorio R-256 y R-257.

2 ANTECEDENTES

Los reservorios fueron ejecutados en la primera mitad de la década de los 80, junto con el conjunto residencial las Torres de Limatambo, durante el segundo periodo de gobierno del presidente Belaunde. Tienen más de 30 años de antigüedad por lo que tanto su estructura, como sus instalaciones hidráulicas, electromecánicas y eléctricas se han deteriorado, al igual que el entorno arquitectónico. El reservorio TORRES DE LIMATAMBO I – R 256 se encuentra operativo a pesar de tener pequeñas filtraciones; sin embargo, el reservorio TORRES DE LIMATAMBO II – R 257 se encuentra en reserva por tener problemas de fisuras en la cuba lo que origina infiltraciones internas y externas.

3 UBICACIÓN Y LIMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los reservorios R-256 y R-257, se encuentran ubicado dentro de las Torres de Limatambo en el distrito de San Borja, siendo su ubicación las siguientes:

Reservorio R-256:

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : San Borja
- Dirección : Av. Eduardo Ordoñez – CR Torres de Limatambo
- Coordenadas : Este: 282110.4977m ; Norte 8660935.6573m

Reservorio R-257

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Dirección : Jirón Claudio Galeno – CR Torres de Limatambo



• Coordenadas : Este: 281646.5555m ; Norte: 8660847.722m

002910

Tabla 1. Ubicación de reservorios



Fuente: Elaboración propia

4 IDENTIFICACIÓN DE AREA DE SERVICIO DE LOS RESERVORIOS

El abastecimiento de aguas de los subsectores 67-3, 67-4 y 67-5, es mediante gravedad a partir de los reservorios R-256 y R-257.

- Reservoirio R-256: abastece a subsector 67-3.
- Reservoirio R-257: abastece a subsector 67-4 y 67-5.

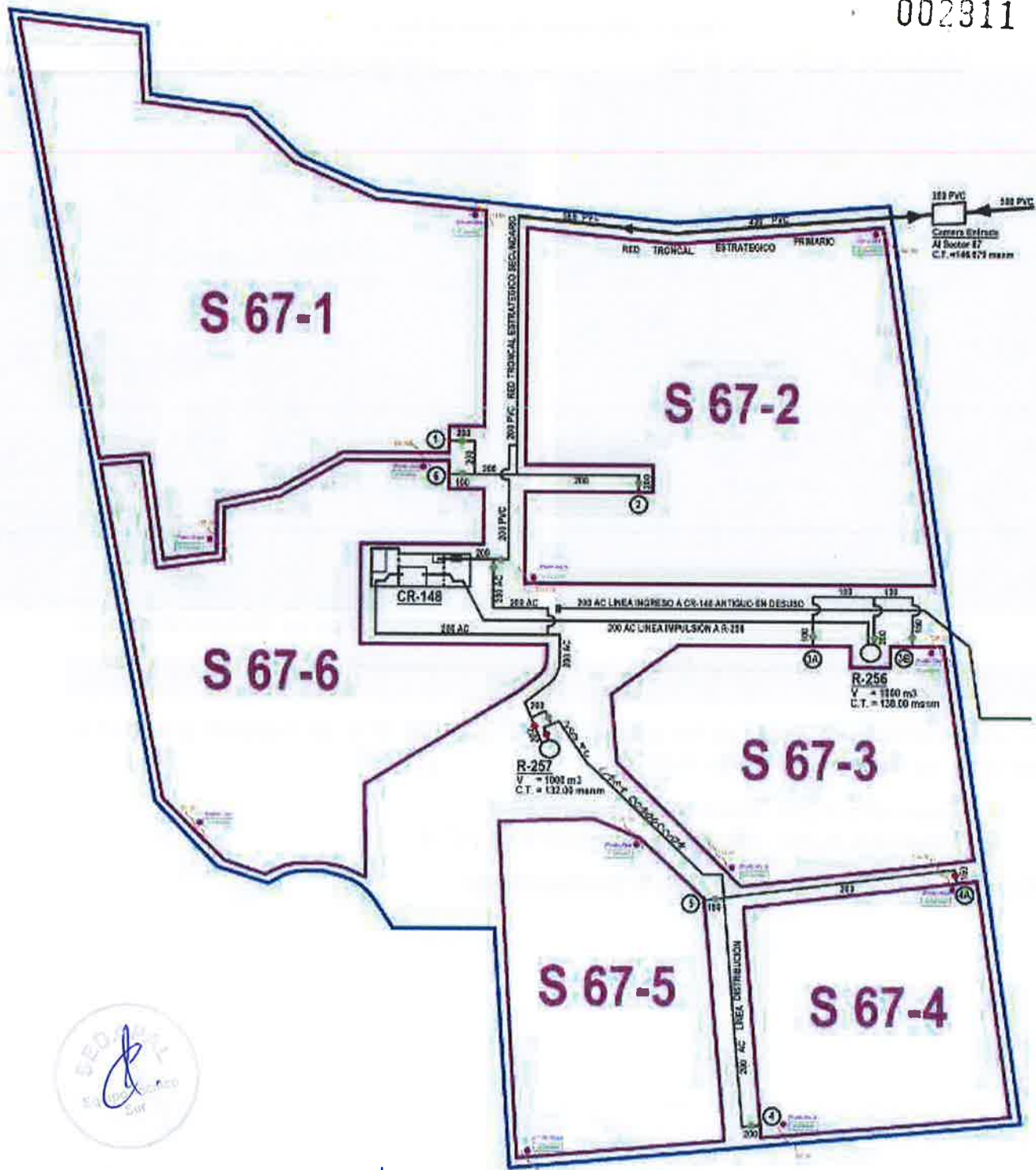
En el siguiente esquema se describe el abastecimiento:

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bojarano Ferreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

Ilustración 1. Esquema de abastecimiento de los subsectores

002911



Fuente: SEDAPAL

Angola Palomido U.
E. 1-5070

COMERCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

5 CAUDALES DE DISEÑO

5.1.1 TASA DE CRECIMIENTO INEI

Tabla 2. Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-3

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)				DEMANDA DE AGUA				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
			TOTAL		Qp (L/s)		Qp (m3/año)		Qmd (L/s)		Qmh (L/s)		QpC (L/s)	
2021 BASE	0.52%	3271	21622		11.12		350764		13.6		17.8		6.6	
2022 O1	0.52%	3288	21735		11.18		352584		13.7		17.9		6.7	
2023 1	0.52%	3305	21847		11.24		354413		13.8		18.0		6.7	
2032 10	0.52%	3464	22889		11.77		371312		14.4		18.8		7.0	
2042 20	0.52%	3649	24105		12.40		391040		15.2		19.8		7.4	

Tabla 3. Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-4

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)				DEMANDA DE AGUA				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
			TOTAL		Qp (L/s)		Qp (m3/año)		Qmd (L/s)		Qmh (L/s)		QpC (L/s)	
2021 BASE	0.52%	1387	12381		6.37		200847		7.8		10.2		3.5	
2022 O1	0.52%	1394	12441		6.40		201820		7.8		10.2		3.6	
2023 1	0.52%	1401	12501		6.43		202799		7.9		10.3		3.6	

2032	10	0.52%	1468	13058	6.72	211836	8.2	10.7	3.8	118474	6.8
2042	20	0.52%	1547	13709	7.05	222387	8.6	11.3	4.0	124804	7.1

Tabla 4. Proyección de la demanda con tasa de crecimiento INEI Subsector 67-5

AÑO	Tasa de crecimiento (%)	Población Total (Hab.)	Consumo (m3/mes)		DEMANDA DE AGUA					CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO	
					Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmhC (L/s)
			TOTAL		14.63	461524	17.9	23.4	8.8	276529	15.8
2021	BASE	0.52%	3549	28450	14.63	461524	17.9	23.4	8.8	276529	15.8
2022	O1	0.52%	3568	28598	14.71	463929	18.0	23.5	8.8	277972	15.9
2023	1	0.52%	3587	28747	14.79	466347	18.1	23.7	8.9	279423	15.9
2032	10	0.52%	3759	30124	15.50	488684	19.0	24.8	9.3	292825	16.7
2042	20	0.52%	3959	31732	16.32	514762	20.0	26.1	9.8	308472	17.6

Fuente: Elaboración propia

Conclusión:

Evaluando ambas proyecciones, los resultados difieren en menos del 20%, uno respecto al otro, siendo el mayor valor el generado por la tasa de crecimiento del INEI. Es por ello que se escogió la proyección con la tasa de crecimiento del INEI, debido a que el área de estudio está sujeta a un crecimiento vertical por el desarrollo de proyectos inmobiliarios (Edificios, Condominios, etc). La dotación de agua por habitante, en función a los subsectores es:

- Subsector 67-3: 206 L/hab./día
- Subsector 67-4: 197 L/hab./día
- Subsector 67-5: 245 L/hab./día

6 MARCO NORMATIVO

REGLAMENTO TÉCNICO DE PROYECTO SEDAPAL

NTP ISO 2531:2015, TUBERIAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE
HIERRO DUCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA.

ASTM A-53, ESPECIFICACIÓN ESTANDAR PARA TUBO DE ACERO.

7 DIMENSIONAMIENTO DE COMPONENTES

El sustento detallado del dimensionamiento de componentes se encuentra en el ANEXO A
CALCULOS Y RESULTADOS.

7.1 CISTERNA CR-148

7.1.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las especificaciones técnicas para la cisterna CR-148, son las siguientes:

Tabla 5. Especificaciones técnicas CR-148

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP ISO 2531:2015 TUBERÍAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNION: UNION BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERAN TIPO MARIPOSA DE FUNDICIÓN DUCTIL DE UNION BRIDADA PARA AGUA POTABLE , PRESION MINIMA PN 16 CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LÍNEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERAN DE HIERRO DUCTIL, DE UNION BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPOXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

002915

- Presión de salida: 2mca.
- Coeficiente de Hazen Williams: 130 (Hierro Dúctil)
- Caudal de bombeo (R-256): 30.38 L/s
- Horas de bombeo (R-256): 12 horas
- Caudal de bombeo (R-257): 38.18 L/s
- Horas de bombeo (R-257): 18 horas

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393


Angela Palomino U.
E. 1-4-2020

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Oscar Fernando Mejaresano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE ALICANTARILLADO
CIP N° 176393

7.1.3 DESARROLLO

002916

7.1.3.1 ANALISIS DEL GOLPE DE ARIETE

7.1.3.1.1 LINEA DE IMPULSIÓN A RESERVORIO R-256

CALCULO DE GOLPE DE ARIETE LINEA DE IMPULSIÓN R-256

a) Datos de Ingreso

Qbombeo:	30.38	L/s
Longitud:	598.1	m
Material	HD	
Diametro interior:	200	mm
Espesor:	4.7	mm
Cota de inicio:	131.29	m
Cota descarga:	185.53	m
Pendiente:	9.1%	
Velocidad :	0.97	m/s
ADT:	59.70	m

b) Desarrollo

Velocidad de la onda

La celeridad de la onda en tuberías viene definida por la formula de Allievi:

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + \frac{a \cdot D}{e}}}$$

Cuyo valor de la velocidad de la onda es:

C: 1156 m/s

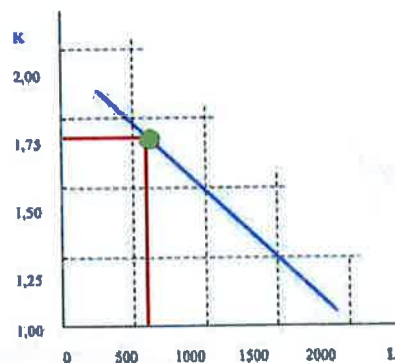
Para longitudes superiores a 2000m, la inercia del grupo no influye sobre el valor de T. Sin embargo para valores menores si, Mendiluce introdujo un factor K en la formula anterior que obtuvo mediante experiencias, cuyo valor se encuentra en el intervalo $1 < K < 2$

$$T = K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

La pendiente de la conducción influye tambien en el valor de T, introduciendo un nuevo parametro C, con los que la ecuación final queda:

$$T = C + K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

Siendo el coeficiente K igual a 1.70 según la siguiente grafica:

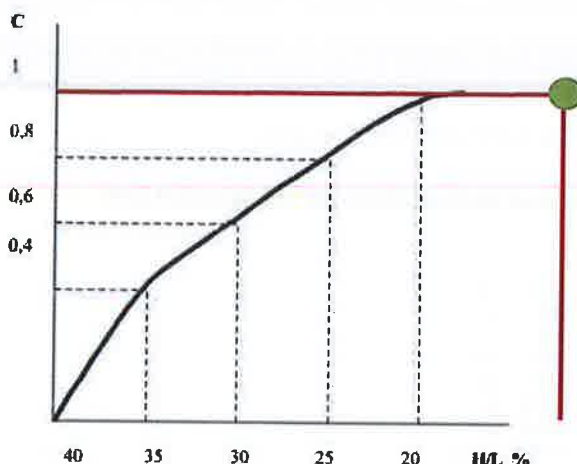


CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

Angela Palomino U.
F. 1-2070

El coeficiente C, esta en función a la pendiente de la tubería, que en este caso es menor a 20%, por lo tanto
C=1.



002917

Por lo tanto, el tiempo de parada es : $T = 2.7 \text{ seg}$

Longitud crítica: $L_c = \frac{T \cdot c}{2} = 1548 > 598.1 \text{ CONDUCCION CORTA}$

Resulta una impulsión corta, utilizamos la expresión de Micheaud:

$$\Delta H = 2 \frac{L \cdot V}{g \cdot T} = 44.0 \text{ m}$$

CONCLUSION:

La sobrepresión máxima es **103.72 m**

Cuyo valor es superior a la PN de la tubería existente AC - 200 C7.5, por lo tanto existen el riesgo de colapso.
Por lo que se recomienda el cambio de material a tubería HD-200 C40, acorde a la Norma Técnica Vigente.



Angela Valomino U.
E. 1-2010

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Ferrnando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.1.3.1.2 LINEA DE IMPULSIÓN AL RESERVORIO R-257

CALCULO DE GOLPE DE ARIETE LINEA DE IMPULSIÓN R-257

002918

a) Datos de ingreso

Qbombeo:	38.18	L/s
Longitud:	340.1	m
Material	HD	
Diametro interior:	200	mm
Espesor:	4.7	mm
Cota de inicio:	131.29	m
Cota descarga:	185.76	m
Pendiente:	16.0%	
Velocidad :	1.22	m/s
ADT:	59.96	m

b) Desarrollo

Velocidad de la onda

La celeridad de la onda en tuberías viene definida por la formula de Allievi:

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + \frac{a \cdot D}{e}}}$$

Cuyo valor de la velocidad de la onda es:

C: 1156 m/s

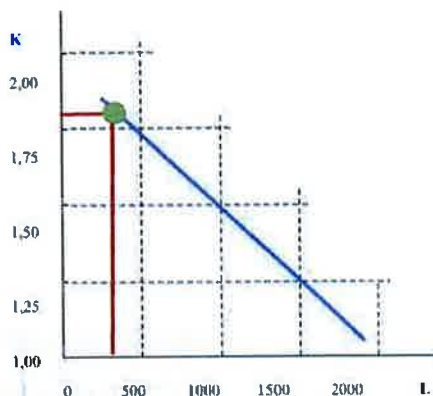
Para longitudes superiores a 2000m, la inercia del grupo no influye sobre el valor de T. Sin embargo para valores menores si, Mendiluce introdujo un factor K en la formula anterior que obtuvo mediante experiencias, cuyo valor se encuentra en el intervalo $1 < K < 2$

$$T = K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

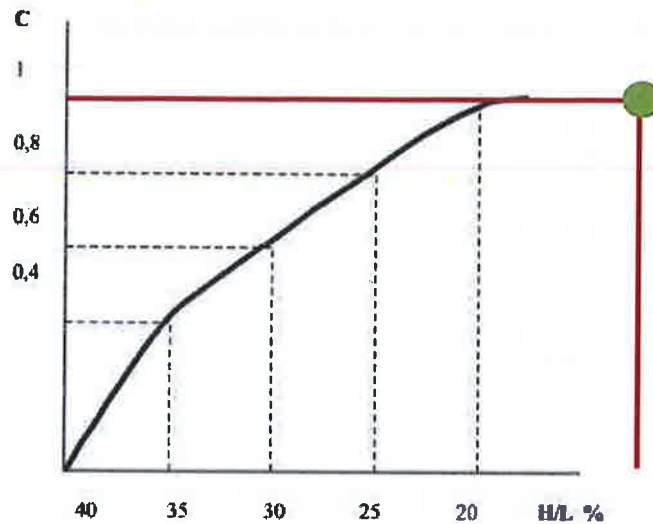
La pendiente de la conducción influye tambien en el valor de T, introduciendo un nuevo parametro C, con los que la ecuacion final queda:

$$T = C + K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

Siendo el coeficiente K igual a 1.80 según la siguiente grafica:



El coeficiente C , esta en función a la pendiente de la tubería, que en este caso es menor a 20%, por lo tanto $C=1$.



002919

Por lo tanto, el tiempo de parada es : $T = 2.3 \text{ seg}$

Longitud critica: $L_c = \frac{T * c}{2} = 1309 > 340.1 \text{ CONDUCCION CORTA}$

Resulta una impulsión corta, utilizamos la expresión de Micheaud:

$$\Delta H = 2 \frac{L \cdot V}{g \cdot T} = 37.2 \text{ m}$$

CONCLUSION:

La sobrepresión máxima es **97.17 m**

Cuyo valor es superior a la PN de la tubería existente AC - 200 C7.5, por lo tanto existen el riesgo de colapso.
Por lo que se recomienda el cambio de material a tubería HD-200 C40, acorde a la Norma Técnica Vigente.



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

Angela Palomino U.
E. 1-1-17

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.1.3.2 LINEA DE IMPULSIÓN EXISTENTE

Se procede a analizar la condición hidráulica actual de la línea de impulsión existente, con el fin de determinar la condición actual de operación del sistema de bombeo:

CALIBRACIÓN LINEA DE IMPULSIÓN CR-148 A R-256

1. PARAMETROS DE CÁLCULO

CR-148

Presión salida (mca):	60.00
Caudal (L/s) :	32.00
Cota terreno (m) :	133.66
Nivel de agua (m) :	131.29
Longitud (m) :	598.1
Diametro (mm)	200.00

R-256

Cota de descarga :	185.52
Presión salida :	2

2. PÉRDIDA DE CARGA

Determinando el coeficiente de Hazen -Williams de la tubería de AC - 8" existente:

$$h_f = \frac{(10.64 * L(Q_{imp}^{1.85})}{C^{1.85} D^{4.87}} \quad k * \frac{v^2}{2}$$

Siendo la cantidad de accesorios en la línea de impulsión desde la Cisterna CR-148 hacia el reservorio R-256 la siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (und.)	K	SUBTOTAL
CODO 45°	4	0.2	0.8
CODO 90°	1	0.8	0.8
TOTAL			1.6

Donde:

hf:	6.1 m
Velocidad :	1.0 m/s
Ktotal:	1.6

Por lo tanto, el valor del coeficiente H-W es:

Cactual :	99.42
-----------	-------

El coeficiente de Hazen Williams actual es:

99.42

Denotándose una reducción del coeficiente de Hazen Williams original (130) del 23.5%, esto es principalmente a la antigüedad de la tubería y la condición de operación que tiene la línea de impulsión existente de AC-200.

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.1.3.3 ESTACIÓN DE BOMBEO Y LINEA DE IMPULSIÓN

002921

7.1.3.3.1 GRUPO 01 (R-256)

ESTACION DE BOMBEO CR-148 a RESERVORIO R-256 (PROYECTADA)

1. DATOS

Caudal de bombeo	30.38 lt/seg
Numero de horas de bombeo (N)	12.00 horas

2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión 168 mm

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{0.45})$$

V=	0.97 m/s
Diámetro Nominal	200 mm
Diámetro Interno	200 mm

3. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Cantidad de equipos - simultaneo (und.)	1.00 und
Caudal de bombeo (Qb)	30.38 lps
Cota nivel de bombeo	131.29 msnm
Cota de llegada al punto de descarga	185.52 msnm
Altura estática (He)	54.23
Longitud de la tubería (L) AC	598.10
Longitud total	598.10
Coefficiente H-W	130.00
Velocidad	0.97 m/s

Cálculo de la pérdida de carga

Perdida de carga por tubería (h_{ft})

$$h_f = \frac{(10.64 * L(Q_{imp}^{1.85}))}{C^{1.85} D^{4.87}}$$



Siendo la cantidad de accesorios en la línea de impulsión desde la Cisterna CR-148 hacia el
reservorio R-256 la siguiente:

002922

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (und.)	K	SUBTOTAL
CODO 45°	4	0.2	0.8
CODO 90°	1	0.8	0.8
TOTAL			1.6

Por lo tanto la pérdida de carga total es: 3.164 m

Pérdida de carga total (h)	3.16
Presión de salida(Ps)	2.00
Altura dinámica total (HDT)	59.39 m
HDT = He+hft	
Pendiente de a Línea Gradiente (S)	8.634

Potencia teórica de la bomba	31.45 HP
HP comercial	40.00 HP
Nº de bombas a trabajar	1.00 und
Nº de bombas a instalar	2.00 und
Potencia por cada bomba	40.00 HP

$$Pot.Bomba = \frac{PE * Q_{imp} * Ht}{75 * n}$$

PE = Peso Especifico del agua
n = n1 * n2
n1 = Eficiencia del motor = 70% < n1 < 85%
n2 = Eficiencia de la Bomba = 85% < n2 < 90%

1000.00
0.77
0.85
0.90

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.1.3.3.2 GRUPO 02 (R-257)

ESTACION DE BOMBEO CR-148 a RESERVORIO R-257 (PROYECTADA)

1. DATOS

002923

Caudal de bombeo	38.18	lt/seg
Numero de horas de bombeo (N)	18.00	horas

2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión 206 mm

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{0.45})$$

V=	1.22	m/s
Diámetro Nominal	200	mm
Diámetro Interno	200	mm

3. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Cantidad de equipos - simultaneo (und.)	1.00	und
Caudal de bombeo (Qb)	38.18	lps
Cota nivel de bombeo	131.29	msnm
Cota de llegada al punto de descarga	185.76	msnm
Altura estática (He)	54.47	
Longitud de la tubería (L) AC	340.10	
Longitud total	340.10	
Coefficiente H-W	130.00	
Velocidad	1.22	m/s

Cálculo de la pérdida de carga

Perdida de carga por tubería (hft)

$$h_f = \frac{(10.64 * L(Q_{imp}^{1.85}))}{C^{1.85} D^{4.87}}$$

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Jaraño Terreros
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124573

Siendo la cantidad de accesorios en la línea de impulsión desde la Cisterna CR-148 hacia el
eservorio R-257 la siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (und.)	K	SUBTOTAL
CODO 45°	3	0.2	0.6
CODO 90°	2	0.8	1.6
TOTAL			2.2

Por lo tanto la perdida de carga total es: 2.85 m

Pérdida de carga total (hft)

2.85

Presión de salida(Ps)

2.00

Altura dinámica total (HDT)

59.32 m

$$HDT = H_e + h_{ft}$$

Pendiente de a Línea Gradiente (S)

14.25

Potencia teorica de la bomba

39.47 HP

HP comercial

40.00 HP

Nº de bombas a trabajar

1.00 und

Nº de bombas a instalar

2.00 und

Potencia por cada bomba

40.00 HP

$$Pot.Bomba = \frac{PE * Q_{imp} H_t}{75 * n}$$

PE = Peso Especifico del agua

1000.00

n = n1 * n2

0.77

n1 = Eficiencia del motor = 70% < n1 < 85%

0.85

n2 = Eficiencia de la Bomba = 85% < n2 < 90%

0.90

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Sejarano Terreros
ESP EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.2 RESERVORIO R-256

002925

7.2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las especificaciones técnicas para la cisterna R-256, son las siguientes:

Tabla 6. Especificaciones técnicas R-256

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP -ISO 2531:2015 TUBERÍAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNION: UNION BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERAN TIPO MARIPOSA DE FUNDICION DUCTIL DE UNION BRIDADA PARA AGUA POTABLE , PRESION MINIMA PN 16 CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LINEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERAN DE HIERRO DUCTIL, DE UNION BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPOXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

- Coeficiente de Hazen Williams: 130 (Hierro Dúctil)
- Caudal de bombeo (R-256): 30.38 L/s
- Horas de bombeo (R-256): 12 horas
- Velocidad máxima: 1.5 m/s
- Velocidad máxima tubería ventilación: 0.6 m/s. (aire)

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Dejarano Terreros
ESR EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

Angela Valeriano U.
F. 1-5070



7.2.3 DESARROLLO

002926

7.2.3.1 LINEA DE REBOSE

LINEA DE REBOSE RESERVORIO R-256

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qingreso (L/s): 30.38
Dingreso (mm): 200

2.- DESARROLLO

El caudal de rebose será igual al máximo caudal de entrada posible, de la línea de impulsión
Para un diametro igual a **200 mm**

La velocidad es: **0.97 m/s**

3.- CONCLUSION

El diametro de la tubería de rebose es **200 mm**

7.2.3.2 LINEA DE ADUCCIÓN

LINEA DE ADUCCIÓN RESERVORIO R-256

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qmh (L/s): 19.84
Daducción (mm): 200

2.- DESARROLLO

El caudal máximo de diseño, corresponde al Caudal Máximo Horario (Qmh):
Para un diametro igual a **150 mm**

La velocidad es: **1.12 m/s**

3.- CONCLUSION

Si bien el diametro de la tubería de aducción obtenido es 150mm, se seleccionara el valor de
200mm por ser el diametro de la línea de aducción existente.

El diametro de la tubería de aducción : **200 mm**

7.2.3.3 LINEA DE PURGA

LINEA DE PURGA RESERVORIO R-256

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Volumen (m3): 1,000.00
Tiempo vaciado (h): 8

2.- DESARROLLO

El diametro de la tubería de la línea de purga, deberá permitir el vaciado en un tiempo menor a 8 horas.
Para un diametro igual a **200 mm**

Caudal purga (L/s) : **34.72**
Velocidad (m/s) : **1.11 m/s**

3.- CONCLUSION

El diametro de la línea de purga : **200 mm**



Handwritten signature
Angela Palomino U.
F. 1-2019

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Handwritten signature
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Handwritten signature
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.2.3.4 TUBERIA DE VENTILACIÓN

VENTILACIÓN RESERVORIO R-256

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qbombeo (L/s):	30.38
Qmh (L/s):	19.84
Qpurga (L/s):	34.72
Número de cámaras:	8

2.- DESARROLLO

El diametro de la tubería de ventilación debe permitir la circulación de aire dentro del reservorio, con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua.

Siendo los caudales unitarios de ingreso y salida :

QingresoU (L/s):	3.80
QsalidaU (L/s):	2.48
QpurgaU (L/s):	4.34

a) DN150mm

Para un diametro igual a 150 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.21	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.14	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.25	m/s

b) DN 100mm

Para un diametro igual a 100 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.48	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.32	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.55	m/s

c) DN80mm

Para un diametro igual a 80 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.76	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.49	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.86	m/s

3.- CONCLUSION

El diametro de la tubería de ventilación es: 100 mm
Cantidad de tuberías de ventilación 8 und

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESR EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.3 RESERVORIO R-257

7.3.1 ESPECIFICACION TECNICA

Las especificaciones técnicas para la cisterna R-257, son las siguientes:

Tabla 7. Especificaciones técnicas R-257

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HD	<ul style="list-style-type: none"> * NTP ISO 2531:2015 TUBERÍAS, CONEXIONES, ACCESORIOS Y SUS JUNTAS DE HIERRO DÚCTIL PARA CONDUCCIÓN DE AGUA. * TIPO DE UNION: UNION BRIDADA * RECUBRIMIENTO: PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
NIPLES Y TUBERIAS DE ACERO	<ul style="list-style-type: none"> * ASTM A 36 ESPECIFICACIÓN ESTÁNDAR PARA ACERO ESTRUCTURAL AL CARBONO. * NORMA ASTM A-53 GRADO A Y B TUBOS SIN COSTURA. * RECUBRIMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> - ASTM A 123 GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. - PINTURA EPÓXICA ESPESOR MÍNIMO 400mm
VALVULAS DE CONTROL DE FLUJO	SERAN TIPO MARIPOSA DE FUNDICION DUCTIL DE UNION BRIDADA PARA AGUA POTABLE, PRESION MINIMA PN 16 CPTS-ET-016
VALVULAS DE AIRE	VÁLVULA DE AIRE DE HIERRO DÚCTIL PARA LINEAS/REDES DE AGUA POTABLE DE TRES FUNCIONES MÁS SISTEMA ANTIGOLPE DE ARIETE CPTS-ET-018
VALVULAS DE CONTROL DE NIVEL	DUCTIL VÁLVULA HIDRÁULICA DE CONTROL DE NIVEL CON PILOTOS DE ALTITUD PARA ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO, SERAN DE HIERRO DUCTIL, DE UNION BRIDA Y CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA EPOXICA. CPTS-ET-033

Fuente: Elaboración propia

7.3.2 CRITERIOS DE DISEÑO

- Coeficiente de Hazen Williams: 130 (Hierro Dúctil)
- Caudal de bombeo (R-256): 38.18 L/s
- Horas de bombeo (R-256): 18 horas
- Velocidad máxima: 1.5 m/s
- Velocidad máxima tubería ventilación: 0.6 m/s. (aire)



Angela Palomino U.
E. 1-5370

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.3.3 DESARROLLO

7.3.3.1 LINEA DE REBOSE

LINEA DE REBOSE RESERVORIO R-257

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qbombeo (L/s): 38.18
Dingreso (mm): 200

2.- DESARROLLO

El caudal de rebose será igual al máximo caudal de entrada posible, de la línea de impulsión
Para un diametro igual a **200 mm**

La velocidad es: **1.22 m/s**

3.- CONCLUSION

El diametro de la tubería de rebose es **200 mm**

7.3.3.2 LINEA DE ADUCCIÓN

LINEA DE ADUCCIÓN RESERVORIO R-257

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qmh(L/s): 37.40
Daducción (mm): 200

2.- DESARROLLO

El caudal máximo de diseño, corresponde al Caudal Máximo Horario (Qmh):
Para un diametro igual a **200 mm**

La velocidad es: **1.19 m/s**

3.- CONCLUSION

El diametro de la tubería de aducción : **200 mm**

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393


Angela Palomino U.
E. 1-5670

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.3.3.3 LINEA DE PURGA

002931

LINEA DE PURGA RESERVORIO R-257

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Volumen (m3): 1,000.00
Tiempo vaciado (h): 8

2.- DESARROLLO

El diametro de la tubería de la linea de purga, deberá permitir el vaciado en un tiempo menor a 8 horas.
Para un diametro igual a **200** mm

Caudal purga (L/s) : **34.72**
Velocidad (m/s) : **1.11** m/s

3.- CONCLUSION

El diametro de la linea de purga : **200** mm


Angela Palomino U.
F. 1-5070



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

7.3.3.4 TUBERIA DE VENTILACIÓN

VENTILACIÓN RESERVORIO R-257

1.- PARAMETROS DE CÁLCULO

Qbombeo (L/s):	38.18
Qmh (L/s):	37.40
Qpurga (L/s):	34.72
Número de cámaras:	8

2.- DESARROLLO

El diametro de la tubería de ventilación debe permitir la circulación de aire dentro del reservorio, con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua.

Siendo los caudales unitarios de ingreso y salida :

QingresoU (L/s):	4.77
QsalidaU (L/s):	4.67
QpurgaU (L/s):	4.34

a) DN150mm

Para un diametro igual a 150 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.27	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.26	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.25	m/s

b) DN 100mm

Para un diametro igual a 100 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.61	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.60	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.55	m/s

c) DN80mm

Para un diametro igual a 80 mm

Velocidad ingreso(m/s) :	0.95	m/s
Velocidad salida (m/s) :	0.93	m/s
Velocidad purga(m/s) :	0.86	m/s

3.- CONCLUSION

El diametro de la tubería de ventilación es	100	mm
Cantidad de tuberías de ventilación	8	und

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Oscar Fernando Sejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

8 RESULTADOS

- CISTERNA CR-148:
 - ESTACIÓN DE BOMBEO A R-256:
 - Qb : 30.38 L/s
 - ADT : 59.39m
 - Potencia estimada : 40 HP
 - Funcionamiento : 1 OPERACIÓN + 1 STAND BY
 - ESTACION DE BOMBEO A R-257:
 - Qb : 38.18 L/s
 - ADT : 59.32 m
 - Potencia estimada : 40 HP
 - Funcionamiento : 1 OPERACIÓN + 1 STAND BY
 - LINEA DE IMPULSIÓN:
 - MATERIAL : Hierro Fundido Dúctil.
 - DN : 200mm
- RESERVORIO R-256:
 - LINEA DE REBOSE
 - DN : 200mm
 - LINEA DE ADUCCIÓN
 - DN : 200mm
 - LINEA DE PURGA:
 - DN : 200mm
 - TUBERIA DE VENTILACIÓN:
 - DN : 100mm
 - CANTIDAD : 8
- RESERVORIO R-257:
 - LINEA DE REBOSE
 - DN : 200mm
 - LINEA DE ADUCCIÓN
 - DN : 200mm
 - LINEA DE PURGA:
 - DN : 200mm
 - TUBERIA DE VENTILACIÓN:
 - DN : 100mm
 - CANTIDAD : 8

9 ANEXOS

ANEXO A – CALCULOS Y RESULTADOS

ANEXO B – PLANOS

Angela Palomino U.
E. 1-3070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CALCULO DE GOLPE DE ARIETE LINEA DE IMPULSION R-256

a) Datos de ingreso

Qbombeo:	30.38	L/s
Longitud:	598.1	m
Material:	HD	
Diametro interior:	200	mm
Espesor:	4.7	mm
Cota de Inicio:	131.57	m
Cota descarga:	185.52	m
Pendiente:	9.0%	
Velocidad :	0.97	m/s
ADT:	59.41	m

002934

b) Desarrollo

Velocidad de la onda

La celeridad de la onda en tuberías viene definida por la formula de Allievi:

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + \frac{\hat{a} \cdot D}{e}}}$$

Cuyo valor de la velocidad de la onda es:

C: 1156 m/s

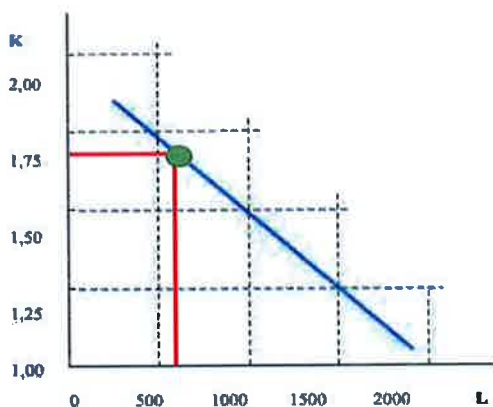
Para longitudes superiores a 2000m, la inercia del grupo no influye sobre el valor de T. Sin embargo para valores menores si, Mendiluce introdujo un factor K en la formula anterior que obtuvo mediante experiencias, cuyo valor se encuentra en el intervalo $1 < K < 2$

$$T = K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

La pendiente de la conducción influye tambien en el valor de T, introduciendo un nuevo parametro C, con los que la ecuacion final queda:

$$T = C + K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

Siendo el coeficiente K igual a 1.70 según la siguiente grafica:



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

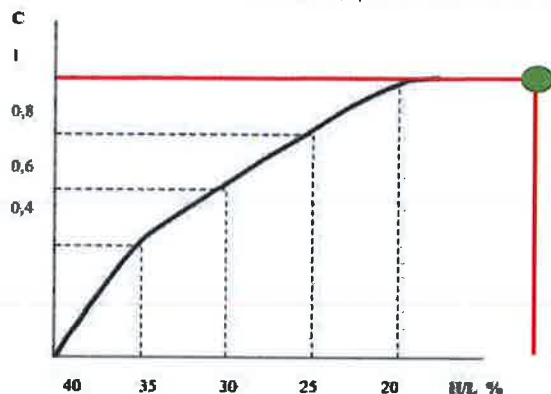
Angela ...
E. 14070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. ...
Fernando ...
CIP N° 124578

El coeficiente C, esta en función a la pendiente de la tubería, que en este caso es menor a 20%, por lo tanto C=1.

002935



Por lo tanto, el tiempo de parada es : $T = 2.7 \text{ seg}$

Longitud critica: $L_c = \frac{T \cdot c}{2} = 1553 > 598.1 \text{ CONDUCCION CORTA}$

Resulta una impulsión corta, utilizamos la expresión de Micheaud:

$$\Delta H = 2 \frac{L \cdot V}{g \cdot T} = 43.9 \text{ m}$$

CONCLUSION:

La sobrepresión máxima es **103.30 m**

Cuyo valor es superior a la PN de la tubería existente AC - 200 C7.5, por lo tanto existen el riesgo de colapso. Por lo que se recomienda el cambio de material a tubería HD-200 C40, acorde a la Norma Técnica Vigente.

HM
Angela Palomino U.
E. 1-3070



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CALCULO DE GOLPE DE ARIETE LINEA DE IMPULSION R-257

002936

a) Datos de Ingreso

Qbombeo: 38.18 L/s
Longitud: 340.1 m
Material: HD
Diametro interior: 200 mm
Espesor: 4.7 mm
Cota de Inicio: 131.57 m
Cota descarga: 185.76 m
Pendiente: 15.9%
Velocidad : 1.22 m/s
ADT: 59.68 m

b) Desarrollo

Velocidad de la onda

La celeridad de la onda en tuberías viene definida por la formula de Allievi:

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + \frac{a \cdot D}{e}}}$$

Cuyo valor de la velocidad de la onda es:

C: 1156 m/s

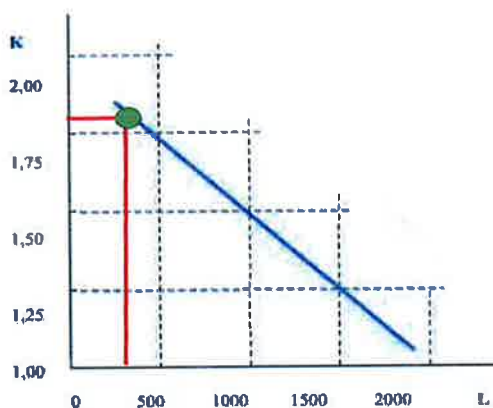
Para longitudes superiores a 2000m, la inercia del grupo no influye sobre el valor de T. Sin embargo para valores menores si, Mendiluce introdujo un factor K en la formula anterior que obtuvo mediante experiencias, cuyo valor se encuentra en el intervalo $1 < K < 2$

$$T = K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

La pendiente de la conducción influye tambien en el valor de T, introduciendo un nuevo parametro C, con los que la ecuacion final queda:

$$T = C + K \frac{L \cdot V}{g \cdot H}$$

Siendo el coeficiente K igual a 1.80 según la siguiente grafica:



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

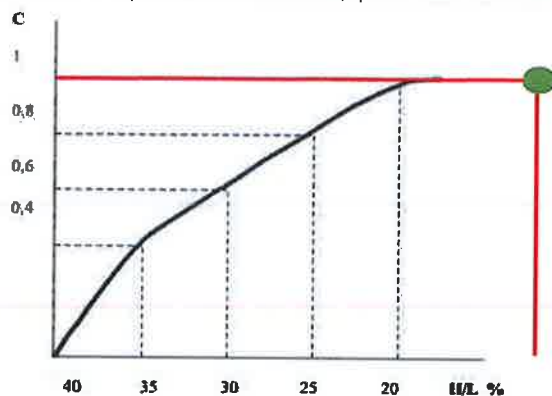
Agustín Delamino U.
E. 1-20070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Dejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

002937

El coeficiente C, esta en función a la pendiente de la tubería, que en este caso es menor a 20%, por lo tanto $C=1$.



Por lo tanto, el tiempo de parada es : $T = 2.3 \text{ seg}$

Longitud crítica: $L_c = \frac{T \cdot c}{2} = 1313 > 340.1 \text{ CONDUCCION CORTA}$

Resulta una impulsión corta, utilizamos la expresión de Micheaud:

$$\Delta H = 2 \frac{L \cdot V}{g \cdot T} = 37.1 \text{ m}$$

CONCLUSION:

La sobrepresión máxima es **96.79 m**

Cuyo valor es superior a la PN de la tubería existente AC - 200 C7.5, por lo tanto existen el riesgo de colapso. Por lo que se recomienda el cambio de material a tubería HD-200 C40, acorde a la Norma Técnica Vigente.



Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

PROYECCION DEMANDA SUBSECTOR 67-3

AM
Angela Polomino U.
E. 1-2010

**CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES**

Ricardo Manuel Rosas Bustamante
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Oscar Fernando Bejarano Terreros
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

64.300

002939

CONSUMOS

TIPO DE USUARIO		CONSUMO (m3/mes)	
SOCIAL	T01	MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	0.00
UNIFAMILIAR	T02	MEDIDO	19.54
		NO MEDIDO	23.45
COMERCIAL	T03	MEDIDO	27.94
		NO MEDIDO	33.53
INDUSTRIAL	T04	MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	0.00
ESTATAL	T05	MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	0.00
MULTIFAMILIAR	T06	MEDIDO	116.27
		NO MEDIDO	139.53
ÁREA VERDE		MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	32.34

Angela Palomino U.
E. 14577



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Dejarano Terreros
ESR EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124573

002940

PARAMETROS

1.- TASA DE CRECIMIENTO

1.1.- IMP

AÑO	Tasa de crecimiento (%)
2020	0.09%
2025	0.09%
2030	0.10%
2035	0.10%
2040	0.10%
2045	0.11%
2050	0.11%

1.2.- INEI

Tc: 0.52%

2.- DENSIDAD POBLACIONAL

Dp (hab./viv.) : 3.13
 DpT06 (hab./viv.) : 25.04

3.- PERDIDAS DE AGUA

AÑO	Perdida de agua (%)
2020	25.00%
2025	25.00%
2030	25.00%
2035	25.00%
2040	25.00%
2045	25.00%
2050	25.00%

4.- COBERTURA DE MICROMEDICIÓN

AÑO	Cobertura (%)
2020	98.50%
2025	98.50%
2030	98.50%
2035	98.50%
2040	98.50%
2045	98.50%
2050	98.50%

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
 Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
 JEFE DE PROYECTO
 CIP N° 176393

Ing. Angel Fernando U.
 1. 1070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
 Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
 ESP EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
 CIP N° 124578

5.- COEFICIENTES

K1(Qmd): 1.3

K2(Qmh): 1.8

Contribución:

	GENERAL
%	80%

002941

6.- VOLUMEN RESERVORIO

Vregulación: 27% Qp

Vreserva: 7% Qmd

Vincendio: 0



AM
Angela Palomino U.
F. 1-5670

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ricardo Manuel Rosas Bustamante
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Oscar Fernando Bejarano Terreros
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONEXIONES-IMP

002942

SOCIAL (T01)		UNIFAMILIAR (T02)		COMERCIAL (T03)		INDUSTRIAL (T04)		ESTATAL (T05)		MULTIFAMILIAR (T06)		AREA VERDE	
MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR
0	0	0	982	15	40	4	44	0	0	0	0	0	4
TOTAL													

AÑO		Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONE(S)und			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
						C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL			
2021	BASE	0.09%	3271	100.00%	97.8%	3224	47	0	0	0	982	15	997	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2022	01	0.09%	3274	100.00%	97.8%	3227	47	0	0	0	983	15	998	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2023	1	0.09%	3277	100.00%	97.8%	3230	47	0	0	0	984	15	999	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2024	2	0.09%	3280	100.00%	97.8%	3233	47	0	0	0	985	15	1000	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2025	3	0.09%	3283	100.00%	97.8%	3236	47	0	0	0	986	15	1001	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2026	4	0.09%	3286	100.00%	97.8%	3238	47	0	0	0	986	15	1001	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2027	5	0.09%	3289	100.00%	97.8%	3241	47	0	0	0	987	15	1002	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2028	6	0.09%	3292	100.00%	97.8%	3244	47	0	0	0	988	15	1003	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2029	7	0.09%	3294	100.00%	97.8%	3247	47	0	0	0	989	15	1004	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2030	8	0.10%	3298	100.00%	97.8%	3250	47	0	0	0	990	15	1005	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2031	9	0.10%	3301	100.00%	97.8%	3254	47	0	0	0	991	15	1006	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2032	10	0.10%	3304	100.00%	97.8%	3257	47	0	0	0	992	15	1007	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2033	11	0.10%	3308	100.00%	97.8%	3260	47	0	0	0	993	15	1008	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2034	12	0.10%	3311	100.00%	97.8%	3263	48	0	0	0	994	15	1009	40	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2035	13	0.10%	3314	100.00%	97.8%	3267	48	0	0	0	995	15	1010	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2036	14	0.10%	3318	100.00%	97.8%	3270	48	0	0	0	996	15	1011	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2037	15	0.10%	3321	100.00%	97.8%	3273	48	0	0	0	997	15	1012	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2038	16	0.10%	3324	100.00%	97.8%	3277	48	0	0	0	998	15	1013	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2039	17	0.10%	3328	100.00%	97.8%	3280	48	0	0	0	999	15	1014	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2040	18	0.10%	3331	100.00%	97.8%	3283	48	0	0	0	1000	15	1015	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2041	19	0.10%	3334	100.00%	97.8%	3286	48	0	0	0	1001	15	1016	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
2042	20	0.10%	3338	100.00%	97.8%	3290	48	0	0	0	1002	15	1017	41	4	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		

[Signature]

[Signature]
Angela Patricia U.
E. 1-3070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

[Signature]
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

[Signature]
Ing. Oscar Fernando Bajarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONEXIONES INEI

002943

SECTOR 67-3																	
SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0	0	0	982	15	40	4	44	0	0	0	0	0	0	0	6	0	4

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES (und)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	3273	100.00%	97.8%	3224	47	0	0	0	982	15	997	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2022	01	3288	100.00%	97.8%	3241	47	0	0	0	987	15	1002	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2023	1	3305	100.00%	97.8%	3258	47	0	0	0	992	15	1007	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2024	2	3322	100.00%	97.8%	3275	48	0	0	0	997	15	1013	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2025	3	3340	100.00%	97.8%	3292	48	0	0	0	1003	15	1018	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2026	4	3357	100.00%	97.8%	3309	48	0	0	0	1008	15	1023	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2027	5	3375	100.00%	97.8%	3326	48	0	0	0	1013	15	1028	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2028	6	3392	100.00%	97.8%	3344	49	0	0	0	1018	16	1034	41	4	46	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2029	7	3410	100.00%	97.8%	3361	49	0	0	0	1024	16	1039	42	4	46	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2030	8	3428	100.00%	97.8%	3379	49	0	0	0	1029	16	1045	42	4	46	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2031	9	3446	100.00%	97.8%	3396	49	0	0	0	1034	16	1050	42	4	46	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2032	10	3464	100.00%	97.8%	3414	50	0	0	0	1040	16	1056	42	4	47	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2033	11	3482	100.00%	97.8%	3432	50	0	0	0	1045	16	1061	43	4	47	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2034	12	3500	100.00%	97.8%	3450	50	0	0	0	1051	16	1067	43	4	47	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2035	13	3518	100.00%	97.8%	3468	50	0	0	0	1056	16	1072	43	4	47	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2036	14	3536	100.00%	97.8%	3486	51	0	0	0	1062	16	1078	43	4	48	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2037	15	3555	100.00%	97.8%	3504	51	0	0	0	1067	16	1084	43	4	48	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2038	16	3573	100.00%	97.8%	3522	51	0	0	0	1073	16	1089	44	4	48	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2039	17	3592	100.00%	97.8%	3541	52	0	0	0	1078	16	1095	44	4	48	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2040	18	3611	100.00%	97.8%	3559	52	0	0	0	1084	17	1101	44	4	49	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2041	19	3630	100.00%	97.8%	3578	52	0	0	0	1090	17	1106	44	4	49	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2042	20	3649	100.00%	97.9%	3596	52	0	0	0	1095	17	1112	45	4	49	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4



Angela...
F. 19...

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

DEMANDA IMP

AÑO		Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(und) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
						C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.09%	3273	100%	97.8%	3224	47	0	0	0	982	15	997	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2022	01	0.09%	3274	100%	97.8%	3227	47	0	0	0	983	15	998	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2023	1	0.09%	3277	100%	97.8%	3230	47	0	0	0	984	15	999	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2024	2	0.09%	3280	100%	97.8%	3233	47	0	0	0	985	15	1000	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2025	3	0.09%	3283	100%	97.8%	3236	47	0	0	0	986	15	1001	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2026	4	0.09%	3285	100%	97.8%	3238	47	0	0	0	986	15	1001	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2027	5	0.09%	3289	100%	97.8%	3241	47	0	0	0	987	15	1002	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2028	6	0.09%	3292	100%	97.8%	3244	47	0	0	0	988	15	1003	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2029	7	0.09%	3294	100%	97.8%	3247	47	0	0	0	989	15	1004	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2030	8	0.10%	3298	100%	97.8%	3250	47	0	0	0	990	15	1005	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2031	9	0.10%	3301	100%	97.8%	3254	47	0	0	0	991	15	1006	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2032	10	0.10%	3304	100%	97.8%	3257	47	0	0	0	992	15	1007	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2033	11	0.10%	3308	100%	97.8%	3260	47	0	0	0	993	15	1008	40	4	44	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2034	12	0.10%	3311	100%	97.8%	3263	48	0	0	0	994	15	1009	40	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2035	13	0.10%	3314	100%	97.8%	3267	48	0	0	0	995	15	1010	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2036	14	0.10%	3318	100%	97.8%	3270	48	0	0	0	996	15	1011	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2037	15	0.10%	3321	100%	97.8%	3273	48	0	0	0	997	15	1012	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2038	16	0.10%	3324	100%	97.8%	3277	48	0	0	0	998	15	1013	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2039	17	0.10%	3328	100%	97.8%	3280	48	0	0	0	999	15	1014	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2040	18	0.10%	3331	100%	97.8%	3283	48	0	0	0	1000	15	1015	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2041	19	0.10%	3334	100%	97.8%	3286	48	0	0	0	1001	15	1016	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2042	20	0.10%	3338	100%	97.8%	3290	48	0	0	0	1002	15	1017	41	4	45	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4

SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONSUMO DE AGUA (m3/mes): INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0.0	0.0	0.0	19191.5	351.8	19543.7	1117.7	134.1	1251.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	697.6	0.0	697.6	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19209.2	352.1	19561.3	1118.7	134.2	1252.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	698.3	0.0	698.3	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19226.5	352.4	19578.9	1119.7	134.4	1254.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	698.9	0.0	698.9	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19243.8	352.7	19596.5	1120.7	134.5	1255.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	699.5	0.0	699.5	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19261.1	353.1	19614.1	1121.7	134.6	1256.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	700.2	0.0	700.2	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19278.4	353.4	19631.8	1122.7	134.7	1257.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	700.8	0.0	700.8	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19295.8	353.7	19649.5	1123.7	134.8	1258.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	701.4	0.0	701.4	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19313.1	354.0	19667.1	1124.7	135.0	1259.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	702.0	0.0	702.0	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19330.5	354.3	19684.8	1125.7	135.1	1260.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	702.7	0.0	702.7	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19347.8	354.7	19704.5	1126.9	135.2	1262.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	703.4	0.0	703.4	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19365.2	355.0	19724.2	1128.0	135.4	1263.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	704.1	0.0	704.1	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19382.6	355.4	19744.0	1129.1	135.5	1264.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	704.8	0.0	704.8	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19400.0	355.7	19763.7	1130.2	135.6	1265.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	705.5	0.0	705.5	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19417.4	356.1	19783.5	1131.4	135.8	1267.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	706.2	0.0	706.2	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19434.8	356.5	19803.2	1132.5	135.9	1268.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	706.9	0.0	706.9	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19452.2	356.8	19823.1	1133.6	136.0	1269.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	707.6	0.0	707.6	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19469.6	357.2	19842.9	1134.8	136.2	1270.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	708.3	0.0	708.3	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19487.0	357.5	19862.7	1135.9	136.3	1272.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	709.0	0.0	709.0	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19504.4	357.9	19882.6	1137.0	136.4	1273.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	709.7	0.0	709.7	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19521.8	358.2	19902.5	1138.2	136.6	1274.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	710.4	0.0	710.4	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19539.2	358.6	19922.4	1139.3	136.7	1276.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	711.2	0.0	711.2	0.0	129.4	129.4
0.0	0.0	0.0	19556.6	359.0	19942.3	1140.4	136.9	1277.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	711.9	0.0	711.9	0.0	129.4	129.4

Consumo (m3/mi)		Op(L/s) Util		Pérdida de agua (%)		Pérdida de agua (m3/mes)		Operada (L/s)		DEMANDA DE AGUA					ALMACENAMIENTO					CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO		
TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	/regulación (m2	Vreserva (m3)	Vincendio (m3)/reservorio (m3)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmHC (L/s)			
21622	8.3	25.0%	7207	2.8	11.12	350764	13.6	17.8	259	82	0	342	6.6	209199	11.9							
21642	8.3	25.0%	7214	2.8	11.13	351078	13.6	17.8	260	82	0	342	6.6	209388	12.0							
21661	8.4	25.0%	7220	2.8	11.14	351392	13.6	17.8	260	83	0	342	6.6	209576	12.0							
21681	8.4	25.0%	7227	2.8	11.15	351707	13.7	17.8	260	83	0	343	6.7	209765	12.0							
21700	8.4	25.0%	7233	2.8	11.16	352021	13.7	17.9	260	83	0	343	6.7	209954	12.0							
21719	8.4	25.0%	7240	2.8	11.17	352336	13.7	17.9	261	83	0	343	6.7	210143	12.0							
21739	8.4	25.0%	7246	2.8	11.18	352651	13.7	17.9	261	83	0	344	6.7	210332	12.0							
21758	8.4	25.0%	7253	2.8	11.19	352967	13.7	17.9	261	83	0	344	6.7	210521	12.0							
21778	8.4	25.0%	7259	2.8	11.20	353283	13.7	17.9	261	83	0	344	6.7	210710	12.0							
21799	8.4	25.0%	7265	2.8	11.21	353634	13.7	17.9	262	83	0	345	6.7	210921	12.0							
21821	8.4	25.0%	7274	2.8	11.22	353985	13.8	18.0	262	83	0	345	6.7	211132	12.1							
21843	8.4	25.0%	7281	2.8	11.24	354337	13.8	18.0	262	83	0	345	6.7	211343	12.1							
21864	8.4	25.0%	7288	2.8	11.25	354690	13.8	18.0	262	83	0	346	6.7	211555	12.1							
21886	8.4	25.0%	7295	2.8	11.26	355042	13.8	18.0	263	83	0	346	6.7	211766	12.1							
21908	8.5	25.0%	7303	2.8	11.27	355395	13.8	18.0	263	83	0	346	6.7	211978	12.1							
21930	8.5	25.0%	7310	2.8	11.28	355748	13.8	18.0	263	84	0	347	6.7	212190	12.1							
21951	8.5	25.0%	7317	2.8	11.29	356102	13.8	18.1	263	84	0	347	6.7	212402	12.1							
21973	8.5	25.0%	7324	2.8	11.30	356456	13.8	18.1	264	84	0	347	6.7	212614	12.1							
21995	8.5	25.0%	7332	2.8	11.31	356810	13.9	18.1	264	84	0	348	6.7	212827	12.1							
22017	8.5	25.0%	7339	2.8	11.33	357165	13.9	18.1	264	84	0	348	6.8	213040	12.2							
22039	8.5	25.0%	7346	2.8	11.34	357520	13.9	18.1	264	84	0	348	6.8	213253	12.2							
22061	8.5	25.0%	7354	2.8	11.35	357876	13.9	18.2	265	84	0	349	6.8	213466	12.2							

DEMANDA INEI

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(und) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.52%	3271	100%	97.8%	3224	47	0	0	0	982	15	997	40	4	44	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2022	01	0.52%	3288	100%	97.8%	3241	47	0	0	0	987	15	1002	40	4	44	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2023	1	0.52%	3305	100%	97.8%	3258	47	0	0	0	992	15	1007	40	4	44	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2024	2	0.52%	3322	100%	97.8%	3275	48	0	0	0	997	15	1012	41	4	45	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2025	3	0.52%	3340	100%	97.8%	3292	48	0	0	0	1003	15	1018	41	4	45	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2026	4	0.52%	3357	100%	97.8%	3309	48	0	0	0	1008	15	1023	41	4	45	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2027	5	0.52%	3375	100%	97.8%	3326	48	0	0	0	1013	15	1029	41	4	45	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2028	6	0.52%	3392	100%	97.8%	3344	49	0	0	0	1018	16	1034	41	4	46	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2029	7	0.52%	3410	100%	97.8%	3361	49	0	0	0	1024	16	1039	42	4	46	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2030	8	0.52%	3428	100%	97.8%	3379	49	0	0	0	1029	16	1045	42	4	46	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2031	9	0.52%	3446	100%	97.8%	3396	49	0	0	0	1034	16	1050	42	4	46	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2032	10	0.52%	3464	100%	97.8%	3414	50	0	0	0	1040	16	1056	42	4	47	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2033	11	0.52%	3482	100%	97.8%	3432	50	0	0	0	1045	16	1061	43	4	47	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2034	12	0.52%	3500	100%	97.8%	3450	50	0	0	0	1051	16	1067	43	4	47	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2035	13	0.52%	3518	100%	97.8%	3468	50	0	0	0	1056	16	1072	43	4	47	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2036	14	0.52%	3536	100%	97.8%	3486	51	0	0	0	1062	16	1078	43	4	48	0	0	0	0	0	6	0	6	0	4	4
2037	15	0.52%	3555	100%	97.8%	3504	51	0	0	0	1067	16	1084	43	4	48	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2038	16	0.52%	3573	100%	97.8%	3522	51	0	0	0	1073	16	1089	44	4	48	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2039	17	0.52%	3592	100%	97.8%	3541	52	0	0	0	1078	16	1095	44	4	48	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2040	18	0.52%	3611	100%	97.8%	3559	52	0	0	0	1084	17	1101	44	4	49	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2041	19	0.52%	3630	100%	97.8%	3578	52	0	0	0	1090	17	1106	44	4	49	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4
2042	20	0.52%	3649	100%	97.9%	3596	52	0	0	0	1095	17	1112	45	4	49	0	0	0	0	0	7	0	7	0	4	4

SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONSUMO DE AGUA (m3/mes) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0.0	0.0	0.0	19191.9	351.8	19543.7	1117.7	134.1	1251.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	697.6	0.0	697.6	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19292.1	353.6	19645.7	1123.5	134.8	1258.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	701.3	0.0	701.3	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19392.7	355.5	19748.2	1129.3	135.5	1264.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	704.9	0.0	704.9	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19494.0	357.3	19851.3	1135.2	136.2	1271.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	708.6	0.0	708.6	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19595.7	359.2	19954.9	1141.2	136.9	1278.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	712.3	0.0	712.3	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19698.0	361.1	20059.0	1147.1	137.7	1284.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	716.0	0.0	716.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19800.8	362.9	20163.7	1153.1	138.4	1291.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	719.8	0.0	719.8	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	19904.1	364.8	20269.0	1159.1	139.1	1298.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	723.5	0.0	723.5	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20008.0	366.7	20374.7	1165.2	139.8	1305.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	727.3	0.0	727.3	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20112.4	368.7	20481.1	1171.3	140.6	1311.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	731.1	0.0	731.1	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20217.4	370.6	20588.0	1177.4	141.3	1318.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	734.9	0.0	734.9	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20322.9	372.5	20695.4	1183.5	142.0	1325.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	738.8	0.0	738.8	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20429.0	374.5	20803.4	1189.7	142.8	1332.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	742.6	0.0	742.6	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20535.6	376.4	20912.0	1195.9	143.5	1339.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	746.5	0.0	746.5	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20642.8	378.4	21021.1	1202.1	144.3	1346.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	750.4	0.0	750.4	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20750.5	380.4	21130.9	1208.4	145.0	1353.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	754.3	0.0	754.3	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20858.8	382.3	21241.1	1214.7	145.8	1360.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	758.2	0.0	758.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	20967.7	384.3	21352.0	1221.1	146.5	1367.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	762.2	0.0	762.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	21077.1	386.3	21463.4	1227.4	147.3	1374.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	766.2	0.0	766.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	21187.1	388.4	21575.5	1233.8	148.1	1381.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	770.2	0.0	770.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	21297.7	390.4	21688.1	1240.3	148.8	1389.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	774.2	0.0	774.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	21408.8	392.4	21801.2	1246.8	149.6	1396.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	778.2	0.0	778.2	0.0	0.0	0.0

Consumo (m³/mi)	Op(L/s) Ulll	Pérdida de agua (%)	Pérdida de agua (m³/mes)	Operada (L/s)	Qp (L/s)	DEMANDA DE AGUA				ALMACENAMIENTO				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO		
						Qp (m³/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	Vregulación (m³)	Vreserva (m³)	Vincendio (m³)	Vreservorio (m³)	OpC (L/s)	OpC (m³/año)	QmhC (L/s)	
TOTAL	TOTAL															
21622	8.3	25.0%	7207	2.8	11.12	350764	13.6	17.6	259	82	0	342	6.6	209199	11.9	
21735	8.4	25.0%	7245	2.8	11.18	352584	13.7	17.9	261	83	0	344	6.7	210291	12.0	
21847	8.4	25.0%	7282	2.8	11.24	354413	13.8	18.0	262	83	0	345	6.7	211389	12.1	
21961	8.5	25.0%	7320	2.8	11.30	356252	13.8	18.1	264	84	0	347	6.7	212492	12.1	
22075	8.5	25.0%	7358	2.8	11.36	358100	13.9	18.2	265	84	0	349	6.8	213601	12.2	
22189	8.6	25.0%	7396	2.9	11.41	359956	14.0	18.3	266	85	0	351	6.8	214716	12.3	
22304	8.6	25.0%	7435	2.9	11.47	361826	14.1	18.4	268	85	0	353	6.8	215836	12.3	
22420	8.6	25.0%	7473	2.9	11.53	363703	14.1	18.5	269	85	0	354	6.9	216963	12.4	
22536	8.7	25.0%	7512	2.9	11.59	365591	14.2	18.5	270	86	0	356	6.9	218095	12.4	
22653	8.7	25.0%	7551	2.9	11.65	367488	14.3	18.6	271	86	0	358	7.0	219234	12.5	
22771	8.8	25.0%	7590	2.9	11.71	369395	14.3	18.7	273	87	0	360	7.0	220378	12.6	
22889	8.8	25.0%	7630	2.9	11.77	371312	14.4	18.8	275	87	0	362	7.0	221528	12.6	
23008	8.9	25.0%	7669	3.0	11.84	373239	14.5	18.9	276	88	0	364	7.1	222684	12.7	
23127	8.9	25.0%	7709	3.0	11.90	375176	14.6	19.0	278	88	0	366	7.1	223846	12.8	
23247	9.0	25.0%	7749	3.0	11.96	377123	14.6	19.1	279	89	0	368	7.1	225015	12.8	
23368	9.0	25.0%	7789	3.0	12.02	379080	14.7	19.2	280	89	0	369	7.2	226189	12.9	
23489	9.1	25.0%	7830	3.0	12.08	381047	14.8	19.3	282	90	0	371	7.2	227369	13.0	
23611	9.1	25.0%	7870	3.0	12.15	383025	14.9	19.4	283	90	0	373	7.2	228556	13.0	
23734	9.2	25.0%	7911	3.1	12.21	385013	15.0	19.5	285	90	0	375	7.3	229749	13.1	
23857	9.2	25.0%	7952	3.1	12.27	387012	15.0	19.6	286	91	0	377	7.3	230948	13.2	
23981	9.3	25.0%	7994	3.1	12.34	389021	15.1	19.7	288	91	0	379	7.4	232153	13.3	
24105	9.3	25.0%	8035	3.1	12.40	391040	15.2	19.8	289	92	0	381	7.4	233365	13.3	

PROYECCION DEMANDA SUBSECTOR 67-4



HH
Angela Palomino U.
F. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ricardo Manuel Rosas Bustamante
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Oscar Fernando Bejarano Ferreros
Ing. Oscar Fernando Bejarano Ferreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

000000

002947

CONSUMOS

TIPO DE USUARIO		CONSUMO (m3/mes)
SOCIAL	T01	MEDIDO
		0.00
		NO MEDIDO
		0.00
UNIFAMILIAR	T02	MEDIDO
		19.58
		NO MEDIDO
		23.49
COMERCIAL	T03	MEDIDO
		28.01
		NO MEDIDO
		33.61
INDUSTRIAL	T04	MEDIDO
		22.00
		NO MEDIDO
		26.40
ESTATAL	T05	MEDIDO
		0.00
		NO MEDIDO
		0.00
MULTIFAMILIAR	T06	MEDIDO
		46.88
		NO MEDIDO
		56.25
ÁREA VERDE		MEDIDO
		0.00
		NO MEDIDO
		221.60



Angola Palmarino U.
E. 1-5076

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESR EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

PARAMETROS

1.- TASA DE CRECIMIENTO

1.1.- IMP

AÑO	Tasa de crecimiento (%)
2020	0.09%
2025	0.09%
2030	0.10%
2035	0.10%
2040	0.10%
2045	0.11%
2050	0.11%

1.2.- INEI

Tc: 0.52%

2.- DENSIDAD POBLACIONAL

Dp (hab./viv.) : 3.13
 DpT06 (hab./viv.) : 25.04

3.- PERDIDAS DE AGUA

AÑO	Perdida de agua (%)
2020	25.00%
2025	25.00%
2030	25.00%
2035	25.00%
2040	25.00%
2045	25.00%
2050	25.00%



HP
 Angela Palemino U.
 E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
 Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
 JEFE DE PROYECTO
 CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
[Signature]
 Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
 ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
 CIP N° 124578

4.- COBERTURA DE MICROMEDICIÓN

AÑO	Cobertura (%)
2020	98.50%
2025	98.50%
2030	98.50%
2035	98.50%
2040	98.50%
2045	98.50%
2050	98.50%

5.- COEFICIENTES

K1(Qmd): 1.3

K2(Qmh): 1.8

Contribución:

	GENERAL
%	80%

6.- VOLUMEN RESERVORIO

Vregulación: 27% Qp
 Vreserva: 7% Qmd
 Vincendio: 0

M
 Ing. Alomino U.
 E. 1-5070



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ricardo Manuel Rosas Bustamante
 Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
 JEFE DE PROYECTO
 CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Oscar Fernando Bejarano Terreros
 Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
 ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
 CIP N° 124578

CONEXIONES INEI

002950

SECTOR 67-4																	
SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0	0	0	387	16	111	5	116	1	0	1	0	0	0	0	4	1	5

AÑO		Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(Ind) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
						C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.52%	1387	100.00%	95.1%	1311	75	0	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2022	01	0.52%	1394	100.00%	95.1%	1318	76	0	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2023	1	0.52%	1401	100.00%	95.1%	1325	76	0	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2024	2	0.52%	1408	100.00%	95.1%	1332	76	0	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2025	3	0.52%	1416	100.00%	95.1%	1339	77	0	0	0	395	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2026	4	0.52%	1423	100.00%	95.1%	1346	77	0	0	0	397	16	414	114	5	119	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2027	5	0.52%	1431	100.00%	95.1%	1353	78	0	0	0	399	17	416	115	5	120	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2028	6	0.52%	1438	100.00%	95.1%	1360	78	0	0	0	401	17	418	115	5	120	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2029	7	0.52%	1446	100.00%	95.1%	1367	78	0	0	0	403	17	420	116	5	121	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2030	8	0.52%	1453	100.00%	95.1%	1374	79	0	0	0	406	17	422	116	5	122	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2031	9	0.52%	1461	100.00%	95.1%	1382	79	0	0	0	408	17	425	117	5	122	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2032	10	0.52%	1468	100.00%	95.1%	1389	80	0	0	0	410	17	427	118	5	123	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2033	11	0.52%	1476	100.00%	95.1%	1396	80	0	0	0	412	17	429	118	5	123	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2034	12	0.52%	1484	100.00%	95.1%	1403	80	0	0	0	414	17	431	119	5	124	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2035	13	0.52%	1491	100.00%	95.1%	1411	81	0	0	0	416	17	433	119	5	125	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2036	14	0.52%	1499	100.00%	95.1%	1418	81	0	0	0	418	17	436	120	5	125	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2037	15	0.52%	1507	100.00%	95.1%	1425	82	0	0	0	421	17	438	121	5	126	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2038	16	0.52%	1515	100.00%	95.1%	1433	82	0	0	0	423	17	440	121	5	127	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2039	17	0.52%	1523	100.00%	95.1%	1440	82	0	0	0	425	18	443	122	5	127	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2040	18	0.52%	1531	100.00%	95.2%	1448	83	0	0	0	427	18	445	123	6	128	1	0	1	0	0	0	4	1	6	0	4	4
2041	19	0.52%	1539	100.00%	95.2%	1455	83	0	0	0	429	18	447	123	6	129	1	0	1	0	0	0	4	1	6	0	4	4
2042	20	0.52%	1547	100.00%	95.2%	1463	84	0	0	0	432	18	450	124	6	129	1	0	1	0	0	0	4	1	6	0	4	4

Angela Páramo U.
E.1-3170



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Buitrago Torres
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

DEMANDA IMP

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES (und)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	1387	100%	95.1%	1311	75	0	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2022	01	1388	100%	95.1%	1313	75	0	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2023	1	1389	100%	95.1%	1314	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2024	2	1390	100%	95.1%	1315	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2025	3	1392	100%	95.1%	1316	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2026	4	1393	100%	95.1%	1317	75	0	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2027	5	1394	100%	95.1%	1319	76	0	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2028	6	1395	100%	95.1%	1320	76	0	0	0	389	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2029	7	1397	100%	95.1%	1321	76	0	0	0	390	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2030	8	1398	100%	95.1%	1322	76	0	0	0	390	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2031	9	1399	100%	95.1%	1324	76	0	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2032	10	1401	100%	95.1%	1325	76	0	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2033	11	1402	100%	95.1%	1326	76	0	0	0	391	16	408	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2034	12	1404	100%	95.1%	1328	76	0	0	0	392	16	408	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2035	13	1405	100%	95.1%	1329	76	0	0	0	392	16	408	112	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2036	14	1406	100%	95.1%	1330	76	0	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2037	15	1408	100%	95.1%	1332	76	0	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2038	16	1409	100%	95.1%	1333	76	0	0	0	393	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2039	17	1411	100%	95.1%	1334	76	0	0	0	394	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2040	18	1412	100%	95.1%	1336	76	0	0	0	394	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2041	19	1413	100%	95.1%	1337	77	0	0	0	394	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2042	20	1415	100%	95.1%	1338	77	0	0	0	395	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4

SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONSUMO DE AGUA (m³/mes)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0.0	0.0	0.0	7576.3	375.9	7952.2	3108.6	168.0	3276.7	22.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	187.5	56.3	243.8	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7583.1	376.2	7959.4	3111.4	168.2	3279.6	22.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	187.7	56.3	244.0	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7590.0	376.6	7966.5	3114.2	168.3	3282.6	22.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	187.8	56.4	244.2	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7596.8	376.9	7973.7	3117.0	168.5	3285.5	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.0	56.4	244.4	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7603.6	377.2	7980.9	3119.8	168.6	3288.5	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.2	56.5	244.6	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7610.5	377.6	7988.0	3122.6	168.8	3291.4	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.3	56.5	244.8	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7617.3	377.9	7995.2	3125.4	168.9	3294.4	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.5	56.6	245.1	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7624.2	378.3	8002.4	3128.3	169.1	3297.4	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.7	56.6	245.3	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7631.0	378.6	8009.6	3131.1	169.2	3300.3	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	188.9	56.7	245.5	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7638.7	379.0	8017.6	3134.2	169.4	3303.6	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	189.0	56.7	245.8	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7646.3	379.4	8025.7	3137.3	169.6	3306.9	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	189.2	56.8	246.0	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7654.0	379.7	8033.7	3140.5	169.8	3310.2	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	189.4	56.8	246.2	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7661.6	380.1	8041.7	3143.6	169.9	3313.5	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	189.6	56.9	246.5	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7669.3	380.5	8049.8	3146.8	170.1	3316.9	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	189.8	56.9	246.7	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7676.9	380.9	8057.8	3149.9	170.3	3320.2	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	190.0	57.0	247.0	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7684.6	381.3	8065.9	3153.1	170.4	3323.5	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	190.2	57.1	247.2	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7692.3	381.6	8073.9	3156.2	170.6	3326.8	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	190.4	57.1	247.5	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7700.0	382.0	8082.0	3159.4	170.8	3330.1	22.4	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	190.6	57.2	247.7	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7707.7	382.4	8090.1	3162.5	170.9	3333.5	22.4	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	190.8	57.2	248.0	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7715.4	382.8	8098.2	3165.7	171.1	3336.8	22.4	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	190.9	57.3	248.2	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7723.1	383.2	8106.3	3168.9	171.3	3340.1	22.4	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	191.1	57.3	248.5	0.0	0.0	886.4
0.0	0.0	0.0	7730.8	383.5	8114.4	3172.0	171.5	3343.5	22.4	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	191.3	57.4	248.7	0.0	0.0	886.4

Consumo (m3/mi)	Op(L/s) U/I	Pérdida de agua (%)	Pérdida de agua (m3/mes)	Operativa (L/s)	Op (L/s)	DEMANDA DE AGUA			ALMACENAMIENTO				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
						Op (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	Regulación (m3)	V reserva (m3)	V incendio (m3)	V reservorio (m3)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmhC (L/s)	
TOTAL	TOTAL															
12381	4.8	25.0%	4127	1.6	6.37	200847	7.8	10.2	149	47	0	196	3.5	111881	6.4	
12391	4.8	25.0%	4130	1.6	6.37	201015	7.8	10.2	149	47	0	196	3.6	111981	6.4	
12402	4.8	25.0%	4134	1.6	6.38	201183	7.8	10.2	149	47	0	196	3.6	112082	6.4	
12412	4.8	25.0%	4137	1.6	6.38	201351	7.8	10.2	149	47	0	196	3.6	112183	6.4	
12422	4.8	25.0%	4141	1.6	6.39	201519	7.8	10.2	149	47	0	196	3.6	112284	6.4	
12433	4.8	25.0%	4144	1.6	6.40	201688	7.8	10.2	149	47	0	197	3.6	112385	6.4	
12443	4.8	25.0%	4148	1.6	6.40	201856	7.8	10.2	149	47	0	197	3.6	112486	6.4	
12454	4.8	25.0%	4151	1.6	6.41	202025	7.8	10.2	149	47	0	197	3.6	112587	6.4	
12464	4.8	25.0%	4155	1.6	6.42	202194	7.9	10.3	150	48	0	197	3.6	112689	6.4	
12476	4.8	25.0%	4159	1.6	6.42	202362	7.9	10.3	150	48	0	197	3.6	112802	6.4	
12487	4.8	25.0%	4162	1.6	6.42	202570	7.9	10.3	150	48	0	197	3.6	112914	6.4	
12499	4.8	25.0%	4166	1.6	6.43	202758	7.9	10.3	150	48	0	198	3.6	113027	6.5	
12510	4.8	25.0%	4170	1.6	6.44	202946	7.9	10.3	150	48	0	198	3.6	113140	6.5	
12522	4.8	25.0%	4174	1.6	6.44	203135	7.9	10.3	150	48	0	198	3.6	113253	6.5	
12534	4.8	25.0%	4178	1.6	6.45	203324	7.9	10.3	150	48	0	198	3.6	113367	6.5	
12545	4.8	25.0%	4182	1.6	6.45	203513	7.9	10.3	151	48	0	198	3.6	113480	6.5	
12557	4.8	25.0%	4186	1.6	6.46	203702	7.9	10.3	151	48	0	199	3.6	113593	6.5	
12569	4.8	25.0%	4190	1.6	6.47	203891	7.9	10.3	151	48	0	199	3.6	113707	6.5	
12580	4.9	25.0%	4193	1.6	6.47	204081	7.9	10.4	151	48	0	199	3.6	113821	6.5	
12592	4.9	25.0%	4197	1.6	6.48	204270	7.9	10.4	151	48	0	199	3.6	113935	6.5	
12604	4.9	25.0%	4201	1.6	6.48	204460	7.9	10.4	151	48	0	199	3.6	114049	6.5	
12615	4.9	25.0%	4205	1.6	6.49	204650	7.9	10.4	151	48	0	199	3.6	114163	6.5	

DEMANDA INEI

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(und) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.52%	1387	100%	95.1%	1311	76	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2022	01	0.52%	1394	100%	95.1%	1318	76	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2023	1	0.52%	1401	100%	95.1%	1325	76	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2024	2	0.52%	1408	100%	95.1%	1332	76	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2025	3	0.52%	1416	100%	95.1%	1339	77	0	0	395	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2026	4	0.52%	1423	100%	95.1%	1346	77	0	0	397	16	414	114	5	119	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2027	5	0.52%	1431	100%	95.1%	1353	78	0	0	399	17	416	115	5	120	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2028	6	0.52%	1438	100%	95.1%	1360	78	0	0	401	17	418	115	5	120	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2029	7	0.52%	1446	100%	95.1%	1367	78	0	0	403	17	420	116	5	121	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2030	8	0.52%	1453	100%	95.1%	1374	79	0	0	406	17	422	116	5	122	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2031	9	0.52%	1461	100%	95.1%	1382	79	0	0	408	17	425	117	5	122	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2032	10	0.52%	1468	100%	95.1%	1389	80	0	0	410	17	427	118	5	123	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2033	11	0.52%	1476	100%	95.1%	1396	80	0	0	412	17	429	118	5	123	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2034	12	0.52%	1484	100%	95.1%	1403	80	0	0	414	17	431	119	5	124	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2035	13	0.52%	1491	100%	95.1%	1411	81	0	0	416	17	433	119	5	125	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2036	14	0.52%	1499	100%	95.1%	1418	81	0	0	418	17	435	120	5	125	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2037	15	0.52%	1507	100%	95.1%	1425	82	0	0	421	17	438	121	5	126	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2038	16	0.52%	1515	100%	95.1%	1433	82	0	0	423	17	440	121	5	127	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2039	17	0.52%	1523	100%	95.1%	1440	82	0	0	425	18	443	122	5	127	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2040	18	0.52%	1531	100%	95.2%	1448	83	0	0	427	18	445	123	6	128	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2041	19	0.52%	1539	100%	95.2%	1455	83	0	0	429	18	447	123	6	129	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4
2042	20	0.52%	1547	100%	95.2%	1463	84	0	0	432	18	450	124	6	129	1	0	1	0	0	0	4	1	5	0	4	4

SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONSUMO DE AGUA (m3/mes)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0.0	0.0	0.0	7576.3	375.9	7952.2	3108.6	168.0	3276.7	22.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	187.5	56.3	243.8	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7615.9	377.8	7993.7	3124.8	168.9	3293.8	22.1	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	188.5	56.5	245.0	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7655.6	379.8	8035.4	3141.2	169.6	3310.9	22.2	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	189.5	56.8	246.3	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7695.6	381.8	8077.4	3157.5	170.7	3328.2	22.3	0.0	22.3	0.0	0.0	0.0	190.5	57.1	247.6	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7735.7	383.8	8119.5	3174.0	171.6	3345.6	22.5	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0	191.4	57.4	248.9	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7776.1	385.8	8161.9	3190.6	172.5	3363.1	22.6	0.0	22.6	0.0	0.0	0.0	192.4	57.7	250.2	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7816.7	387.8	8204.5	3207.2	173.4	3380.6	22.7	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	193.4	58.0	251.5	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7857.5	389.8	8247.3	3224.0	174.3	3398.2	22.8	0.0	22.8	0.0	0.0	0.0	194.5	58.3	252.8	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7898.5	391.9	8290.3	3240.8	175.1	3416.0	22.9	0.0	22.9	0.0	0.0	0.0	195.5	58.6	254.1	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7939.7	393.9	8333.6	3257.7	176.1	3433.8	23.1	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0	196.5	58.9	255.4	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	7981.1	396.0	8377.1	3274.7	177.0	3451.7	23.2	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	197.5	59.3	256.8	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8022.8	398.0	8420.8	3291.8	177.9	3469.7	23.3	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0	198.5	59.6	258.1	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8064.7	400.1	8464.8	3309.0	178.9	3487.9	23.4	0.0	23.4	0.0	0.0	0.0	199.6	59.9	259.5	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8106.8	402.2	8509.0	3326.3	179.8	3506.1	23.5	0.0	23.5	0.0	0.0	0.0	200.6	60.2	260.8	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8149.1	404.3	8553.4	3343.6	180.7	3524.4	23.7	0.0	23.7	0.0	0.0	0.0	201.7	60.5	262.2	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8191.6	406.4	8598.0	3361.1	181.7	3542.8	23.8	0.0	23.8	0.0	0.0	0.0	202.7	60.8	263.5	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8234.3	408.5	8642.9	3378.6	182.6	3561.2	23.9	0.0	23.9	0.0	0.0	0.0	203.8	61.1	264.9	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8277.3	410.7	8688.0	3396.2	183.6	3579.8	24.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	204.8	61.5	266.3	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8320.5	412.8	8733.3	3414.0	184.5	3598.5	24.2	0.0	24.2	0.0	0.0	0.0	205.9	61.8	267.7	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8363.9	415.0	8778.9	3431.8	185.5	3617.3	24.3	0.0	24.3	0.0	0.0	0.0	207.0	62.1	269.1	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8407.6	417.1	8824.7	3449.7	186.5	3636.2	24.4	0.0	24.4	0.0	0.0	0.0	208.1	62.4	270.5	0.0	886.4	886.4
0.0	0.0	0.0	8451.5	419.3	8870.8	3467.7	187.4	3655.1	24.5	0.0	24.5	0.0	0.0	0.0	209.2	62.7	271.9	0.0	886.4	886.4

Consumo (m3/mr)	Qp(L/s) Util	Pérdida de agua (%)	Pérdida de agua (m3/mes)	Operadida (L/s)	DEMANDA DE AGUA					ALMACENAMIENTO			CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO		
					Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	Regulación (m3)	Reserva (m3)	Vincendio (m3)/reservorio (m3)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	QmC (L/s)	
TOTAL	TOTAL														
12381	4.8	25.0%	4127	1.6	6.37	200847	7.8	10.2	149	47	0	196	3.5	111881	6.4
12441	4.8	25.0%	4147	1.6	6.40	201820	7.8	10.2	149	47	0	197	3.6	112465	6.4
12501	4.8	25.0%	4167	1.6	6.43	202799	7.9	10.3	150	48	0	198	3.6	113052	6.5
12562	4.8	25.0%	4187	1.6	6.46	203782	7.9	10.3	151	48	0	199	3.6	113642	6.5
12623	4.9	25.0%	4208	1.6	6.49	204770	8.0	10.4	151	48	0	200	3.6	114235	6.5
12684	4.9	25.0%	4228	1.6	6.52	205764	8.0	10.4	152	48	0	201	3.6	114831	6.6
12746	4.9	25.0%	4249	1.6	6.56	206763	8.0	10.5	153	49	0	202	3.7	115430	6.6
12808	4.9	25.0%	4269	1.6	6.59	207767	8.1	10.5	154	49	0	203	3.7	116033	6.6
12870	5.0	25.0%	4290	1.7	6.62	208776	8.1	10.6	154	49	0	203	3.7	116638	6.7
12932	5.0	25.0%	4311	1.7	6.65	209791	8.1	10.6	155	49	0	204	3.7	117247	6.7
12995	5.0	25.0%	4332	1.7	6.68	210811	8.2	10.7	156	50	0	205	3.7	117859	6.7
13058	5.0	25.0%	4353	1.7	6.72	211836	8.2	10.7	157	50	0	206	3.8	118474	6.8
13122	5.1	25.0%	4374	1.7	6.75	212866	8.3	10.8	157	50	0	207	3.8	119092	6.8
13186	5.1	25.0%	4395	1.7	6.78	213902	8.3	10.9	158	50	0	208	3.8	119714	6.8
13250	5.1	25.0%	4417	1.7	6.82	214944	8.3	10.9	159	50	0	209	3.8	120339	6.9
13314	5.1	25.0%	4438	1.7	6.85	215990	8.4	11.0	160	51	0	211	3.8	120967	6.9
13379	5.2	25.0%	4460	1.7	6.88	217043	8.4	11.0	161	51	0	212	3.9	121598	6.9
13445	5.2	25.0%	4482	1.7	6.92	218100	8.5	11.1	161	51	0	213	3.9	122233	7.0
13510	5.2	25.0%	4503	1.7	6.95	219164	8.5	11.1	162	51	0	214	3.9	122871	7.0
13576	5.2	25.0%	4525	1.7	6.98	220232	8.6	11.2	163	52	0	215	3.9	123512	7.0
13642	5.3	25.0%	4547	1.8	7.02	221307	8.6	11.2	164	52	0	216	3.9	124156	7.1
13709	5.3	25.0%	4570	1.8	7.05	222387	8.6	11.3	165	52	0	217	4.0	124804	7.1

CONEXIONES - IMP

SECTOR 67.4																				
SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0	0	0	387	16	111	5	116	1	0	1	0	0	0	0	4	1	5	0	4	4

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(und) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.09%	1387	100.00%	95.1%	1311	75	0	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2022	01	0.09%	1388	100.00%	95.1%	1313	75	0	0	0	387	16	403	111	5	116	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2023	1	0.09%	1389	100.00%	95.1%	1314	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2024	2	0.09%	1390	100.00%	95.1%	1315	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2025	3	0.09%	1392	100.00%	95.1%	1316	75	0	0	0	388	16	404	111	5	116	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2026	4	0.09%	1393	100.00%	95.1%	1317	75	0	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2027	5	0.09%	1394	100.00%	95.1%	1319	76	0	0	0	389	16	405	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2028	6	0.09%	1395	100.00%	95.1%	1320	76	0	0	0	389	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2029	7	0.09%	1397	100.00%	95.1%	1321	76	0	0	0	390	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2030	8	0.10%	1398	100.00%	95.1%	1322	76	0	0	0	390	16	406	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2031	9	0.10%	1399	100.00%	95.1%	1324	76	0	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2032	10	0.10%	1401	100.00%	95.1%	1325	76	0	0	0	391	16	407	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2033	11	0.10%	1402	100.00%	95.1%	1326	76	0	0	0	391	16	408	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2034	12	0.10%	1404	100.00%	95.1%	1328	76	0	0	0	392	16	408	112	5	117	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2035	13	0.10%	1405	100.00%	95.1%	1329	76	0	0	0	392	16	408	112	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2036	14	0.10%	1406	100.00%	95.1%	1330	76	0	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2037	15	0.10%	1408	100.00%	95.1%	1332	76	0	0	0	393	16	409	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2038	16	0.10%	1409	100.00%	95.1%	1333	76	0	0	0	393	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2039	17	0.10%	1411	100.00%	95.1%	1334	76	0	0	0	394	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2040	18	0.10%	1412	100.00%	95.1%	1336	76	0	0	0	394	16	410	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2041	19	0.10%	1413	100.00%	95.1%	1337	77	0	0	0	394	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4
2042	20	0.10%	1415	100.00%	95.1%	1338	77	0	0	0	395	16	411	113	5	118	1	0	1	0	0	4	1	5	0	4	4



Angela Palomino U.
E. 1-0-70

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Dejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

PROYECCION DEMANDA SUBSECTOR 67-5




HP
Angela Palomino U.
E: 1-5570

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES


Ing. Oscar Fernando Bajarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONSUMOS

TIPO DE USUARIO		CONSUMO (m3/mes)	
SOCIAL	T01	MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	0.00
UNIFAMILIAR	T02	MEDIDO	19.88
		NO MEDIDO	23.86
COMERCIAL	T03	MEDIDO	29.89
		NO MEDIDO	35.86
INDUSTRIAL	T04	MEDIDO	9.00
		NO MEDIDO	10.80
ESTATAL	T05	MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	0.00
MULTIFAMILIAR	T06	MEDIDO	713.84
		NO MEDIDO	856.61
ÁREA VERDE		MEDIDO	0.00
		NO MEDIDO	19.78



HH
 Angela Salomino U.
 E. 1-3070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ricardo Mander Rosas Bustamante
 Ing. Ricardo Mander Rosas Bustamante
 JEFE DE PROYECTO
 CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Angela Salomino U.
 Ing. Angela Salomino U.
 E. 1-3070
 CIP N° 124578 SANTARELADO

PARAMETROS

1.- TASA DE CRECIMIENTO

1.1.- IMP

AÑO	Tasa de crecimiento (%)
2020	0.09%
2025	0.09%
2030	0.10%
2035	0.10%
2040	0.10%
2045	0.11%
2050	0.11%

1.2.- INEI

Tc: 0.52%

2.- DENSIDAD POBLACIONAL

Dp (hab./viv.) : 3.13
DpT06 (hab./viv.) : 25.04

3.- PERDIDAS DE AGUA

AÑO	Perdida de agua (%)
2020	25.00%
2025	25.00%
2030	25.00%
2035	25.00%
2040	25.00%
2045	25.00%
2050	25.00%



Angela Palomino U.
F. 1-3870

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

4.- COBERTURA DE MICROMEDICIÓN

002957

AÑO	Cobertura (%)
2020	98.50%
2025	98.50%
2030	98.50%
2035	98.50%
2040	98.50%
2045	98.50%
2050	98.50%

5.- COEFICIENTES

K1(Qmd): 1.3

K2(Qmh): 1.8

Contribución:

	GENERAL
%	80%

6.- VOLUMEN RESERVORIO

Vregulación: 27% Qp
Vreserva: 7% Qmd
Vincendio: 0



Angela Palomino U.
Ingeniera

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONEXIONES-IMP

002958

SECTOR 67-5														
SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0	0	0	1054	32	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.09%	3549	100.00%	96.6%	3449	100	0	0	0	1054	32	1086	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	01	0.09%	3553	100.00%	96.6%	3452	100	0	0	0	1055	32	1087	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	1	0.09%	3556	100.00%	96.6%	3455	100	0	0	0	1056	32	1088	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	2	0.09%	3559	100.00%	96.6%	3459	100	0	0	0	1057	32	1089	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	3	0.09%	3562	100.00%	96.6%	3462	101	0	0	0	1058	32	1090	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2026	4	0.09%	3565	100.00%	96.6%	3465	101	0	0	0	1059	32	1091	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2027	5	0.09%	3569	100.00%	96.6%	3468	101	0	0	0	1060	32	1092	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2028	6	0.09%	3572	100.00%	96.6%	3471	101	0	0	0	1061	32	1093	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2029	7	0.09%	3575	100.00%	96.6%	3474	101	0	0	0	1062	32	1094	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2030	8	0.10%	3579	100.00%	96.6%	3478	101	0	0	0	1063	32	1095	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2031	9	0.10%	3582	100.00%	96.6%	3481	101	0	0	0	1064	32	1096	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2032	10	0.10%	3586	100.00%	96.6%	3485	101	0	0	0	1065	32	1097	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2033	11	0.10%	3589	100.00%	96.6%	3488	101	0	0	0	1066	32	1098	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2034	12	0.10%	3593	100.00%	96.6%	3492	101	0	0	0	1067	32	1099	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2035	13	0.10%	3597	100.00%	96.6%	3495	101	0	0	0	1068	32	1100	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2036	14	0.10%	3600	100.00%	96.6%	3499	102	0	0	0	1069	32	1102	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2037	15	0.10%	3604	100.00%	96.6%	3502	102	0	0	0	1070	32	1103	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2038	16	0.10%	3607	100.00%	96.6%	3506	102	0	0	0	1071	33	1104	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2039	17	0.10%	3611	100.00%	96.6%	3509	102	0	0	0	1072	33	1105	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2040	18	0.10%	3615	100.00%	96.6%	3513	102	0	0	0	1073	33	1106	74	6	80	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2041	19	0.10%	3618	100.00%	96.6%	3516	102	0	0	0	1074	33	1107	74	6	81	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2042	20	0.10%	3622	100.00%	96.6%	3520	102	0	0	0	1075	33	1108	74	6	81	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Arq. Calomino U.
E-1-3070



CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES
Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

CONEXIONES-INEI

SECTOR 67-5																				
SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
0	0	0	1054	32	73	6	79	1	0	1	0	0	0	0	6	0	6	0	2	2

AÑO	Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
					C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.52%	3549	100.00%	96.6%	3449	100	0	0	0	1054	32	1086	73	6	79	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2022	01	0.52%	3568	100.00%	96.6%	3467	101	0	0	0	1060	32	1092	73	6	79	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2023	1	0.52%	3587	100.00%	96.6%	3485	101	0	0	0	1065	32	1097	74	6	80	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2024	2	0.52%	3605	100.00%	96.6%	3504	102	0	0	0	1071	33	1103	74	6	80	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2025	3	0.52%	3624	100.00%	96.6%	3522	102	0	0	0	1076	33	1109	75	6	81	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2026	4	0.52%	3643	100.00%	96.6%	3540	103	0	0	0	1082	33	1115	75	6	81	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2027	5	0.52%	3662	100.00%	96.6%	3559	103	0	0	0	1087	33	1120	75	6	82	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2028	6	0.52%	3681	100.00%	96.6%	3577	104	0	0	0	1093	33	1126	76	6	82	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2029	7	0.52%	3700	100.00%	96.6%	3596	104	0	0	0	1099	33	1132	76	6	82	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2030	8	0.52%	3720	100.00%	96.6%	3615	105	0	0	0	1105	34	1138	77	6	83	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2031	9	0.52%	3739	100.00%	96.6%	3634	106	0	0	0	1110	34	1144	77	6	83	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2032	10	0.52%	3759	100.00%	96.6%	3653	106	0	0	0	1116	34	1150	77	6	84	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2033	11	0.52%	3778	100.00%	96.6%	3672	107	0	0	0	1122	34	1156	78	6	84	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2034	12	0.52%	3798	100.00%	96.6%	3691	107	0	0	0	1128	34	1162	78	6	85	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2035	13	0.52%	3818	100.00%	96.6%	3710	108	0	0	0	1134	34	1168	79	6	85	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2036	14	0.52%	3838	100.00%	96.6%	3729	108	0	0	0	1140	35	1174	79	6	85	1	0	1	0	0	6	0	6	0	2	2
2037	15	0.52%	3858	100.00%	96.6%	3749	109	0	0	0	1146	35	1180	79	7	86	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2
2038	16	0.52%	3878	100.00%	96.6%	3768	109	0	0	0	1152	35	1186	80	7	86	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2
2039	17	0.52%	3898	100.00%	96.6%	3788	110	0	0	0	1158	35	1193	80	7	87	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2
2040	18	0.52%	3918	100.00%	96.6%	3808	111	0	0	0	1164	35	1199	81	7	87	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2
2041	19	0.52%	3939	100.00%	96.6%	3828	111	0	0	0	1170	36	1205	81	7	88	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2
2042	20	0.52%	3959	100.00%	96.6%	3848	112	0	0	0	1176	36	1211	81	7	88	1	0	1	0	0	7	0	7	0	2	2



Angela Palomino U.
E. 1-5070

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Ricardo Manuel Rosas Bustamante
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 176393

CONSORCIO CONSULTOR LAS TORRES

Ing. Oscar Fernando Bejarano Terreros
ESP. EN SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO
CIP N° 124578

DEMANDA DE AGUA				ALMACENAMIENTO			CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO			
Qp (L/s)	Qp (m³/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	/regulación (m³)	Vrserva (m³)	Vncendio (m³)	Vreservorio (m³)	QpC (L/s)	QpC (m³/año)	QmhC (L/s)
14.63	461524	17.9	23.4	341	108	0	450	8.8	276529	15.8
14.65	461938	17.9	23.4	342	109	0	450	8.8	276778	15.8
14.66	462353	18.0	23.5	342	109	0	451	8.8	277027	15.8
14.67	462769	18.0	23.5	342	109	0	451	8.8	277276	15.8
14.69	463185	18.0	23.5	343	109	0	451	8.8	277526	15.8
14.70	463601	18.0	23.5	343	109	0	452	8.8	277776	15.9
14.71	464018	18.0	23.5	343	109	0	452	8.8	278026	15.9
14.73	464435	18.0	23.6	344	109	0	453	8.8	278276	15.9
14.74	464852	18.1	23.6	344	109	0	453	8.8	278526	15.9
14.76	465317	18.1	23.6	344	109	0	454	8.8	278805	15.9
14.77	465781	18.1	23.6	345	109	0	454	8.8	279084	15.9
14.78	466246	18.1	23.7	345	110	0	454	8.9	279363	15.9
14.80	466712	18.1	23.7	345	110	0	455	8.9	279642	16.0
14.81	467178	18.1	23.7	346	110	0	455	8.9	279922	16.0
14.83	467645	18.2	23.7	346	110	0	456	8.9	280202	16.0
14.84	468112	18.2	23.7	346	110	0	456	8.9	280482	16.0
14.86	468579	18.2	23.8	347	110	0	457	8.9	280762	16.0
14.87	469047	18.2	23.8	347	110	0	457	8.9	281043	16.0
14.89	469515	18.2	23.8	347	110	0	458	8.9	281324	16.1
14.90	469984	18.3	23.8	348	110	0	458	8.9	281605	16.1
14.92	470454	18.3	23.9	348	111	0	459	8.9	281887	16.1
14.93	470923	18.3	23.9	348	111	0	459	8.9	282169	16.1

DEMANDA INEI

002961

AÑO		Tasa de crecimiento	Población Total (Hab.)	Cobertura (%)	Micromedición (%)	Población (Hab.)		SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONEXIONES(und) INDUSTRIAL (T04)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			ÁREA VERDE		
						C/MEDIDOR	S/MEDIDOR	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL
2021	BASE	0.52%	3549	100%	97.1%	3449	100	0	0	0	1054	32	1086	73	6	79	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2022	01	0.52%	3568	100%	97.1%	3467	101	0	0	0	1060	32	1092	73	6	79	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2023	1	0.52%	3587	100%	97.1%	3485	101	0	0	0	1065	32	1097	74	6	80	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2024	2	0.52%	3605	100%	97.1%	3504	102	0	0	0	1071	33	1103	74	6	80	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2025	3	0.52%	3624	100%	97.1%	3522	102	0	0	0	1076	33	1109	75	6	81	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2026	4	0.52%	3643	100%	97.1%	3540	103	0	0	0	1082	33	1115	75	6	81	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2027	5	0.52%	3662	100%	97.1%	3559	103	0	0	0	1087	33	1120	75	6	82	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2028	6	0.52%	3681	100%	97.1%	3577	104	0	0	0	1093	33	1126	76	6	82	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2029	7	0.52%	3700	100%	97.1%	3596	104	0	0	0	1099	33	1132	76	6	82	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2030	8	0.52%	3720	100%	97.1%	3615	105	0	0	0	1105	34	1138	77	6	83	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2031	9	0.52%	3739	100%	97.1%	3634	106	0	0	0	1110	34	1144	77	6	83	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2032	10	0.52%	3759	100%	97.1%	3653	106	0	0	0	1116	34	1150	77	6	84	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2033	11	0.52%	3778	100%	97.1%	3672	107	0	0	0	1122	34	1156	78	6	84	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2034	12	0.52%	3798	100%	97.1%	3691	107	0	0	0	1128	34	1162	78	6	85	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2035	13	0.52%	3818	100%	97.1%	3710	108	0	0	0	1134	34	1168	79	6	85	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2036	14	0.52%	3838	100%	97.1%	3729	108	0	0	0	1140	35	1174	79	6	85	1	0	1	0	0	0	6	0	6	0	2	2
2037	15	0.52%	3858	100%	97.1%	3749	109	0	0	0	1146	35	1180	79	7	86	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2
2038	16	0.52%	3878	100%	97.1%	3768	109	0	0	0	1152	35	1186	80	7	86	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2
2039	17	0.52%	3898	100%	97.1%	3788	110	0	0	0	1158	35	1193	80	7	87	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2
2040	18	0.52%	3918	100%	97.1%	3808	111	0	0	0	1164	35	1199	81	7	87	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2
2041	19	0.52%	3939	100%	97.1%	3828	111	0	0	0	1170	36	1205	81	7	88	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2
2042	20	0.52%	3959	100%	97.1%	3848	112	0	0	0	1176	36	1211	81	7	88	1	0	1	0	0	0	7	0	7	0	2	2

SOCIAL (T01)			UNIFAMILIAR (T02)			COMERCIAL (T03)			CONSUMO DE AGUA (m3/mes)			ESTATAL (T05)			MULTIFAMILIAR (T06)			AREA VERDE		Consumo (m3/mes)		Qp(Us) Util		Pérdida de agua (%)		Pérdida de agua (m3/mes)		Operada (L/s)	
MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	MEDIDOR	NO MEDIDOR	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
0.0	0.0	0.0	20958.0	763.6	21721.6	2181.7	215.2	2396.9	9.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	4283.0	0.0	4283.0	0.0	39.6	39.6	28450	11.0	25.0%	9483	3.7	9483	3.7	9483	3.7
0.0	0.0	0.0	21067.4	767.5	21834.9	2193.1	216.3	2409.4	9.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	4305.4	0.0	4305.4	0.0	39.6	39.6	28598	11.0	25.0%	9533	3.7	9533	3.7	9533	3.7
0.0	0.0	0.0	21177.3	771.5	21948.8	2204.6	217.4	2422.0	9.1	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	4327.9	0.0	4327.9	0.0	39.6	39.6	28747	11.1	25.0%	9582	3.7	9582	3.7	9582	3.7
0.0	0.0	0.0	21287.8	775.6	22063.4	2216.1	218.6	2434.7	9.1	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	4350.5	0.0	4350.5	0.0	39.6	39.6	28897	11.1	25.0%	9632	3.7	9632	3.7	9632	3.7
0.0	0.0	0.0	21398.9	779.6	22178.6	2227.6	219.7	2447.4	9.2	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	4373.2	0.0	4373.2	0.0	39.6	39.6	29046	11.2	25.0%	9683	3.7	9683	3.7	9683	3.7
0.0	0.0	0.0	21510.6	783.7	22294.3	2239.3	220.9	2460.1	9.2	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	4396.0	0.0	4396.0	0.0	39.6	39.6	29199	11.3	25.0%	9733	3.8	9733	3.8	9733	3.8
0.0	0.0	0.0	21622.9	787.8	22410.7	2251.0	222.0	2473.0	9.3	0.0	9.3	0.0	0.0	0.0	4418.9	0.0	4418.9	0.0	39.6	39.6	29351	11.3	25.0%	9784	3.8	9784	3.8	9784	3.8
0.0	0.0	0.0	21735.7	791.9	22527.6	2262.7	223.2	2485.9	9.3	0.0	9.3	0.0	0.0	0.0	4442.0	0.0	4442.0	0.0	39.6	39.6	29504	11.4	25.0%	9835	3.8	9835	3.8	9835	3.8
0.0	0.0	0.0	21849.2	796.0	22645.2	2274.5	224.3	2498.9	9.4	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	4465.2	0.0	4465.2	0.0	39.6	39.6	29658	11.4	25.0%	9886	3.8	9886	3.8	9886	3.8
0.0	0.0	0.0	21963.2	800.2	22763.4	2286.4	225.5	2511.9	9.4	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	4488.5	0.0	4488.5	0.0	39.6	39.6	29813	11.5	25.0%	9938	3.8	9938	3.8	9938	3.8
0.0	0.0	0.0	22077.8	804.4	22882.2	2298.3	226.7	2525.0	9.5	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	4511.9	0.0	4511.9	0.0	39.6	39.6	29968	11.6	25.0%	9989	3.9	9989	3.9	9989	3.9
0.0	0.0	0.0	22193.1	808.6	23001.6	2310.3	227.9	2538.2	9.5	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	4535.5	0.0	4535.5	0.0	39.6	39.6	30124	11.6	25.0%	10041	3.9	10041	3.9	10041	3.9
0.0	0.0	0.0	22308.9	812.8	23121.7	2322.4	229.1	2551.4	9.6	0.0	9.6	0.0	0.0	0.0	4559.1	0.0	4559.1	0.0	39.6	39.6	30281	11.7	25.0%	10094	3.9	10094	3.9	10094	3.9
0.0	0.0	0.0	22425.3	817.0	23242.3	2334.5	230.3	2564.7	9.6	0.0	9.6	0.0	0.0	0.0	4582.9	0.0	4582.9	0.0	39.6	39.6	30439	11.7	25.0%	10146	3.9	10146	3.9	10146	3.9
0.0	0.0	0.0	22542.4	821.3	23363.6	2346.7	231.5	2578.1	9.7	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	4606.8	0.0	4606.8	0.0	39.6	39.6	30598	11.8	25.0%	10199	3.9	10199	3.9	10199	3.9
0.0	0.0	0.0	22660.0	825.6	23485.6	2358.9	232.7	2591.6	9.7	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	4630.9	0.0	4630.9	0.0	39.6	39.6	30757	11.9	25.0%	10252	4.0	10252	4.0	10252	4.0
0.0	0.0	0.0	22778.3	829.9	23608.1	2371.2	233.9	2605.1	9.8	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	4655.0	0.0	4655.0	0.0	39.6	39.6	30918	11.9	25.0%	10306	4.0	10306	4.0	10306	4.0
0.0	0.0	0.0	22897.2	834.2	23731.4	2383.6	235.1	2618.7	9.8	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	4679.3	0.0	4679.3	0.0	39.6	39.6	31079	12.0	25.0%	10360	4.0	10360	4.0	10360	4.0
0.0	0.0	0.0	23016.7	838.6	23855.2	2396.1	236.3	2632.4	9.9	0.0	9.9	0.0	0.0	0.0	4703.8	0.0	4703.8	0.0	39.6	39.6	31241	12.1	25.0%	10414	4.0	10414	4.0	10414	4.0
0.0	0.0	0.0	23136.8	842.9	23979.7	2408.6	237.6	2646.1	9.9	0.0	9.9	0.0	0.0	0.0	4728.3	0.0	4728.3	0.0	39.6	39.6	31404	12.1	25.0%	10468	4.0	10468	4.0	10468	4.0
0.0	0.0	0.0	23257.5	847.3	24104.9	2421.1	238.8	2659.9	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4753.0	0.0	4753.0	0.0	39.6	39.6	31567	12.2	25.0%	10522	4.1	10522	4.1	10522	4.1
0.0	0.0	0.0	23378.9	851.8	24230.7	2433.8	240.0	2673.8	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4777.8	0.0	4777.8	0.0	39.6	39.6	31732	12.2	25.0%	10577	4.1	10577	4.1	10577	4.1

DEMANDA DE AGUA				ALMACENAMIENTO				CONTRIBUCIÓN ALCANTARILLADO		
Qp (L/s)	Qp (m3/año)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)	regulación (m3)	V reserva (m3)	V incendio (m3)	V reservorio (m3)	QpC (L/s)	QpC (m3/año)	Qmhc (L/s)
14.63	461524	17.9	23.4	341	106	0	450	8.8	276529	15.8
14.71	463929	18.0	23.5	343	109	0	452	8.8	277972	15.9
14.79	466347	18.1	23.7	345	110	0	455	8.9	279423	15.9
14.86	468777	18.2	23.8	347	110	0	457	8.9	280881	16.0
14.94	471221	18.3	23.9	349	111	0	459	9.0	282347	16.1
15.02	473677	18.4	24.0	350	111	0	462	9.0	283821	16.2
15.10	476145	18.5	24.2	352	112	0	464	9.0	285302	16.3
15.18	478627	18.6	24.3	354	112	0	466	9.1	286791	16.4
15.26	481122	18.7	24.4	356	113	0	469	9.1	288288	16.5
15.34	483629	18.8	24.5	358	114	0	471	9.2	289792	16.5
15.42	486150	18.9	24.7	360	114	0	474	9.2	291305	16.6
15.50	488684	19.0	24.8	361	115	0	476	9.3	292825	16.7
15.58	491231	19.1	24.9	363	115	0	479	9.3	294353	16.8
15.66	493791	19.2	25.1	365	116	0	481	9.4	295890	16.9
15.74	496365	19.3	25.2	367	117	0	484	9.4	297434	17.0
15.82	498952	19.4	25.3	369	117	0	486	9.5	298986	17.1
15.90	501553	19.5	25.4	371	118	0	489	9.5	300547	17.2
15.99	504167	19.6	25.6	373	118	0	491	9.6	302115	17.2
16.07	506795	19.7	25.7	375	119	0	494	9.6	303692	17.3
16.15	509437	19.8	25.8	377	120	0	497	9.7	305277	17.4
16.24	512092	19.9	26.0	379	120	0	499	9.7	306870	17.5
16.32	514762	20.0	26.1	381	121	0	502	9.8	308472	17.6