INDICE

[MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO. 2](#_Toc474211262)

[1. Consideraciones técnicas para el proyecto. 2](#_Toc474211263)

[2. Población. 2](#_Toc474211264)

[2.1 Tasa de crecimiento 2](#_Toc474211265)

[2.2 Densidad de vivienda. 4](#_Toc474211266)

[2.3 Crecimiento Poblacional 4](#_Toc474211267)

[3. Consumos de agua 5](#_Toc474211268)

[4. Parámetros de diseño 8](#_Toc474211269)

[5. Periodos de diseño 8](#_Toc474211270)

[6. Demanda de agua 8](#_Toc474211271)

[6.1 Líneas de impulsión. 14](#_Toc474211272)

# 

# MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO.

# Consideraciones técnicas para el proyecto.

El dimensionamiento de las líneas de impulsión el distrito se determinará en base a la demanda del área de influencia a la que sirve. En ningún caso el diámetro será menor al existente. Así mismo, los diámetros proyectados serán tales que no afecten el funcionamiento del equipamiento electromecánico existente.

# Población.

## Tasa de crecimiento

Para determinar la tasa de crecimiento del área en estudio, analizaremos en principio el comportamiento histórico del crecimiento poblacional evidenciado para el distrito de La Molina, distrito que alberga a las habilitaciones involucradas

**Viviendas del distrito de La Molina**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CENSOS** | **POBLACION URBANA + RURAL** | **TASA INTERCENSAL** | **LOTES** | **DENSIDAD** |
| 1,972 | 6,160 |  |  |  |
| 1,981 | 14.776 | 10,210% | 2.643 | 5.59 |
| 1,993 | 78.235 | 14,900% | 16.970 | 4.61 |
| 2,007 | 132.498 | 3,835% | 35.108 | 3.77 |

Fuente: Censos 1972-2007 – distrito de la Molina- I.N.E.I.

Analizando los documento elaborados por la Municipalidad distrital de la Molina, así como su plano de zonificación aprobado, se observa que la tasa de crecimiento que la municipalidad considera es de 2.9% a nivel distrital y según su tendencia histórica es decreciente.

****

****

El boletín de Indicadores Demográficos de la Municipalidad de la Molina - edición 2012, muestra que el crecimiento poblacional se mantiene constante hacia el año 2012. Esto es coherente, ya que el plano de zonificación del área del proyecto muestra RDM, RDB y RDMB; es decir, densidades medias, bajas y muy bajas respectivamente. El distrito en si no tiene áreas de expansión urbana.

Así mismo, se aprecia en el plano de zonificación, que se permite en RDM viviendas hasta 3 pisos como máximo; y de 2 pisos en las RDMB. Esto se aprecia en el cambio de viviendas con categoría de consumo doméstica a multifamiliares.

Además, se observa en el área de estudio, la consolidación horizontal de las viviendas, quedando únicamente el crecimiento vertical y hasta un máximo de 3 pisos.

De lo anterior y en concordancia con el plano de zonificación para el presente estudio, por tratarse de una zona consolidada y con limitantes de expansión por la zonificación urbana, se estima que la población con categoría Domestica crece a una tasa de 1.16% tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tasas de Crecimiento para La zona en Estudio

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Distrito La Molina | % | Descripción |
| Población Categoría domestica | 1.16 | Crecimiento Perú |

## Densidad de vivienda.

De acuerdo al Estudio realizado por APEIN denominado Niveles Socioeconómicos en Lima Metropolitana y el Callao-2005, ha determinado mediante encuestas que la densidad por habitante/vivienda en el distrito de la Molina es de 4 habitante/vivienda; sin embargo para el presente estudio se asume 5 habitante/vivienda

## Crecimiento Poblacional

Para determinar la población afectada se analizara la información del INEI a nivel distrital, para luego determinar la tasa de crecimiento a utilizar en el proyecto.

De acuerdo a la información obtenida del INEI se tiene que al año 2007 la población asentada en el distrito de La Molina fue de 132.498 habitantes, con 35,108 viviendas, lo que da una densidad de vivienda de 3.77 Hab./ vivienda.

Sin embargo de acuerdo al Estudio realizado por APEIN denominado Niveles Socioeconómicos en Lima Metropolitana y el Callao-2005, ha determinado mediante encuestas que la densidad por habitante/vivienda en el distrito de la Molina es 4 habitante/vivienda. Para el proyecto se asume una densidad de 5 habitante/vivienda

De otra parte, se tiene que el reglamento de proyecto de SEDAPAL estima en 8.0 hab/vivienda para la saturación.

El presente perfil de proyecto está conformado por las siguientes habilitaciones urbanas:

Habilitación que integra el Proyecto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | LINEAS DE IMPULSION | MOL |
| FRENTE 5 | CR-138 AL CR-183 (SAUSALITO) |  |
| TRAMO I | MOL5+MOL6+MOL7+MOL8 |
| TRAMO II | MOL5+MOL6+MOL7 |

Elaboración Propia, se efectuó en base a la información comercial del Centro de Servicios A.V.

La línea de impulsión abastece a 04 sectores de abastecimiento (MOL), la tubería es de dos diámetros, la primera parte o Tramo I conduce el agua para los 04 sectores MOL (5, 6, 7 y 8), en la parte intermedia hay una derivación a una cisterna que abastece al sector MOL 8, luego de esta derivación el diámetro de la línea de impulsión se reduce (Tramo II) que conduce el agua para abastecer a los 03 MOL (5,6 y 7)

Esto nos da una población actual tal como se muestra en el siguientes cuadro:

Población afectada Directamente por línea de Impulsión

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **AÑO** | | **POBLACION** | **VIVIENDA** |
| 2015 | BASE | 6.130 | 1.226,00 |
| 2016 | A | 6.201 | 1.240,00 |
| 2017 | 1 | 6.273 | 1.255,00 |
| 2018 | 2 | 6.346 | 1.269,00 |
| 2019 | 3 | 6.419 | 1.284,00 |
| 2020 | 4 | 6.494 | 1.299,00 |
| 2021 | 5 | 6.569 | 1.314,00 |
| 2022 | 6 | 6.645 | 1.329,00 |
| 2023 | 7 | 6.723 | 1.345,00 |
| 2024 | 8 | 6.800 | 1.360,00 |
| 2025 | 9 | 6.879 | 1.376,00 |
| 2026 | 10 | 6.959 | 1.392,00 |
| 2027 | 11 | 7.040 | 1.408,00 |
| 2028 | 12 | 7.122 | 1.424,00 |
| 2029 | 13 | 7.204 | 1.441,00 |
| 2030 | 14 | 7.288 | 1.458,00 |
| 2031 | 15 | 7.372 | 1.474,00 |
| 2032 | 16 | 7.458 | 1.492,00 |
| 2033 | 17 | 7.544 | 1.509,00 |
| 2034 | 18 | 7.632 | 1.526,00 |
| 2035 | 19 | 7.720 | 1.544,00 |
| 2036 | 20 | 7.810 | 1.562,00 |

**Líneas de impulsión.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LINEAS DE IMPULSION SEGÚN ESQUEMA HIDRAULICO ACTUAL DE ABASTECIMIENTO** | | |
|
| ITEM | LINEAS DE IMPULSION | MOL |
| FRENTE 5 | CR-138 AL CR-183 (SAUSALITO) |  |
| TRAMO I | MOL5+MOL6+MOL7+MOL8 |
| TRAMO II | MOL5+MOL6+MOL7 |

FUENTE PROPIA

# Consumos de agua

La población cuenta con el servicio de agua potable, a nivel domiciliario durante las 24 horas.

1. **Consumos Actuales, sin Proyecto.**

Los consumos de agua actual por vivienda con medidor varia por sector de abastecimiento MOL, para el MOL 5 el consumo doméstico es 66.37 m3/viv., para el MOL 6 el consumo es 77.54 m3/viv, para el MOL 7 el consumo es 62.58 m3/viv y para el MOL 8 el consumo es 55.59 m3/viv tal como se puede observar en los siguientes cuadros:

**Consumo Actual en la Zona de Influencia del Proyecto**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MOL 5** |  |  |  |  |
| **DATOS DE CONSUMO POR CONEXIÓN SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
|  |  |  |  | (m3/mes/cnx) |
| **DOMESTICO** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 66,37 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 69,68 |
| **COMERCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 21,35 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 22,42 |
| **INDUSTRIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 52,11 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 54,72 |
| **ESTATAL** | | | | |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 153,75 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **SOCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 96,33 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **MULTIFAMILIAR** | |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 146,57 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 153,89 |

Fuente: Equipo Comercial de Ate Vitarte.

Elaboración Propia.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RESUMEN GENERAL DE CONSUMOS SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
| **MOL 6** |  |  |  |  |
| **DATOS DE CONSUMO POR CONEXIÓN SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
|  |  |  |  | (m3/mes/cnx) |
| **DOMESTICO** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 77,54 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 81,42 |
| **COMERCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 129,02 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 135,47 |
| **INDUSTRIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 103,82 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 109,01 |
| **ESTATAL** | | | | |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **SOCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **MULTIFAMILIAR** | |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 190,62 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 200,15 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RESUMEN GENERAL DE CONSUMOS SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
| **MOL 7** |  |  |  |  |
| **DATOS DE CONSUMO POR CONEXIÓN SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
|  |  |  |  | (m3/mes/cnx) |
| **DOMESTICO** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 62,58 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **COMERCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **INDUSTRIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **ESTATAL** | | | | |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **SOCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **MULTIFAMILIAR** | |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 59,08 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RESUMEN GENERAL DE CONSUMOS SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
| **MOL 8** |  |  |  |  |
| **DATOS DE CONSUMO POR CONEXIÓN SEGÚN CATEGORIAS** | | | | |
|  |  |  |  | (m3/mes/cnx) |
| **DOMESTICO** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 55,59 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 58,37 |
| **COMERCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 25,80 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **INDUSTRIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 29,00 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | | 30,45 |
| **ESTATAL** | | | | |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **SOCIAL** |  |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | |  |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |
| **MULTIFAMILIAR** | |  |  |  |
| CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR | | | | 68,36 |
| CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR | | | |  |

**b. Consumos, con Proyecto**

Para la estimación del consumo, en la zona del Estudio, proyectado al horizonte de evaluación, se ha considerado los reportes estadísticos del centro de servicios de SEDAPAL – ATE VITARTE, estos valores son similares a los consumos sin proyecto

# Parámetros de diseño

Se asume lo indicado en el reglamento de Sedapal

Los coeficientes de variación de consumo son:

* Kmd= 1.3
* Kmh= 1.8
* Kmin= 0.5

# Periodos de diseño

Se ha calculado teniendo en cuenta el aplicativo del MEF. En el caso de líneas de impulsión es de 20 años.



# Demanda de agua

En los Cuadros siguientes se presentan la proyección de la Demanda de Agua Potable para todo el horizonte del proyecto.

**Proyección de la demanda de agua potable tramo CR 138 – CR 183 (Frente 5)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | MOL-5 | | MOL - 6 | | MOL - 7 | | MOL - 8 | | TOTAL | |
| AÑO | | Qmd (lt/seg) | Qb (lt/seg) | Qmd (lt/seg) | Qb (lt/seg) | Qmd (lt/seg) | Qb (lt/seg) | Qmd (lt/seg) | Qb (lt/seg) | Qmd (lt/seg) | Qb (lt/seg) |
| 2.015 | BASE | 32,37 | 32,37 | 32,54 | 32,54 | 0,69 | 0,69 | 10,97 | 10,97 | 76,57 | 76,57 |
| 2.016 | A | 25,60 | 25,60 | 25,80 | 25,80 | 0,58 | 0,58 | 8,53 | 8,53 | 60,52 | 60,52 |
| 2.017 | 1 | 25,98 | 25,98 | 26,20 | 26,20 | 0,62 | 0,62 | 8,81 | 8,81 | 61,61 | 61,61 |
| 2.018 | 2 | 26,24 | 26,24 | 26,58 | 26,58 | 0,62 | 0,62 | 8,99 | 8,99 | 62,42 | 62,42 |
| 2.019 | 3 | 26,56 | 26,56 | 26,98 | 26,98 | 0,66 | 0,66 | 9,09 | 9,09 | 63,29 | 63,29 |
| 2.020 | 4 | 26,82 | 26,82 | 27,35 | 27,35 | 0,66 | 0,66 | 9,21 | 9,21 | 64,04 | 64,04 |
| 2.021 | 5 | 27,22 | 27,22 | 27,80 | 27,80 | 0,66 | 0,66 | 9,34 | 9,34 | 65,01 | 65,01 |
| 2.022 | 6 | 27,52 | 27,52 | 28,23 | 28,23 | 0,66 | 0,66 | 9,42 | 9,42 | 65,83 | 65,83 |
| 2.023 | 7 | 27,87 | 27,87 | 28,56 | 28,56 | 0,66 | 0,66 | 9,54 | 9,54 | 66,63 | 66,63 |
| 2.024 | 8 | 28,27 | 28,27 | 29,01 | 29,01 | 0,66 | 0,66 | 9,72 | 9,72 | 67,66 | 67,66 |
| 2.025 | 9 | 28,57 | 28,57 | 29,50 | 29,50 | 0,66 | 0,66 | 9,84 | 9,84 | 68,58 | 68,58 |
| 2.026 | 10 | 28,88 | 28,88 | 29,88 | 29,88 | 0,73 | 0,73 | 9,96 | 9,96 | 69,45 | 69,45 |
| 2.027 | 11 | 29,18 | 29,18 | 30,25 | 30,25 | 0,73 | 0,73 | 10,08 | 10,08 | 70,25 | 70,25 |
| 2.028 | 12 | 29,58 | 29,58 | 30,62 | 30,62 | 0,73 | 0,73 | 10,20 | 10,20 | 71,14 | 71,14 |
| 2.029 | 13 | 29,92 | 29,92 | 31,11 | 31,11 | 0,73 | 0,73 | 10,34 | 10,34 | 72,11 | 72,11 |
| 2.030 | 14 | 30,23 | 30,23 | 31,49 | 31,49 | 0,73 | 0,73 | 10,50 | 10,50 | 72,95 | 72,95 |
| 2.031 | 15 | 30,53 | 30,53 | 31,86 | 31,86 | 0,73 | 0,73 | 10,63 | 10,63 | 73,75 | 73,75 |
| 2.032 | 16 | 30,99 | 30,99 | 32,43 | 32,43 | 0,77 | 0,77 | 10,76 | 10,76 | 74,95 | 74,95 |
| 2.033 | 17 | 31,33 | 31,33 | 32,85 | 32,85 | 0,77 | 0,77 | 10,88 | 10,88 | 75,84 | 75,84 |
| 2.034 | 18 | 31,68 | 31,68 | 33,29 | 33,29 | 0,77 | 0,77 | 11,02 | 11,02 | 76,76 | 76,76 |
| 2.035 | 19 | 32,07 | 32,07 | 33,66 | 33,66 | 0,77 | 0,77 | 11,14 | 11,14 | 77,65 | 77,65 |
| 2.036 | 20 | 32,42 | 32,42 | 34,20 | 34,20 | 0,77 | 0,77 | 11,30 | 11,30 | 78,70 | 78,70 |

Fuente: Información Propia

**Proyección de la demanda de agua potable tramo CR 138 – CR 183 (Frente 5)**



**Proyección de la demanda de agua potable tramo CR 138 – CR 183 (Frente 5)**



**Proyección de la demanda de agua potable tramo CR 138 – CR 183 (Frente 5)**



**Proyección de la demanda de agua potable tramo CR 138 – CR 183 (Frente 5)**



## Líneas de impulsión.

El diámetro ha si do calculado en función a la capacidad de conducción de la línea proyectada, de modo que cumpla las velocidades fijadas en el Reglamento Técnico de Proyectos de SEDAPAL

DIAMETRO DE LA TUBERIA DE IMPULSION DEL TRAMO CR138 NEWTON A R183 SAUSALITO

P.O.D. 20 AÑOS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FRENTE N° 5 | QMD (l/s) | HORAS DE BOMBEO | Qb (l/s) | DN (mm) | MATERIAL | V (m/s) |
| 78,70 | 24 | 78,70 | 300 | H°. DUCTIL | 1,11 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| CALCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL | | | |  |  |  |
| DATOS DEL LEV. TOPGRAFICO. | | |  |  |  |  |
| COTA DEL CR-138 | | 262,184 | m |  |  |  |
| COTA DEL R183 | | 357,385 | m |  |  |  |
| DESNIVEL GEOMETRICO (Hg) | | 95,201 | m |  |  |  |
| LONGITUD |  | 2,700 | Km |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FRENTE N° 5 | C H&W | S (m/Km) | Hf long. | Hg (m) | Hf acc. (m) | HDT (m) |
| 130 | 4,117 | 11,116 | 95,201 | 1,243 | 107,560 |

- LA POTENCIA DEL MOTOR EXISTENTE ES DE 150HP (111.90Kw)