

**PROYECTO:** VIVIENDA UNIFAMILIAR VIS UBICACIÓN: VEREDA LOS SOCHES EN LA LOCALIDAD DE USME

**ESTUDIANTES:** DIEGO OSWALDO FONSECA DUARTE , JASSON STEVEN RODRÍGUEZ LEÓN

**BOGOTÁ D.C  
COLOMBIA  
2022**

**ANEXO 2. MEMORIAS DE CÁLCULO MODELO DE  
VIVIENDA UNIFAMILIAR LOS SOCHES**

**MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL**

**MEMORIA DE CÁLCULO RED AGUA POTABLE**

**MEMORIA DE CÁLCULO RED SANITARIA**

**MEMORIA DE CÁLCULO RED ELÉCTRICA**

**MEMORIA DE CÁLCULO PÁNELES SOLARES**



| Modelo   | Características | Clasificación | Aplicaciones | Consumo | Altura máxima de elevación | Diámetro de succión | Diámetro de descarga |
|----------|-----------------|---------------|--------------|---------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Modelo 1 | ...             | ...           | ...          | ...     | ...                        | ...                 | ...                  |
| Modelo 2 | ...             | ...           | ...          | ...     | ...                        | ...                 | ...                  |

**Tabla 1. Pérdidas en el motor**

Caudal de los medidores de velocidad en función del % de su capacidad nominal y la pérdida en metros columna de agua

| Diámetro nominal en pulgadas | Caudal nominal (m³/h) | %    | 0.4  | 0.8  | 1.2  | 1.6  | 2.0  | 2.5  | 3.0  | 3.6  | 4.0  | 4.5  | 5.0  | 5.5  | 6.0  | 6.5  | 7.0  | 7.5  | 8.0  | 8.5  | 9.0  | 9.5  | 100  |
|------------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.2                          | 3.00                  | 0.84 | 0.17 | 0.22 | 0.25 | 0.29 | 0.34 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.42 | 0.44 | 0.46 | 0.48 | 0.50 | 0.53 | 0.59 | 0.63 | 0.67 | 0.71 | 0.76 | 0.80 | 0.84 |

**Tabla 2. Dimensiones de tubería suministro**

| DISE | DIÁMETROS          |              | PESOS TRABAJOS |   |     |
|------|--------------------|--------------|----------------|---|-----|
|      | Nominal (Pulgadas) | Interno (mm) |                |   |     |
| 8    | 1 1/2"             | 31.75        | 21.34          | 6 | 300 |
| 10   | 2"                 | 50.8         | 38.1           | 6 | 315 |
| 11   | 1 1/2"             | 31.75        | 21.34          | 6 | 300 |
| 11   | 2"                 | 50.8         | 38.1           | 6 | 400 |
| 11   | 1 1/2"             | 31.75        | 21.34          | 6 | 300 |
| 11   | 1"                 | 25.4         | 15.2           | 6 | 315 |
| 11   | 1 1/2"             | 31.75        | 21.34          | 6 | 300 |
| 11   | 1"                 | 25.4         | 15.2           | 6 | 300 |
| 11   | 1 1/2"             | 31.75        | 21.34          | 6 | 300 |
| 11   | 2"                 | 50.8         | 38.1           | 6 | 300 |

**Tabla 3. Pérdidas por accesorios**

Accesorios: 1. ENTRADA (de tanque de almacenamiento a tubería), 2. SALIDA (de tubería a depósito), 3. AMPLIACIÓN GRADUAL, 4. CONTRACCIÓN BRUSCA, 5. CAMBIOS DE DIRECCIÓN (90°), 7. BIFURCACIONES, 9. VALVULAS.

**Ecuación 1. Pérdidas en el motor**

$$J = \left( \frac{Q_d}{Q_n} \right)^2 H$$

En donde:  
 $Q_d$  = Caudal de diseño en m³/h ó l/s  
 $Q_n$  = Caudal nominal en m³/h ó l/s  
 $H$  = Pérdida en m.c.a.



**Tabla 4. Presiones de trabajo**

| Presión                  | Unidad |
|--------------------------|--------|
| 1.91 cm (3/4 de pulgada) | 2      |
| 1.91 cm (3/4 de pulgada) | 3      |
| 2.54 cm (1 pulgada)      | 6      |
| 3.18 cm (1 1/4 pulgadas) | 9      |
| 3.81 cm (1 1/2 pulgadas) | 14     |
| 5.08 cm (2 pulgadas)     | 22     |
| 6.35 cm (2 1/2 pulgadas) | 35     |
| 7.62 cm (3 pulgadas)     | 50     |

**Ecuación 2. Pérdidas por accesorios**

$$h_l = K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

**Tabla 5. Dimensiones de tubería**

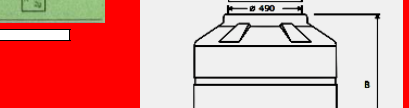
| Capacidad Litros | Dimensiones A mm. | Dimensiones B mm. | Peso Kg. |
|------------------|-------------------|-------------------|----------|
| 750              | 995               | 120               | 13       |
| 1000             | 1050              | 120               | 18       |

**Tabla 6. Pérdidas secundarias en tramos de tubería**

| Capacidad Litros | Dimensiones A mm. | Dimensiones B mm. | Peso Kg. |
|------------------|-------------------|-------------------|----------|
| 550              | 124               | 12                | 12       |

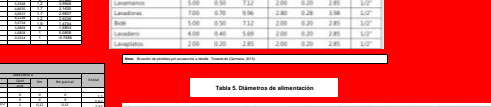
**Tabla 6. Pérdidas secundarias en tramos de tubería**

| Presión                  | Unidad |
|--------------------------|--------|
| 1.91 cm (3/4 de pulgada) | 2      |
| 1.91 cm (3/4 de pulgada) | 3      |
| 2.54 cm (1 pulgada)      | 6      |
| 3.18 cm (1 1/4 pulgadas) | 9      |
| 3.81 cm (1 1/2 pulgadas) | 14     |
| 5.08 cm (2 pulgadas)     | 22     |
| 6.35 cm (2 1/2 pulgadas) | 35     |
| 7.62 cm (3 pulgadas)     | 50     |



**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |



**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

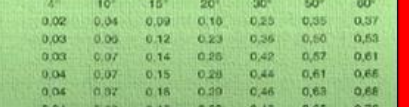


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

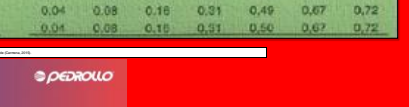


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

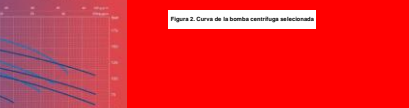


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |



**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

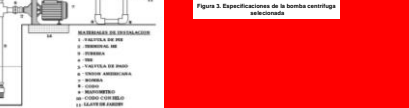


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |



**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

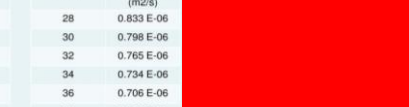


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

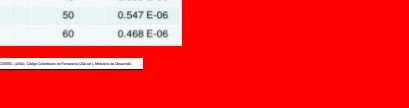


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

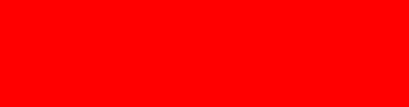


**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |

**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               | 0.870 E-06                   |



**Tabla 7. Viscosidad cinemática del agua**

| Temperatura (°C) | Viscosidad Cinemática (m²/s) |
|------------------|------------------------------|
| 10               | 1.307 E-06                   |
| 12               | 1.235 E-06                   |
| 14               | 1.169 E-06                   |
| 16               | 1.108 E-06                   |
| 18               | 1.053 E-06                   |
| 20               | 1.002 E-06                   |
| 22               | 0.955 E-06                   |
| 24               | 0.911 E-06                   |
| 26               |                              |

TABLA 1. UNIDADES DE CONSUMO POR APARATOS

| Aparato                   | Diámetro en pulgadas | Unidades de descarga |
|---------------------------|----------------------|----------------------|
| Bañera o tina             | 1 1/2 - 2            | 2 - 3                |
| Bidé                      | 1 1/2                | 2                    |
| Ducha privada             | 3"                   | 2                    |
| Ducha pública             | 3                    | 4                    |
| Fregaderos                | 1 1/2                | 2                    |
| Inodoro                   | 3 - 4                | 1 - 3                |
| Inodoro fluxómetro        | 4                    | 6                    |
| Lavaplatos                | 2                    | 2                    |
| Lavadora                  | 2                    | 2                    |
| Lavaplatos con triturador | 2                    | 3                    |
| Fuente de agua potable    | 1                    | 1-2                  |
| Lavamanos                 | 1 1/2 - 2 1/2        | 1 - 2                |
| Orinal                    | 1 1/2                | 2                    |
| Orinal fluxómetro         | 3                    | 10                   |
| Orinal de pared           | 2                    | 5                    |
| Baño completo             | 4                    | 3                    |
| Baño con fluxómetro       | 4                    | 6                    |

Nota: La tabla mostrada corresponde a las salidas sanitarias que requieren los aparatos sanitarios en una vivienda para el transporte de sus aguas servidas. Tomada de (Carmona, 2015).

PROCESO DE CÁLCULO PARA LA TUBERÍA A FLUJO LLENADO  
 1) Seleccionar el diámetro nominal (DN) de la tubería de acuerdo a la capacidad nominal.  
 2) Seleccionar el coeficiente de fricción (f) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 3) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 4) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 5) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 6) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 7) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 8) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 9) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 10) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.

Observar el diámetro calculado versus el catálogo de diámetros comerciales.  
 1) Seleccionar el diámetro comercial más cercano al calculado.  
 2) Seleccionar el coeficiente de fricción (f) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 3) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 4) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 5) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 6) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 7) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 8) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 9) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 10) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.

Observación del número de tuberías de flujo para determinar el régimen de flujo en cada una de ellas.  
 1) Seleccionar el diámetro nominal (DN) de la tubería de acuerdo a la capacidad nominal.  
 2) Seleccionar el coeficiente de fricción (f) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 3) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 4) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 5) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 6) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 7) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 8) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 9) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.  
 10) Seleccionar el coeficiente de pérdida de carga (K) de acuerdo a la longitud de la tubería.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED SANITARIA DE DESAGÜES

| DATOS DE LOS SERVIDORES |       |                         |                       |                         |            |           |               |                 |         |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------|-----------|---------------|-----------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Tubo                    | Punto | Longitud de tubería (m) | Diámetro nominal (mm) | Diámetro comercial (mm) | Área (cm²) | Área (m²) | Perímetro (m) | Velocidad (m/s) | Q (l/s) | Q (m³/h) | Q (m³/d) | Q (m³/a) | Q (m³/a) | Q (m³/a) |
| 1                       | 1     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 2                       | 2     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 3                       | 3     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 4                       | 4     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 5                       | 5     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 6                       | 6     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 7                       | 7     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 8                       | 8     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 9                       | 9     | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 10                      | 10    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 11                      | 11    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 12                      | 12    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 13                      | 13    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 14                      | 14    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 15                      | 15    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |
| 16                      | 16    | 1.00                    | 100                   | 100                     | 7.85       | 0.00785   | 0.5           | 0.39            | 0.39    | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     | 1.40     |

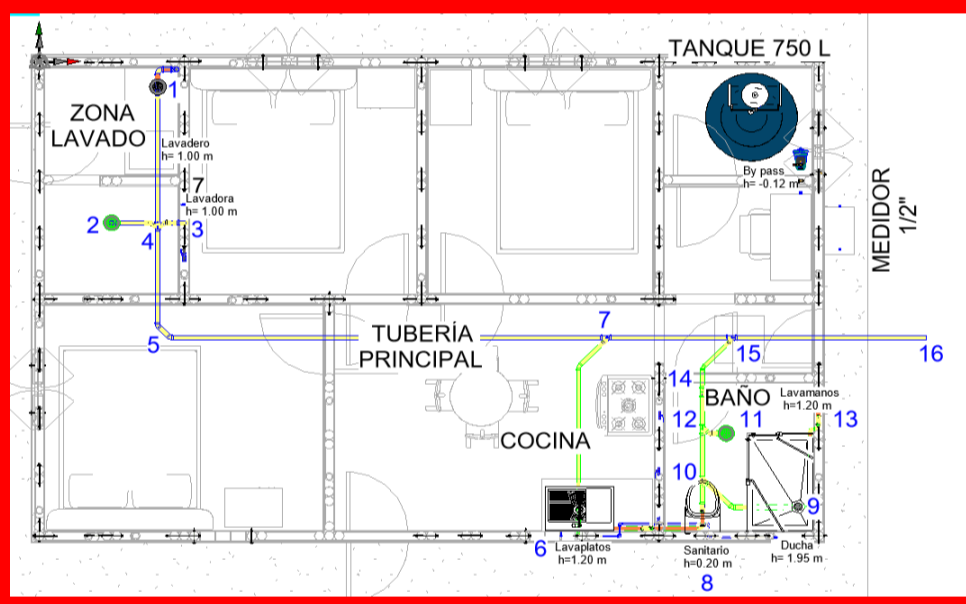
El valor correspondiente a 1 unidad de descarga es 0.475 l/s

TABLA 2. Caudal máximo en l/s, transportado por una tubería.

| Ø pulg. | Área dm² | Caudal en l/s |        |
|---------|----------|---------------|--------|
|         |          | Agua          | Aire   |
| 2       | 0,196    | 1,68          | 4,09   |
| 3       | 0,442    | 3,75          | 9,11   |
| 4       | 0,785    | 8,68          | 21,09  |
| 6       | 1,767    | 22,93         | 55,70  |
| 8       | 3,141    | 43,80         | 106,35 |
| 10      | 4,910    | 104,10        | 253,00 |
| 12      | 7,069    | 165,00        | 405,00 |

Nota: La tabla presenta los caudales máximos transportados por una tubería teniendo como referencia su diámetro nominal. Tomada de (Carmona, 2015).

FIGURA 1. DISEÑO DE PLANTA SANITARIA



Nota: La figura mostrada representa la configuración en planta de las redes de servicio para la vivienda los Soches. Elaboración propia en Revit 2021.

TABLA 3. Relaciones hidráulicas para tubería sanitaria

| Q/Qo | Y/φ  | V/Vo  | D/φ  | A/Ao | Q/Qo  | Y/φ   | V/Vo  | D/φ   | A/Ao  |
|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.10 | 0.61 | 0.272 | 0.41 | 0.25 | 0.540 | 0.587 | 0.881 | 0.487 | 0.610 |
| 0.20 | 0.99 | 0.327 | 0.67 | 0.51 | 0.550 | 0.594 | 0.886 | 0.494 | 0.618 |
| 0.30 | 1.26 | 0.366 | 0.86 | 0.73 | 0.560 | 0.600 | 0.891 | 0.502 | 0.626 |
| 0.40 | 1.48 | 0.398 | 1.02 | 0.92 | 0.570 | 0.600 | 0.891 | 0.502 | 0.626 |
| 0.50 | 1.68 | 0.426 | 1.16 | 1.10 | 0.580 | 0.613 | 0.901 | 0.518 | 0.642 |
| 0.60 | 1.85 | 0.450 | 1.28 | 1.27 | 0.590 | 0.619 | 0.905 | 0.526 | 0.650 |
| 0.70 | 2.00 | 0.473 | 1.40 | 1.43 | 0.600 | 0.625 | 0.910 | 0.534 | 0.658 |
| 0.80 | 2.15 | 0.495 | 1.51 | 1.57 | 0.610 | 0.632 | 0.915 | 0.542 | 0.666 |
| 0.90 | 2.28 | 0.515 | 1.61 | 1.72 | 0.620 | 0.638 | 0.919 | 0.550 | 0.674 |
| 1.00 | 2.41 | 0.534 | 1.70 | 1.85 | 0.630 | 0.644 | 0.924 | 0.559 | 0.681 |
| 1.10 | 2.53 | 0.553 | 1.79 | 1.99 | 0.640 | 0.651 | 0.928 | 0.561 | 0.689 |
| 1.20 | 2.64 | 0.564 | 1.80 | 2.11 | 0.650 | 0.657 | 0.933 | 0.575 | 0.697 |
| 1.30 | 2.75 | 0.575 | 1.97 | 2.24 | 0.660 | 0.663 | 0.937 | 0.585 | 0.704 |
| 1.40 | 2.86 | 0.586 | 2.05 | 2.36 | 0.670 | 0.670 | 0.942 | 0.595 | 0.712 |
| 1.50 | 2.96 | 0.596 | 2.13 | 2.48 | 0.680 | 0.676 | 0.946 | 0.604 | 0.720 |
| 1.60 | 3.06 | 0.606 | 2.21 | 2.59 | 0.690 | 0.683 | 0.950 | 0.614 | 0.727 |
| 1.70 | 3.16 | 0.616 | 2.29 | 2.71 | 0.700 | 0.689 | 0.954 | 0.623 | 0.735 |
| 1.80 | 3.25 | 0.626 | 2.36 | 2.82 | 0.710 | 0.695 | 0.959 | 0.633 | 0.742 |
| 1.90 | 3.34 | 0.636 | 2.44 | 2.93 | 0.720 | 0.702 | 0.963 | 0.644 | 0.750 |
| 2.00 | 3.43 | 0.645 | 2.51 | 3.04 | 0.730 | 0.709 | 0.967 | 0.654 | 0.757 |
| 2.10 | 3.52 | 0.655 | 2.58 | 3.14 | 0.740 | 0.715 | 0.971 | 0.665 | 0.765 |
| 2.20 | 3.61 | 0.664 | 2.66 | 3.25 | 0.750 | 0.721 | 0.975 | 0.677 | 0.772 |
| 2.30 | 3.69 | 0.673 | 2.73 | 3.35 | 0.760 | 0.728 | 0.978 | 0.688 | 0.780 |
| 2.40 | 3.77 | 0.681 | 2.80 | 3.45 | 0.770 | 0.735 | 0.982 | 0.700 | 0.787 |
| 2.50 | 3.85 | 0.690 | 2.87 | 3.55 | 0.780 | 0.741 | 0.986 | 0.713 | 0.795 |
| 2.60 | 3.93 | 0.699 | 2.94 | 3.65 | 0.790 | 0.748 | 0.990 | 0.725 | 0.802 |
| 2.70 | 4.01 | 0.707 | 3.00 | 3.75 | 0.800 | 0.755 | 0.993 | 0.739 | 0.810 |
| 2.80 | 4.09 | 0.715 | 3.07 | 3.85 | 0.810 | 0.761 | 0.997 | 0.753 | 0.817 |
| 2.90 | 4.17 | 0.724 | 3.14 | 3.94 | 0.820 | 0.768 | 1.000 | 0.767 | 0.824 |
| 3.00 | 4.24 | 0.732 | 3.21 | 4.04 | 0.830 | 0.775 | 1.003 | 0.783 | 0.832 |
| 3.10 | 4.32 | 0.740 | 3.28 | 4.13 | 0.840 | 0.782 | 1.007 | 0.798 | 0.839 |
| 3.20 | 4.39 | 0.747 | 3.34 | 4.22 | 0.850 | 0.789 | 1.010 | 0.815 | 0.847 |
| 3.30 | 4.46 | 0.755 | 3.41 | 4.32 | 0.860 | 0.796 | 1.013 | 0.833 | 0.854 |
| 3.40 | 4.53 | 0.763 | 3.48 | 4.41 | 0.870 | 0.804 | 1.016 | 0.852 | 0.861 |
| 3.50 | 4.60 | 0.770 | 3.54 | 4.50 | 0.880 | 0.811 | 1.019 | 0.871 | 0.869 |
| 3.60 | 4.68 | 0.778 | 3.61 | 4.59 | 0.890 | 0.818 | 1.022 | 0.892 | 0.876 |

Nota: La tabla se refiere a las relaciones hidráulicas en una tubería en condición a tubo lleno para verificación de diámetros.

| 1. CARACTERÍSTICAS  |              |
|---|--------------|
| Tipo de proyecto:   | UNIFAMILIAR  |
| Departamento:   | CUNDINAMARCA |
| Municipio:  | RESIDENCIAL  |
| Tipo de servicio:   | RESIDENCIAL  |
| Número de pisos:  | 1            |
| <b>NORMAS</b>   |              |
| Código Eléctrico Colombiano NTC 2050  |              |
| Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas RETIE del Ministerio de Minas y Energía. |              |
| <b>DEMANDA MÁXIMA</b>   |              |
| Descripción:  | kVA          |
| TOTAL CARGA INSTALADA PROYECTO  | 13,21        |
| TOTAL CARGA DIVERSIFICADA PROYECTO  | 9,46         |

| 2. CÁLCULOS   |  |      |       |
|---|--|------|-------|
| 2.1   | Carga calculada                                      | (VA) | 13208 |
| 2.2   | Número mínimo de ramales necesarios                  |      | 4     |
|   | Circuitos para carga de alumbrado general:           | (A)  | 2     |
|   | Circuitos para carga de tomacorrientes:              | (A)  | 60    |
| 2.3   | del conductor mínimo del alimentador según NTC 2050  |      |       |
|   | Carga para alumbrado general VA:                     | (VA) | 188   |
|   | Carga para pequeños artefactos VA:                   | (VA) | 7.960 |
|   | Carga total para alumbrado y pequeños artefactos VA: | (VA) | 7.748 |
|   | Factor de Demanda:                                   |      | 3.000 |
|   | 3.000 VA al 100%:                                    |      | 1.862 |
|   | 3.001 + 126.000 VA al 90%:                           |      | 4.682 |
|   | Carga para DUCHA ELECTRICA                           |      | 3.200 |
|   | Carga para EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS Y/O BOMBAS        |      | 1.800 |
|   | Carga neta PROYECTO                                  |      | 9.462 |
| 2.4   | Carga total Amperios:                                |      | 43    |
| Conductor Seleccionado : CABLE 2#6 +1#6 + 8T THHN/THWN-2 - Cu AWG |  |      |       |

| 5. CAPACIDAD DE DUCTERIA |             | CAPACIDAD DE CONDUCTORES POR DUCTO |      |    |        |    |        |     |        |    |        |
|--------------------------|-------------|------------------------------------|------|----|--------|----|--------|-----|--------|----|--------|
| TIPO                     | CALIBRE AWG | TAMANO DEL DUCTO (pulgadas)        |      |    |        |    |        |     |        |    |        |
|                          |             | 1/2"                               | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 2" | 2 1/2" | 3"  | 3 1/2" | 4" | 4 1/2" |
| THHN/THWN                | 14          | 16                                 | 22   | 12 | 70     | 96 | 100    | 206 | 208    |    |        |
|                          | 12          | 11                                 | 19   | 10 | 53     | 70 | 109    | 164 | 246    |    |        |
|                          | 10          | 7                                  | 12   | 20 | 33     | 44 | 69     | 103 | 156    |    |        |
|                          | 8           | 4                                  | 7    | 12 | 19     | 25 | 40     | 59  | 89     |    |        |
|                          | 6           | 3                                  | 5    | 8  | 14     | 18 | 28     | 43  | 64     |    |        |
|                          | 4           | 1                                  | 3    | 5  | 8      | 11 | 17     | 26  | 39     |    |        |
|                          | 2           | 1                                  | 1    | 3  | 6      | 8  | 12     | 19  | 28     |    |        |
|                          | 1           | 0                                  | 1    | 2  | 6      | 8  | 14     | 21  | 31     |    |        |
|                          | 1/0         | 1                                  | 1    | 2  | 4      | 5  | 8      | 11  | 17     |    |        |
|                          | 2/0         | 1                                  | 1    | 1  | 3      | 4  | 6      | 10  | 14     |    |        |
| THW/THW                  | 3/0         | 0                                  | 1    | 1  | 2      | 3  | 5      | 8   | 12     |    |        |
|                          | 4/0         | 0                                  | 1    | 1  | 1      | 2  | 4      | 6   | 10     |    |        |
|                          | 14          | 11                                 | 14   | 21 | 61     | 87 | 108    | 167 | 256    |    |        |
|                          | 12          | 8                                  | 14   | 24 | 59     | 81 | 100    | 150 | 211    |    |        |
|                          | 10          | 6                                  | 10   | 18 | 29     | 38 | 60     | 89  | 135    |    |        |
|                          | 8           | 3                                  | 6    | 10 | 16     | 21 | 33     | 50  | 75     |    |        |
|                          | 6           | 1                                  | 3    | 6  | 9      | 13 | 20     | 30  | 45     |    |        |
|                          | 4           | 1                                  | 2    | 4  | 7      | 9  | 15     | 22  | 33     |    |        |
|                          | 2           | 1                                  | 1    | 3  | 5      | 7  | 11     | 16  | 24     |    |        |
|                          | 1/0         | 1                                  | 1    | 1  | 3      | 5  | 7      | 11  | 17     |    |        |

| 3. CUADROS DE CARGA PROYECTO ELECTRICO CASA LOS SOCHES |     |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
|--|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----------|-------|-------|-------|--------|-----------|------------|------|----------------|--------|---------------|----------------------------|-------|
| 3.1 T-ELE  |     | TABLERO DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
| Lado   | Cto | KAR                                     | BAL | PIS | RFL | APL | LNL | CNT | TMCE | GFCI | CARGA (W) |       |       | F.P.  | TOTAL  | Corriente | Protección |      | Conductor      | Ducto  | OBSERVACIONES | Longitud (m)               |       |
|  |     |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           | A     | B     | Total | VA     | (Amp)     | Polos      | Amp. | Calib.         | Calib. |               |                            |       |
| DORMERIO   | 1   |   | 12  |     |     |     |     |     | 3    | 1    | 720       | 0     | 720   | 0,95  | 784    | 6,32      | 1          | 20   | Cu-THHN/THWN-2 | 12     | Ø3/4"         | TOMAS ESTUDIO-DEPOSITO     | 4,25  |
|  | 2   |   |     |     |     |     |     |     | 7    |      | 1.260     | 1.260 | 1.260 | 0,95  | 1.204  | 11,05     | 1          | 20   | Cu-THHN/THWN-2 | 12     | Ø3/4"         | ILUMINACION ALCOBAS - SALA | 21,25 |
|  | 3   |   |     |     |     |     |     |     | 1    |      | 1.600     | 1.600 | 1.600 | 0,95  | 1.568  | 15,31     | 2          | 20   | Cu-THHN/THWN-2 | 12     | Ø3/4"         | TOMAS ALCOBAS              | 14,80 |
|  | 4   |   |     |     |     |     |     |     | 1    |      | 1.900     | 1.900 | 1.900 | 0,95  | 1.811  | 15,16     | 1          | 20   | Cu-THHN/THWN-2 | 12     | Ø3/4"         | DUCHA ELECTRICA            | 4,30  |
|  | 5   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
| DIBERCHO   | 2   |   | 6   |     |     |     |     |     | 6    |      | 76        |       | 76    | 0,95  | 80     | 0,67      | 1          | 20   | Cu-THHN/THWN-2 | 12     | Ø3/4"         | LAVADORA                   | 1,50  |
|  | 3   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
|  | 4   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
|  | 5   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
|  | 6   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
| T-ELE  | 1   |   |     |     |     |     |     |     | 23   |      | 6406      | 8002  | 12548 | 0,95  | 13.208 | 60,04     |            |      |                |        |               |                            |       |
|  | 2   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |
|  | 3   |   |     |     |     |     |     |     |      |      |           |       |       |       |        |           |            |      |                |        |               |                            |       |

| 4. REGULACION DE TENSION PROYECTO ELECTRICO CASA LOS SOCHES |   |                      |          |                                 |                       |                           |             |              |                      |                   |       |
|---|---|----------------------|----------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|-------------------|-------|
| ITEM  | DESCRIPCION   | CARGA DIVERSIF (KVA) | LONG (m) | RESIDENCIAL                     | CORRIENTE NOMINAL (A) | CAPACIDAD INTERRUPTOR (A) | K (KVCA-m)  | REGULAC. (%) | CAIDA DE VOLTAJE (V) | VOLTAJE FINAL (V) | DUCTO |
| 1   | MEDIDOR DE ENERGIA - TABLERO DE DISTRIBUCION T-ELEC | 13,21                | 35       | 2#6 + 1#6 + 1#8T Cu-THHN/THWN-2 | 60                    | 3X75A                     | 3,21399E-03 | 1,486        | 3,27                 | 216,73            | 1"    |

TABLA 1. AMPERAJES POR CALIBRE DE CABLES

| AMPERAJE - CABLE DE COBRE |                    |                |                      |
|---------------------------|--------------------|----------------|----------------------|
| Tipo de aislante          | TW                 | RHW, THW, THWN | THHN, XHHW-2, THWN-2 |
| Nivel de temperatura      | 60°C               | 75°C           | 90°C                 |
| Calibre de cobre          | Amperaje soportado |                |                      |
| 14 AWG                    | 15 A               | 15 A           | 15 A                 |
| 12 AWG                    | 20 A               | 20 A           | 20 A                 |
| 10 AWG                    | 30 A               | 30 A           | 30 A                 |
| 8 AWG                     | 40 A               | 50 A           | 55 A                 |
| 6 AWG                     | 55 A               | 65 A           | 75 A                 |
| 4 AWG                     | 70 A               | 85 A           | 95 A                 |
| 3 AWG                     | 85 A               | 100 A          | 115 A                |
| 2 AWG                     | 95 A               | 115 A          | 130 A                |
| 1 AWG                     | 110 A              | 130 A          | 145 A                |
| 1/0 AWG                   | 125 A              | 150 A          | 170 A                |
| 2/0 AWG                   | 145 A              | 175 A          | 195 A                |
| 3/0 AWG                   | 165 A              | 200 A          | 225 A                |
| 4/0 AWG                   | 195 A              | 230 A          | 260 A                |

Nota: La tabla representa los calibres de cables utilizados en la instalación eléctrica en la vivienda los Soches. Elaboración propia

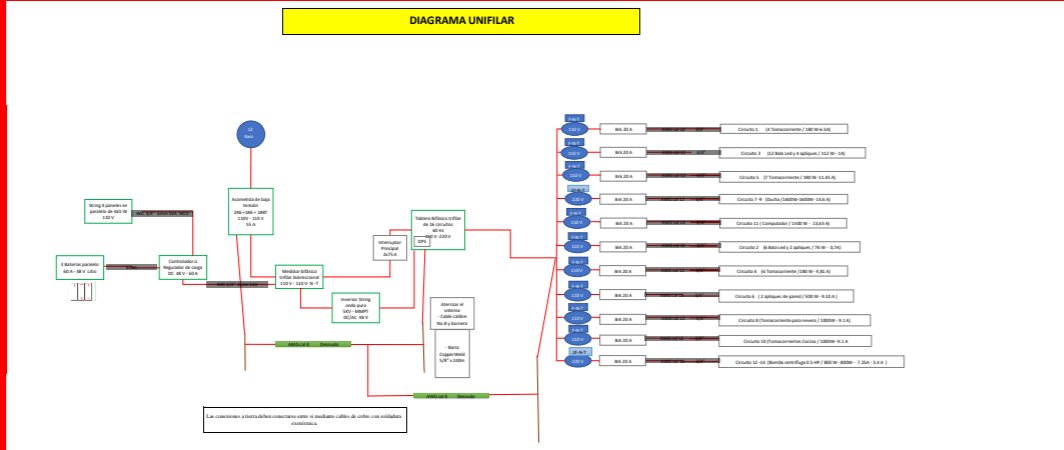
| TABLERO   |                                 |
|---|---------------------------------|
| SISTEMA FÍSICO  |                                 |
| I NOMINAL (A)   | 43                              |
| I NOMINAL CORREGIDA (A)                               | 53,75                           |
| ACOMETIDA   |                                 |
| I NOMINAL (A)   | 43                              |
| I NOMINAL CORREGIDA (A)                               | 53,75                           |
| CONDUCTOR RECUBIERTO CON CABLE CON NEUTRO CONCENTRICO | 2#6 + 1#6 + 1#8T Cu-THHN/THWN-2 |
| PROTECCIONES  | 75 A                            |
| AMPERAJE CABLE 75°C                                   | 65A                             |
| AMPERAJE CABLE 75°C                                   | 50A                             |

| CALIBRE | R (Ω/KM/mi) | XL (Ω/KM/mi) | K (Ω/mi/1000ft) |
|---------|-------------|--------------|-----------------|
| 14 AWG  | 0,84209     | 0,12796      | 1,22778E-02     |
| 12 AWG  | 0,26448     | 0,13908      | 5,03804E-03     |
| 10 AWG  | 0,48182     | 0,08378      | 3,23396E-03     |
| 8 AWG   | 0,93144     | 0,12524      | 2,06381E-03     |
| 6 AWG   | 0,58978     | 0,11977      | 1,32624E-03     |
| 4 AWG   | 0,36636     | 0,11798      | 8,84356E-04     |
| 2 AWG   | 0,26830     | 0,11458      | 6,73697E-04     |
| 1 AWG   | 0,16373     | 0,11078      | 4,30797E-04     |
| 500 KCM | 0,15951     | 0,11145      | 4,30797E-04     |
| 3/0     |             |              | 0,00000E+00     |
| 350 KCM | 0,11108     | 0,1089       | 3,40209E-04     |
| 400 KCM | 0,0972      | 0,10788      | 3,15891E-04     |
| 300     |             |              | 0,00000E+00     |
| 500 KCM | 0,07776     | 0,10695      | 2,69516E-04     |

Constante: Flujo de electrones dentro de un conductor.  
 Voltaje: Fuerza que impulsa los electrones a través del conductor.  
 Frecuencia en Bograd 60 Hz y V=+110 V intermitente  
 Léase de la red externa con 230 V  
 1 Hz = 1 ciclo/seg

El Transformador de corriente, es aquel que regula el voltaje de una red, manteniendo la potencia constante, por ello se cumple que a mayor voltaje, menor corriente, lo que trae ventajas como es disminuir el diámetro de los conductores de transmisión, lo que se traduce en economía.

FIGURA 1. Diagrama unifilar de la vivienda los Soches



Nota: La figura mostrada representa el diagrama unifilar de la instalación eléctrica de la vivienda los Soches. Elaboración propia

