

# Cosecha tu agua

Guzmán González, Emiliano

2016-05-18

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/1415>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# Cosecha tu agua

Manual de captación de agua pluvial, su uso comunitario y depuración mediante humedales.

ASE II Primavera 2016

ESTRATEGIAS URBANAS

Daniel Lazzeri Reyes

Emiliano Guzmán González

Samuel Navarro Romero



LA VERDAD  
NOS HARÁ LIBRES  
UNIVERSIDAD  
IBEROAMERICANA  
PUEBLA <sup>®</sup>

# DetECCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA



- **Desbalance económico: Costos elevados por la falta de agua**
- **Poco cuidado en la disposición de aguas grises y negras**
- **Causa de segregación social**
- **Falta de higiene y salud**



# Detección de la problemática



- **Desbalance económico: Costos elevados por la falta de agua**
- **Poco cuidado en la disposición de aguas grises y negras**
- **Causa de segregación social**
- **Falta de higiene y salud**
- **Falta de agua potable**



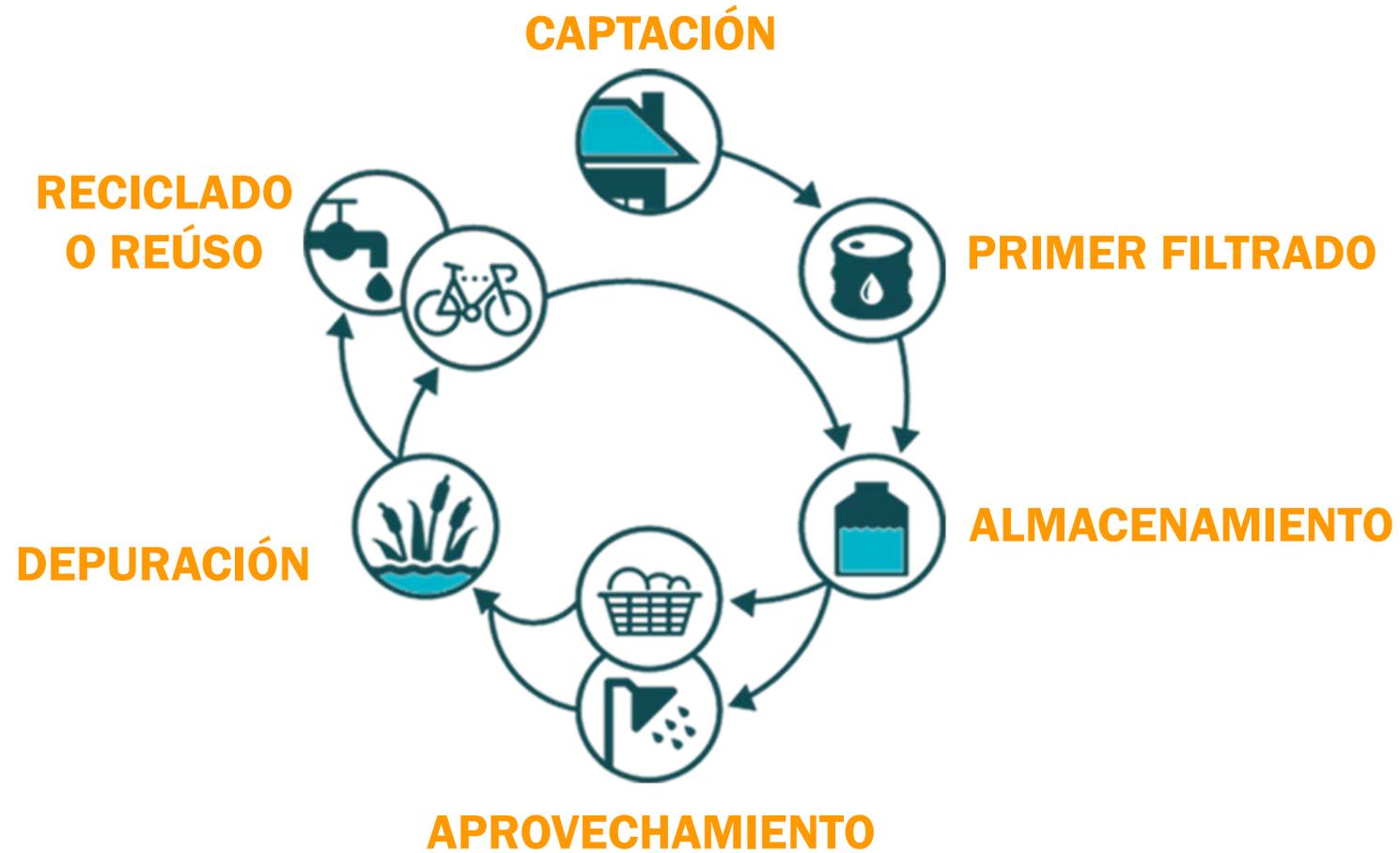
# DetECCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA



- **Desbalance económico: Costos elevados por la falta de agua**
- **Poco cuidado en la disposición de aguas grises y negras**
- **Causa de segregación social**
- **Falta de higiene y salud**
- **Falta de agua potable**
- **Falta de drenaje**



# Hipótesis de solución



# Hipótesis de solución



# Fase 1 Identificar predio y arreglar su uso



- Justificar el uso comunitario del predio por medio de firmas de los vecinos
- Llegar a un acuerdo con el dueño por medio de un contrato de comodato

Predios disponibles



# Fase 1 Identificar predio y arreglar su uso



## Factores de decisión

- Ubicación
- Orientación solar
- Techos disponibles



# Fase 1 Identificar predio y arreglar su uso

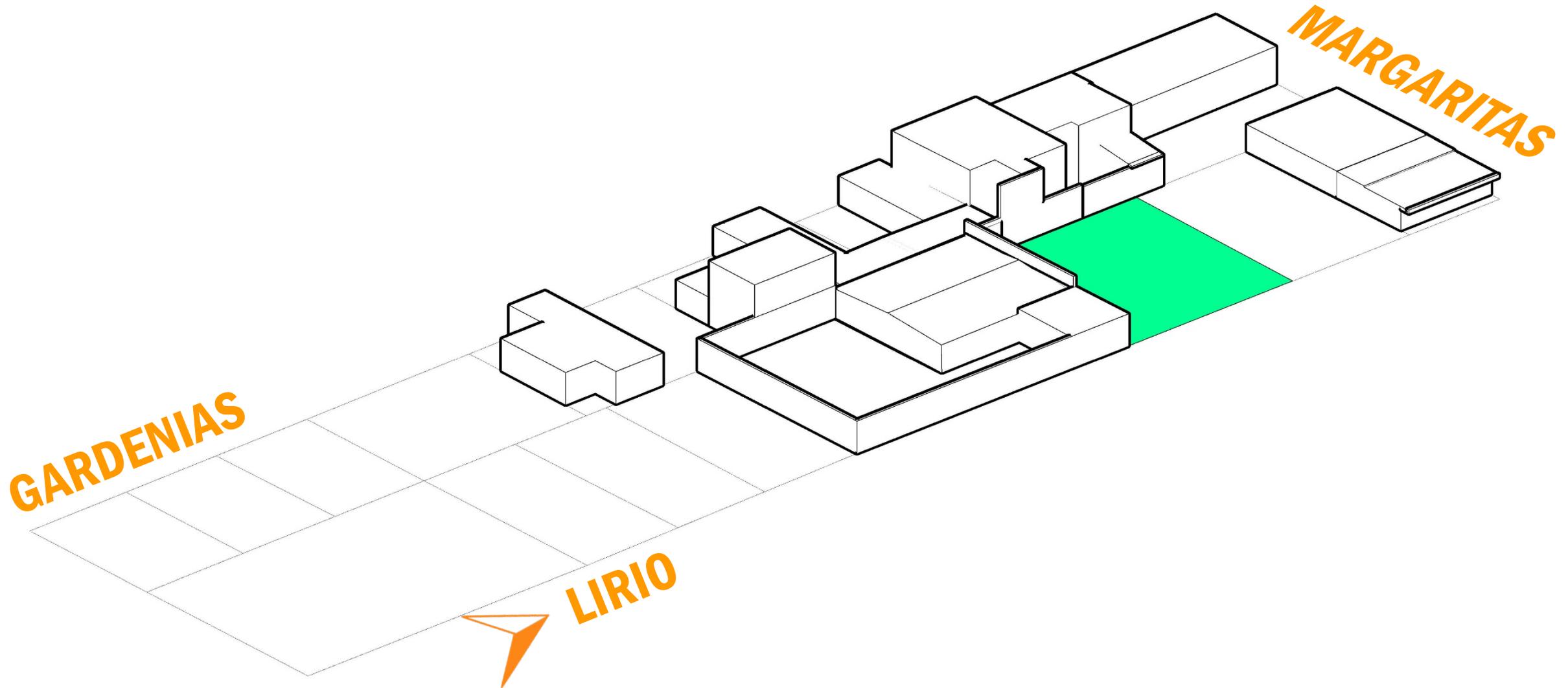


## Factores de decisión

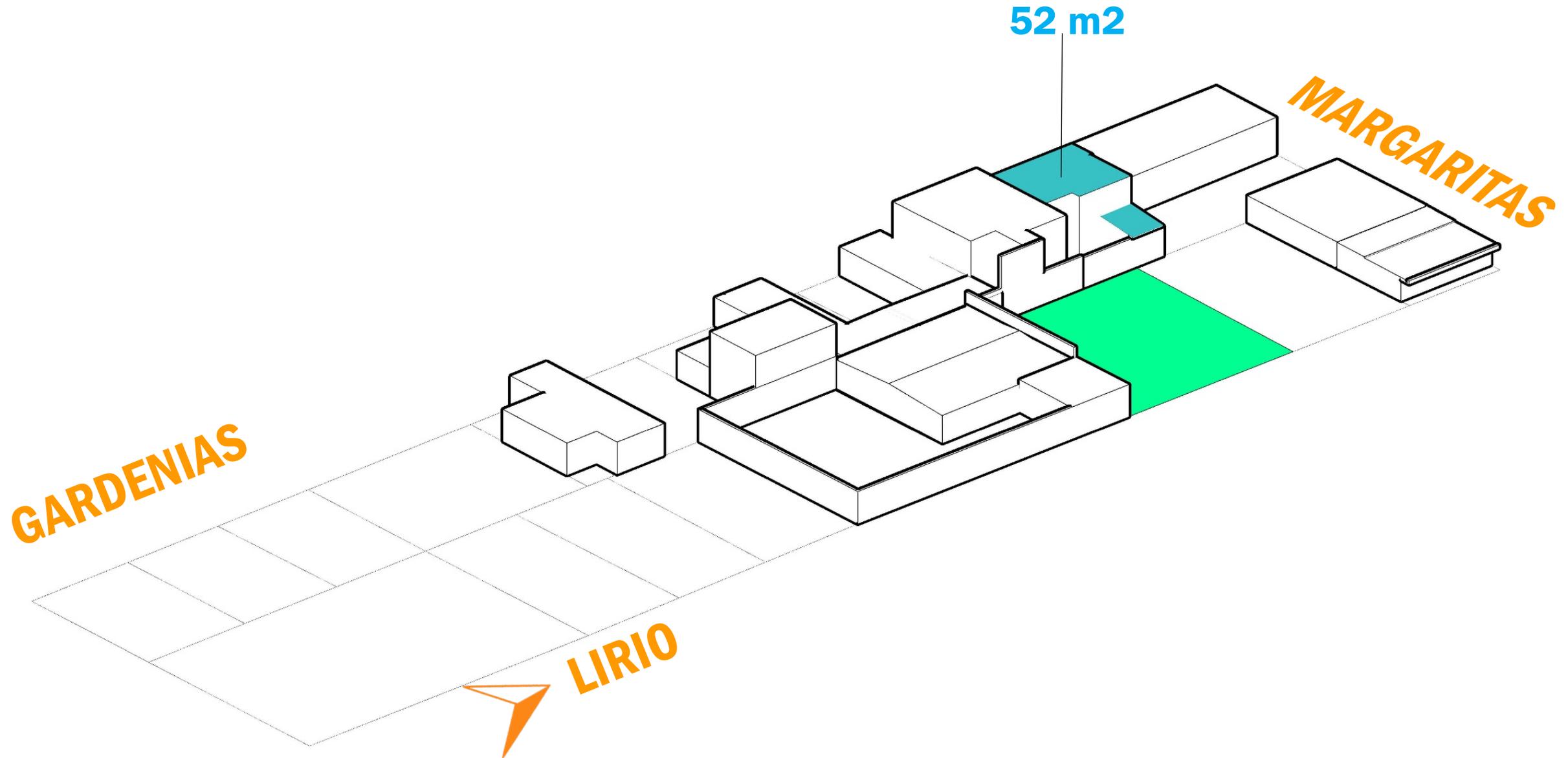
- Ubicación
- Orientación solar
- Techos disponibles



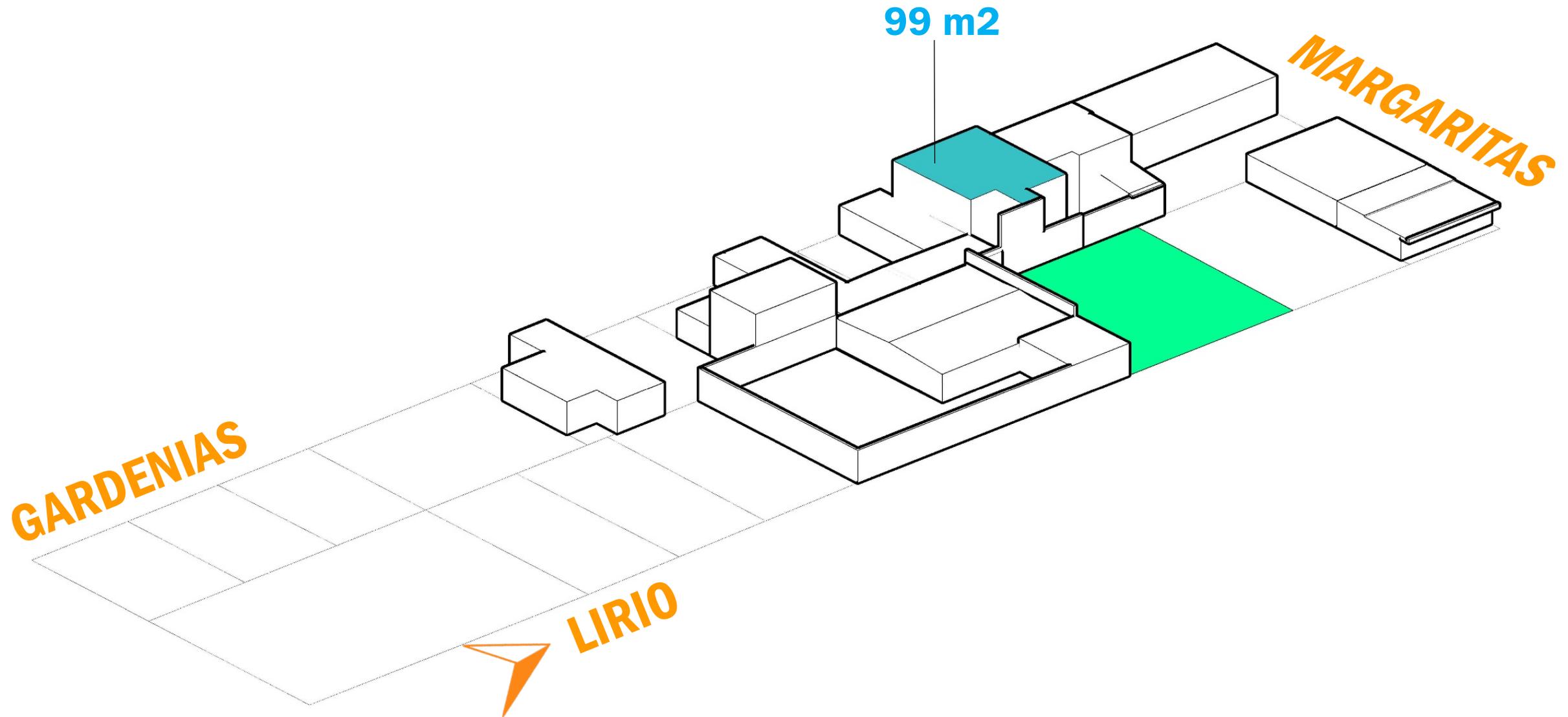
# Fase 2 Calcular superficie de captación



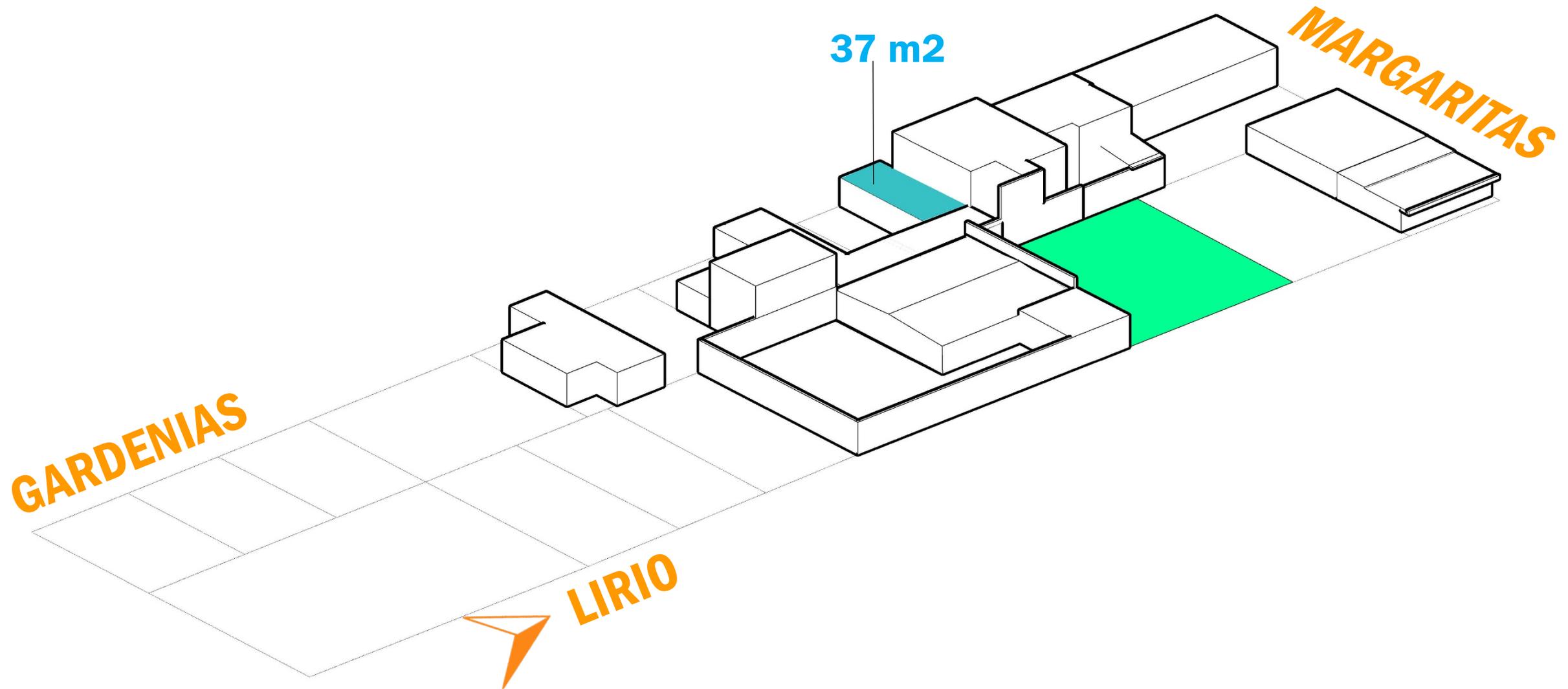
# Fase 2 Calcular superficie de captación



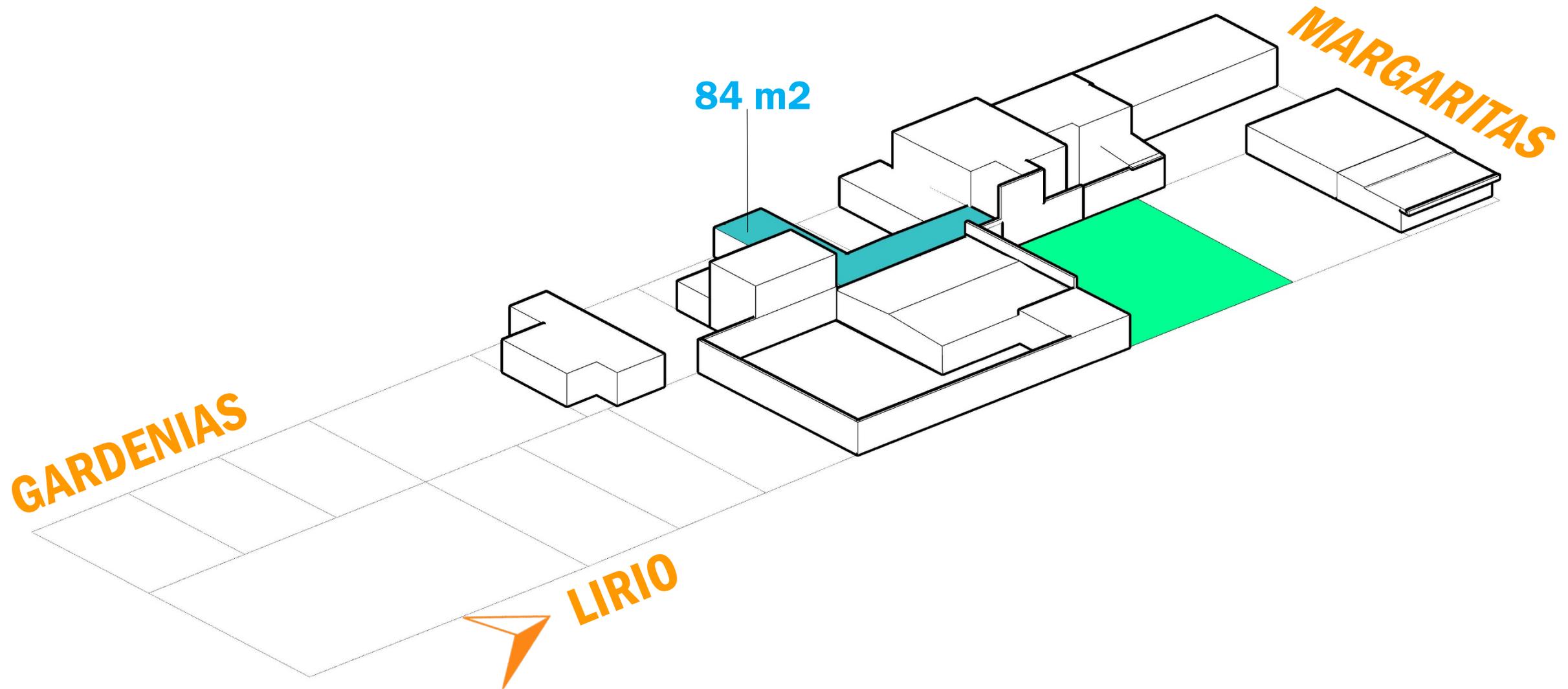
# Fase 2 Calcular superficie de captación



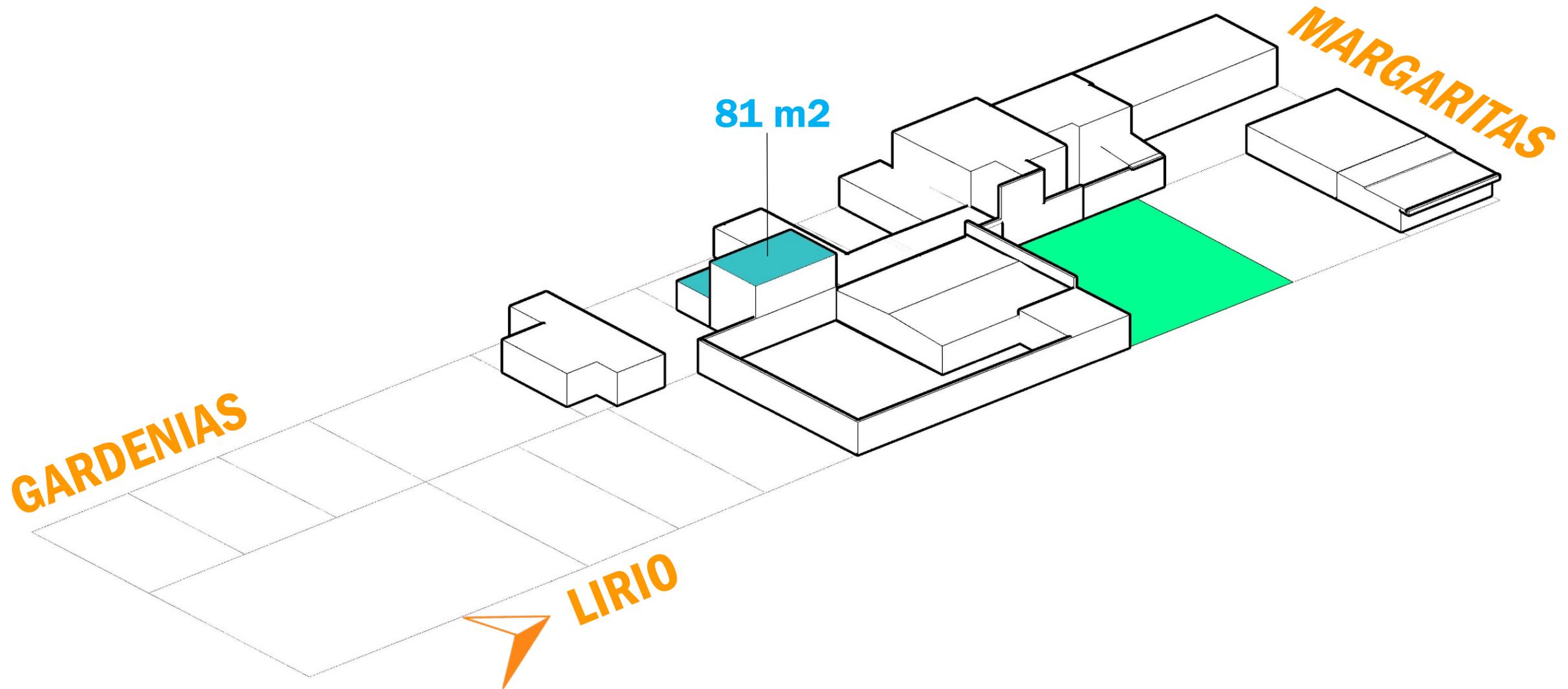
# Fase 2 Calcular superficie de captación



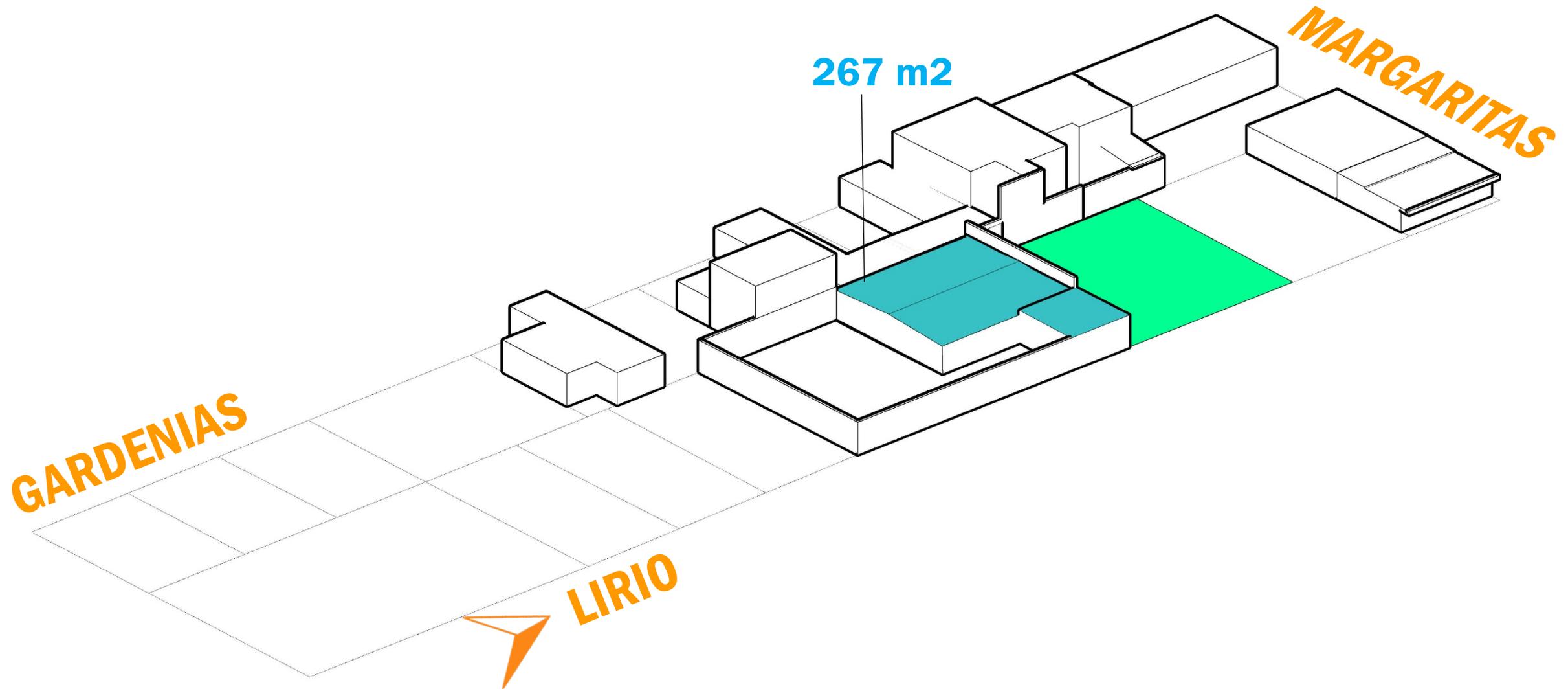
# Fase 2 Calcular superficie de captación



# Fase 2 Calcular superficie de captación



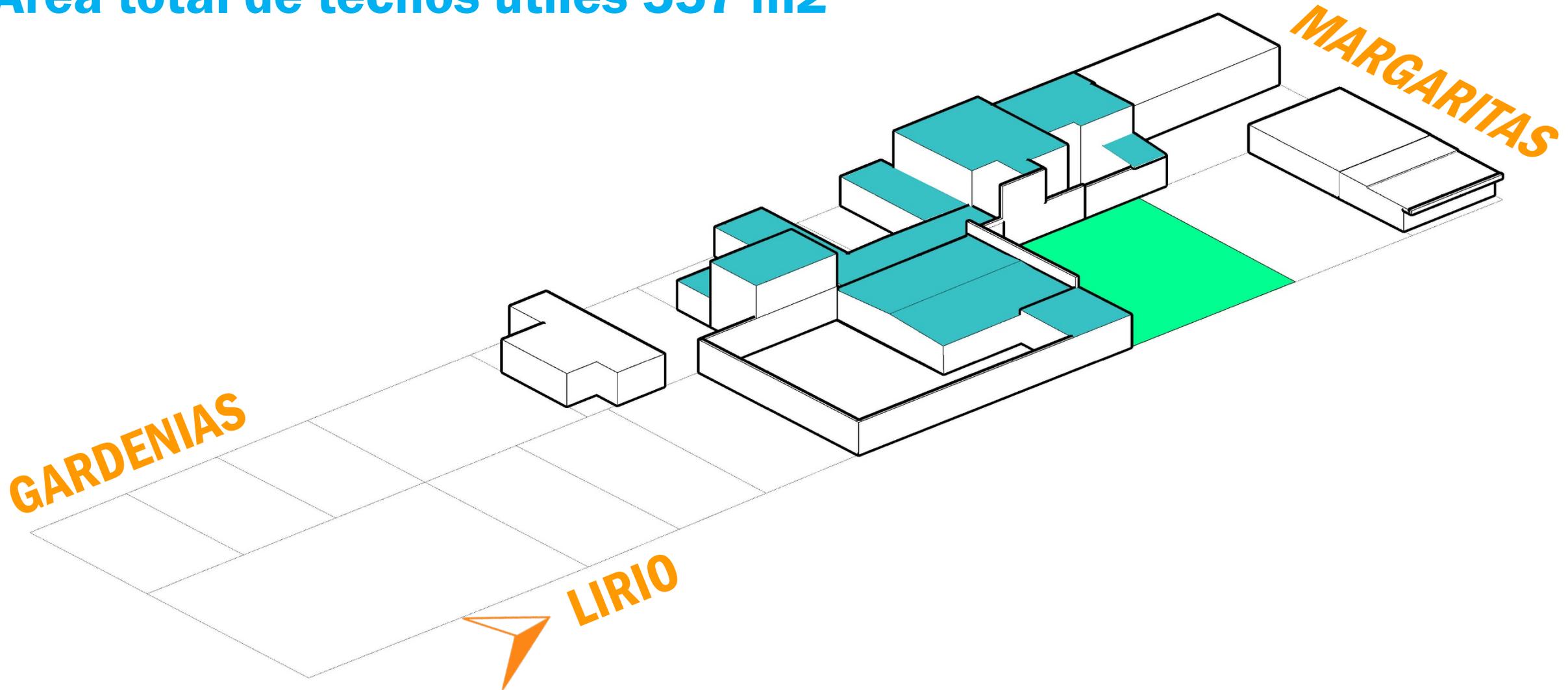
# Fase 2 Calcular superficie de captación



# Fase 2 Calcular superficie de captación



Área total de techos útiles 557 m<sup>2</sup>



# Fase 2 Cálculos



¿Cómo calcular el gasto diario permitido y el total de agua captada anualmente?

$$\text{PP} \times \text{SC} \times \text{FP} = \text{CA}$$

$$\text{CA} / 365 = \text{GD}$$

**PP** = Precipitación pluvial (ml x m<sup>2</sup>)

**SC** = Superficie de captación (m<sup>2</sup>)

**FP** = Factor de pérdida por salpicaduras y evaporación (0.80)

**CA** = Captación anual total (L)

**GD** = Gasto diario permitido (L)

¿Cómo calcular el tamaño de las cisternas de almacenamiento?

# Fase 2 Cálculos



¿Cómo calcular el gasto diario permitido y el total de agua captada anualmente?

$$\text{PP} \times \text{SC} \times \text{FP} = \text{CA}$$

$$\text{GD} / 365 = \text{CA}$$

- PP** = Precipitación pluvial (ml x m<sup>2</sup>)
- SC** = Superficie de captación (m<sup>2</sup>)
- FP** = Factor de pérdida por salpicaduras y evaporación (0.80)
- CA** = Captación anual total (L)
- GD** = Gasto diario permitido (L)

¿Cómo calcular el tamaño de las cisternas de almacenamiento?

$$\text{GD} \times \text{Días del mes} = \text{GM}$$

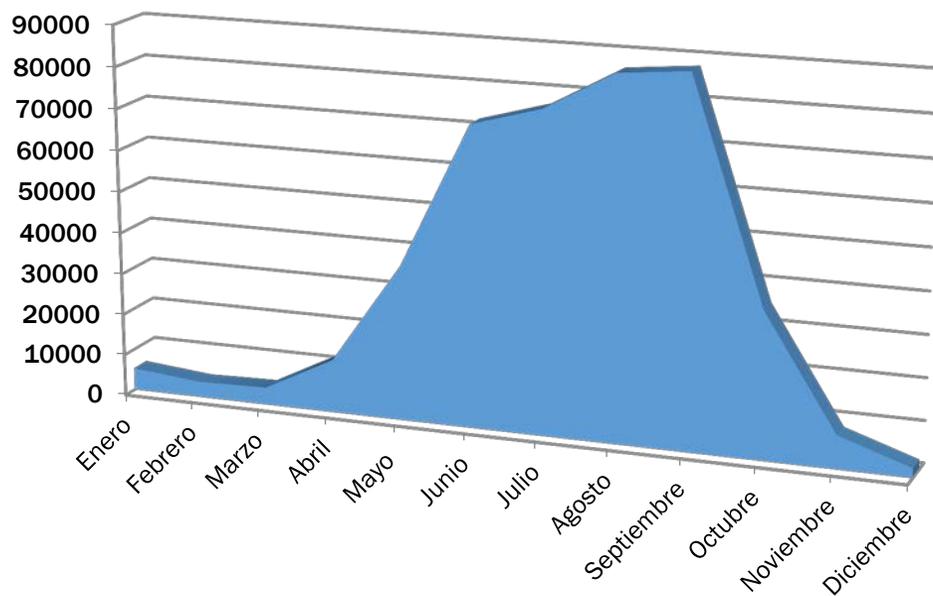
$$\text{GM} - \text{PM} = \text{AC}$$

- GD** = Gasto diario permitido (L)
- GM** = Gasto MENSUAL permitido (L)
- PM** = Precipitación mensual (ml x m<sup>2</sup>)
- AC** = Acumulado de agua

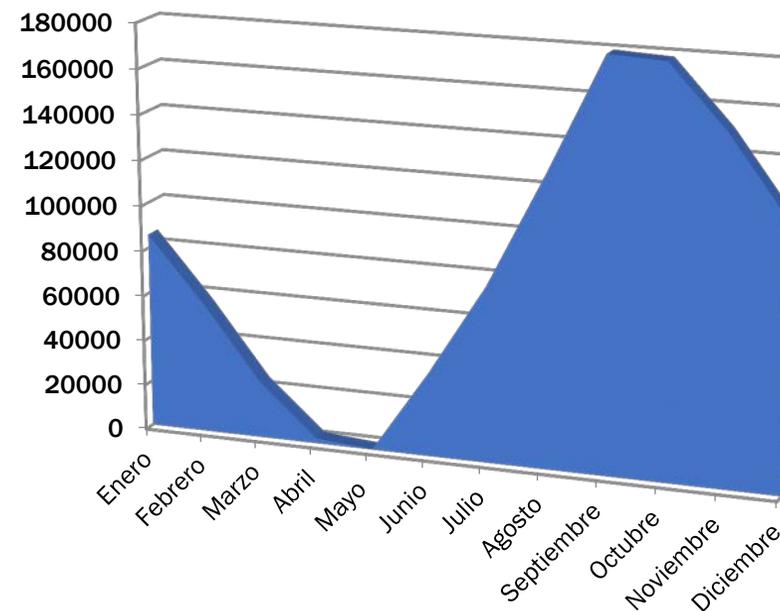
# Fase 3 Cálculos



## Precipitación mensual (Litros)



## Acumulado de agua (Litros)



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
--	-------	---------	-------	-------	------	-------	-------	--------	------------	---------	-----------	-----------

Gasto Mensual (Lt)	36,425.00	32,900.00	36,425.00	35,250.00	35,250.00	35,250.00	36,425.00	36,425.00	35,250.00	36,425.00	35,250.00	36,425.00
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Precipitación x Factor de pérdida	9.60	6.80	7.52	23.04	66.80	129.28	137.92	154.80	157.68	63.28	14.40	4.16
-----------------------------------	------	------	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	------

Precipitación mensual total	5,347.20	3,787.60	4,188.64	12,833.28	37,207.60	72,008.96	76,821.44	86,223.60	87,827.76	35,246.96	8,020.80	2,317.12
-----------------------------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------

Acumulado	85,938.84	56,826.44	24,590.08	2,173.36	0.00	36,758.96	77,155.40	126,954.00	179,531.76	178,353.72	151,124.52	117,016.64
-----------	-----------	-----------	-----------	----------	------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

Techos de captación 557 M2

# Fase 4 Determinar uso del agua



Conociendo el gasto diario máximo se puede determinar el uso más correcto del agua



= 15L por ciclo de lavado



X 50 ciclos diarios = 750L por día



= 20L por ciclo de baño



X 20 ciclos diarios = 400L por día

**Total = 1150L por día**

**\*Gasto diario permitido: 1,175L por día**

# Etapa 1 Informar antes de actuar



## Ventajas:

- Conocimiento de la comunidad sobre el prototipo a implementar
- Concientización sobre uso de agua
- Capacitación para la construcción comunitaria
- Capacitación para el uso de las instalaciones



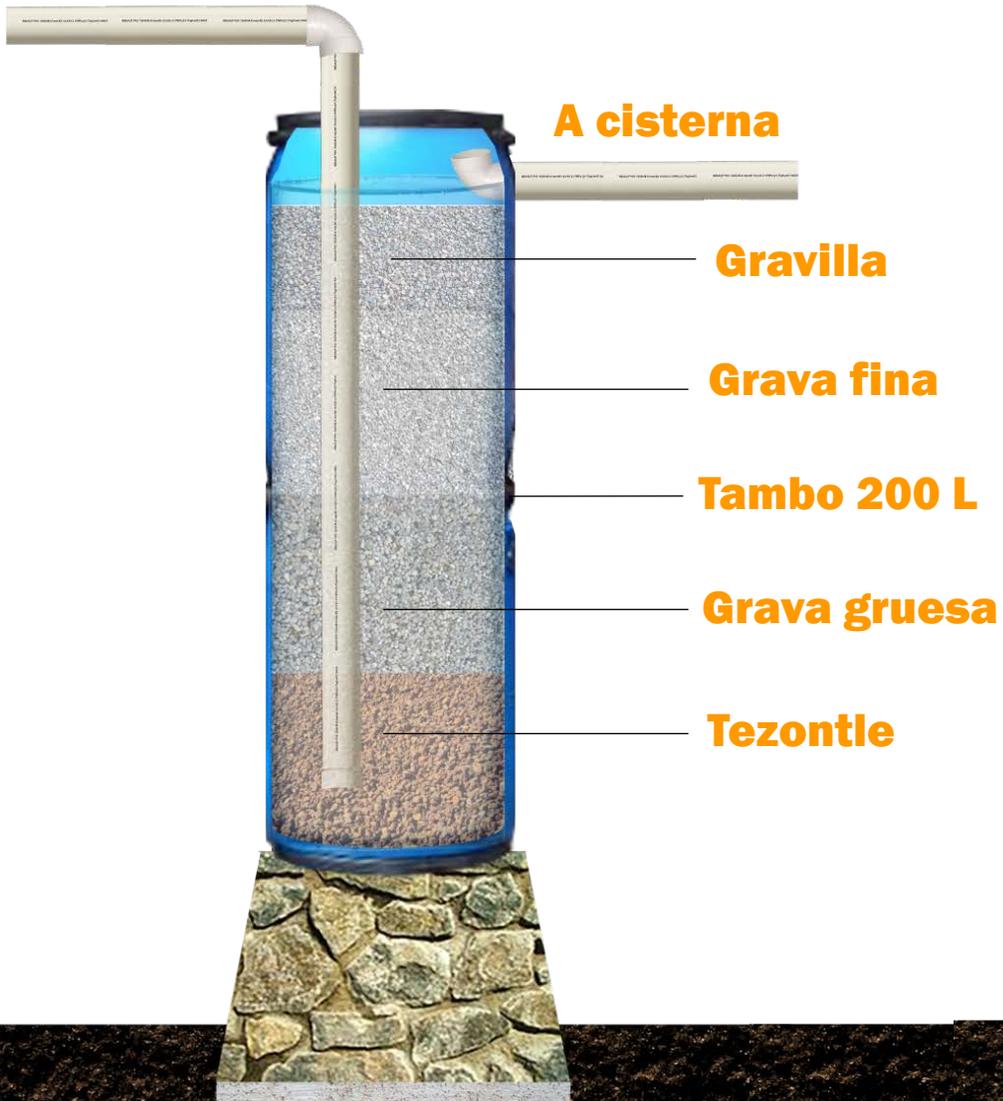
**CASA IBERO**  
Segundo Montes, S.J.



# Etapa 2 Instalación del filtro mecánico



De techos



Función:

- Limpiar impurezas del agua captada

Ventajas:

- Fácil instalación y mantenimiento
- Solución económica
- Sistema modular

# Etapa 2 Construcción de cisterna de ferrocemento



**De filtro  
mecánico**



**Función:**

- Almacenar agua captada (60,000L c/u)

**Ventajas:**

- Construcción participativa
- Construcción económica

**Ferrocemento**

**Bicibomba**



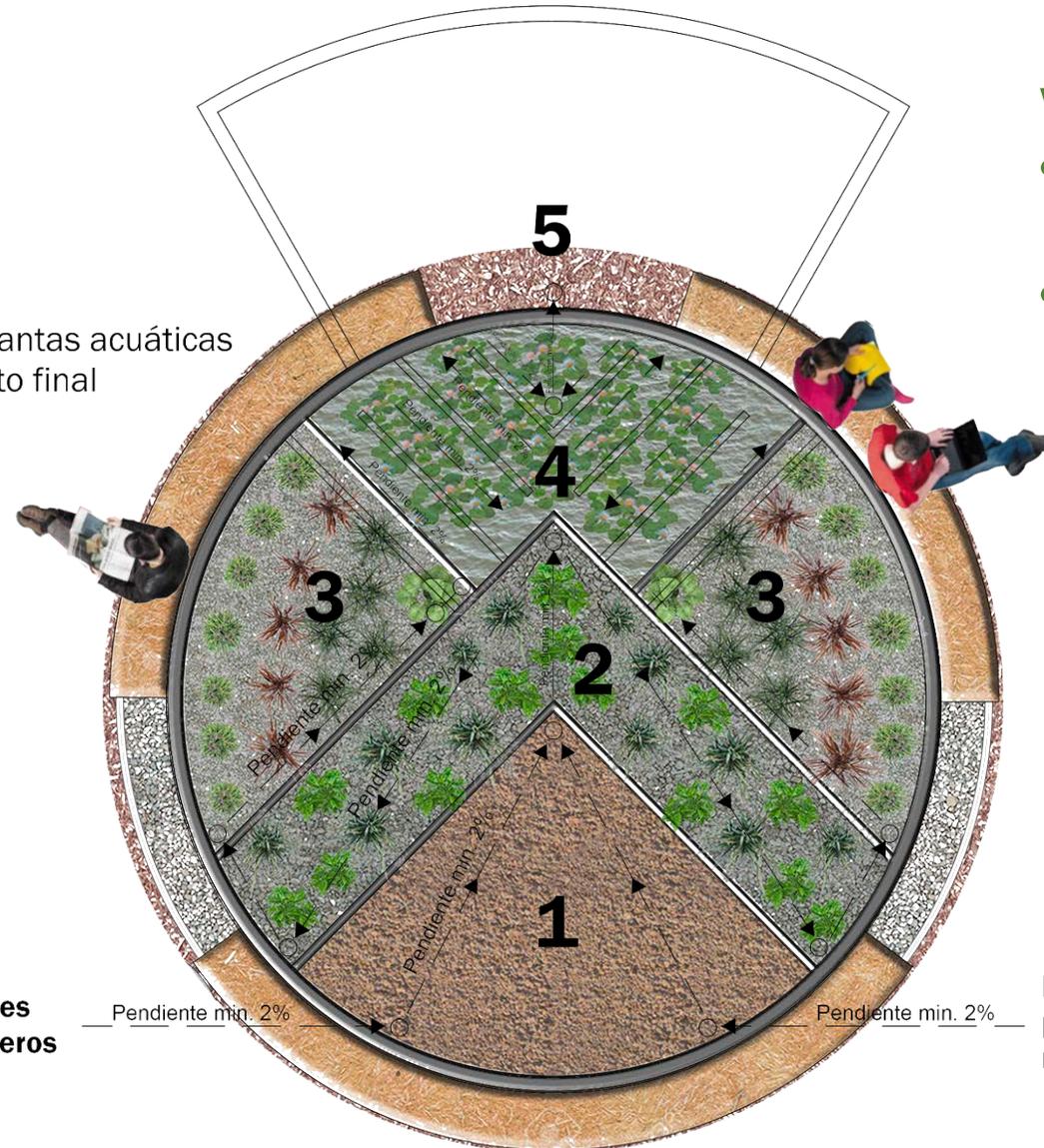
# Etapa 2 Construcción del bio-filtro



- 1: Tezontle
- 2: Grava
- 3: Gravilla
- 4: Estanque de plantas acuáticas
- 5: Almacenamiento final

## Función:

- Depurar el agua
- Dar pie al reúso o al reciclaje



Flujo de aguas grises provenientes lavaderos

Pendiente mín. 2%

Pendiente mín. 2%

Flujo de aguas grises provenientes de regaderas

## Ventajas:

- Beneficia al medio ambiente y al paisaje urbano
- Punto de encuentro social

## PLANTAS VIABLES DE USARSE EN BIOFILTROS



Carrizo



Espadaña



Jacinto de agua o lirio acuatico



Tótor

# Etapa 2 Funcionamiento del bio-filtro

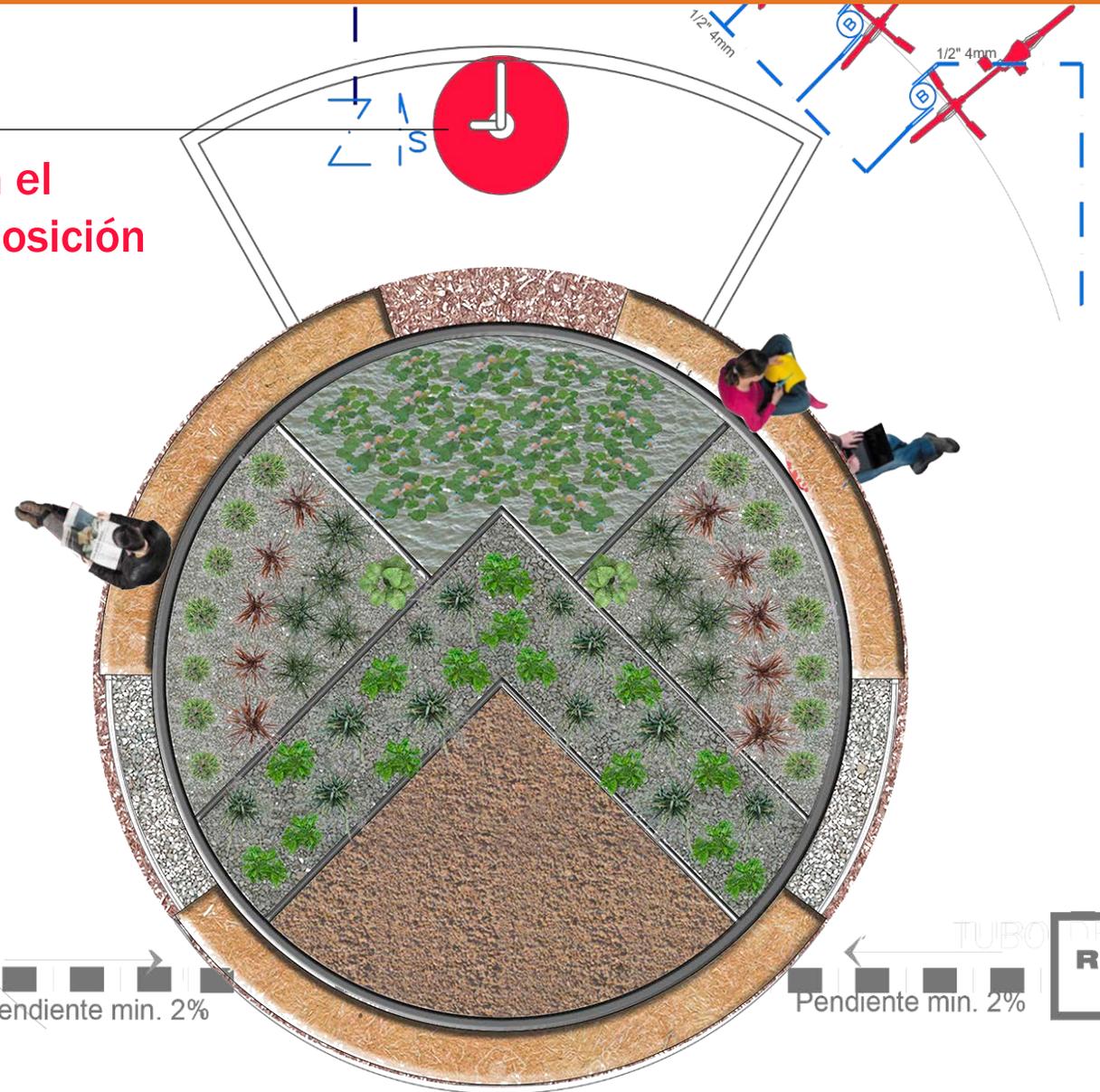


## Reúso

Por medio de un sifón el agua es puesta a disposición de quien la necesite.

## Reciclaje

El agua es devuelta a la cisterna por medio de bicibombas.



Trampa de grasa de lavaderos



Pendiente min. 2%



Pendiente min. 2%

Trampa de grasa de regaderas



# Etapa 3 Instalación de lavaderos

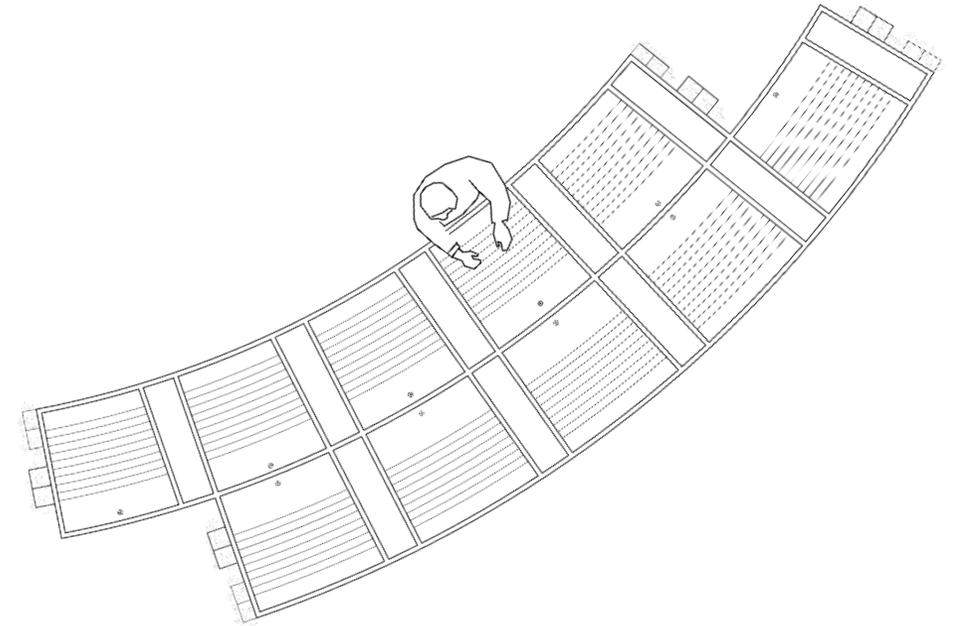
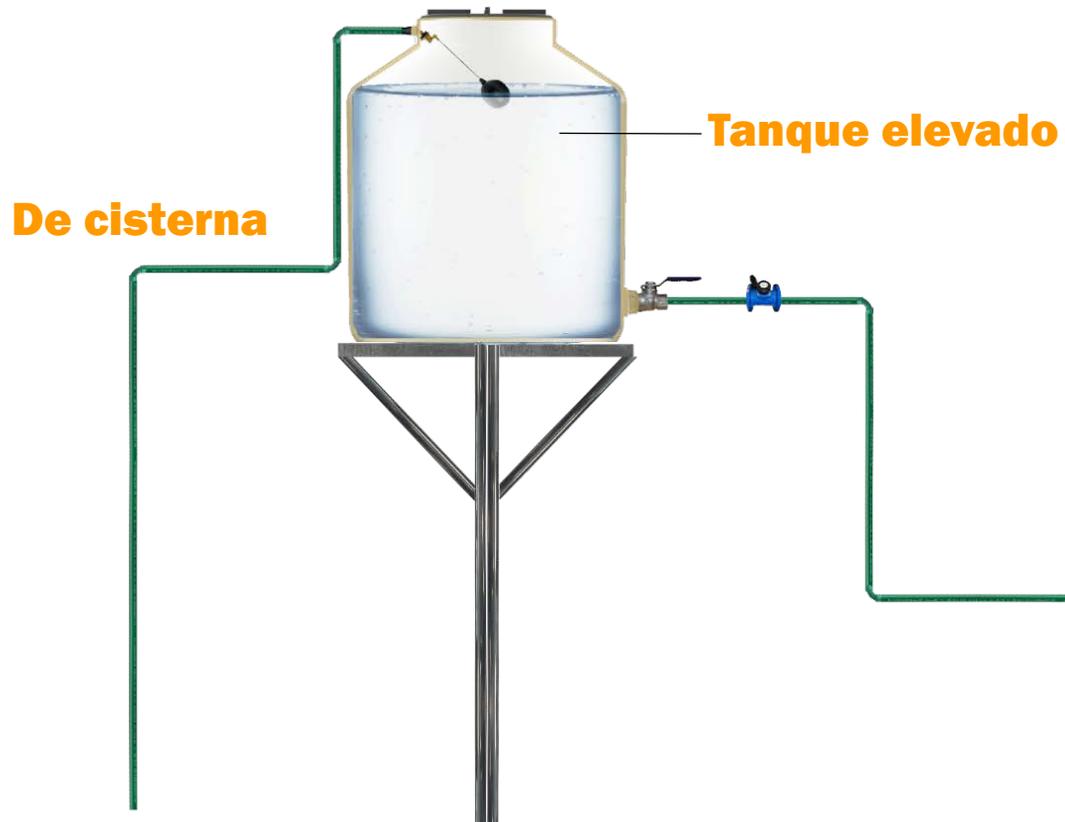


## Función:

- Lavaderos públicos con ciclos de 20 litros
- 5 ciclos de lavado

## Ventajas:

- Punto de encuentro social
- Construcción económica
- Diseño pensado en la interacción de los usuarios



# Etapa 4 Instalación de regaderas



## Ventajas:

- Construcción participativa
- Materiales ecológicos
- Construcción económica
- Diseño pensado en el usuario

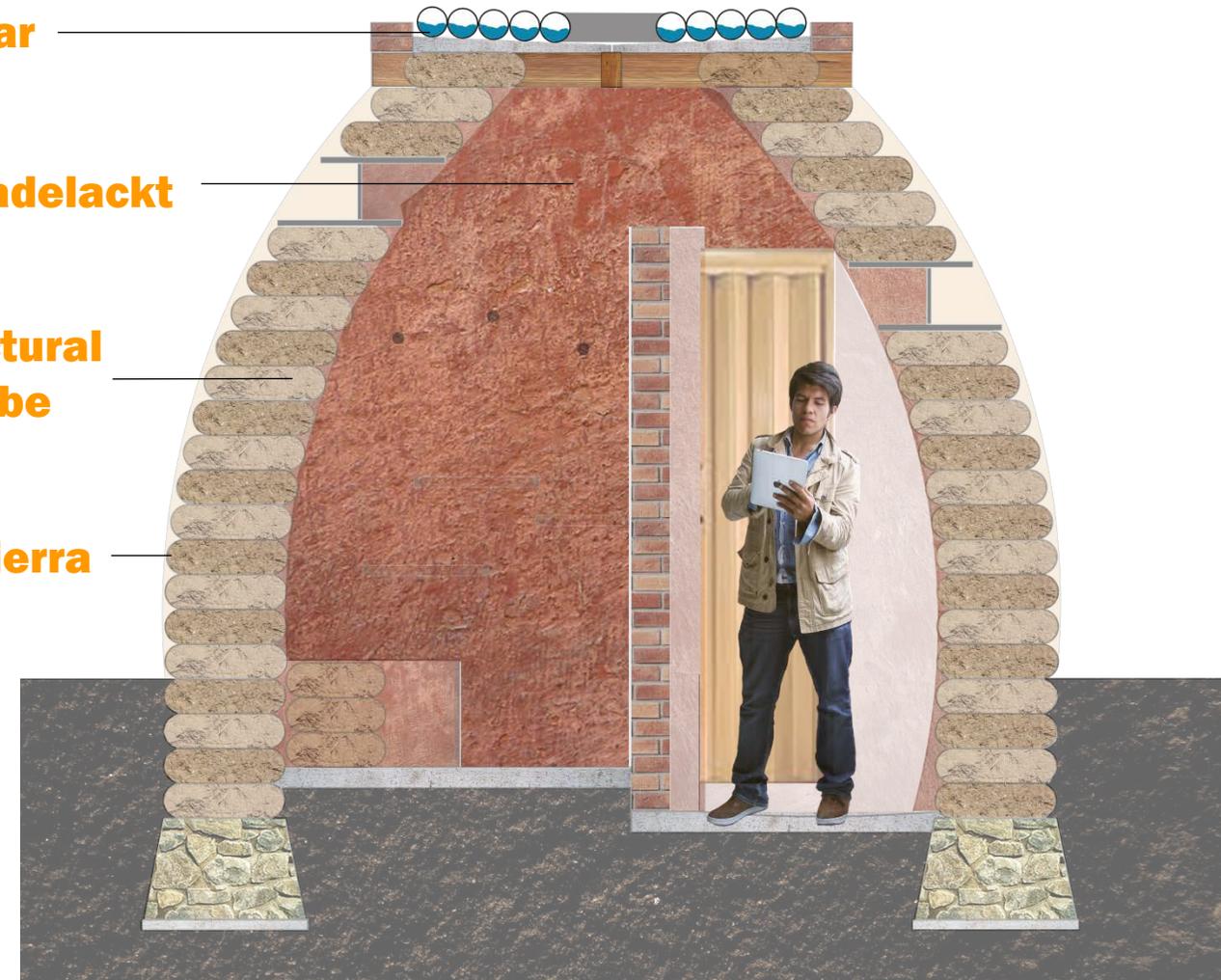
5 baños de 20 litros

**Calentador solar**

**Repellado de tadelackt**

**Sistema estructural  
de superadobe**

**Repellado de tierra**



# Viabilidad



PRECIO TOTAL SEGUNDA ETAPA **\$22,729**

PRECIO TOTAL TERCERA ETAPA **\$41,018**

PRECIO TOTAL CUARTA ETAPA **\$30,091**

PRECIO TOTAL DE PROYECTO **\$93,839**



**= 50 ciclos de lavado al día X \$2 = \$100 x 288 días = \$28,800**



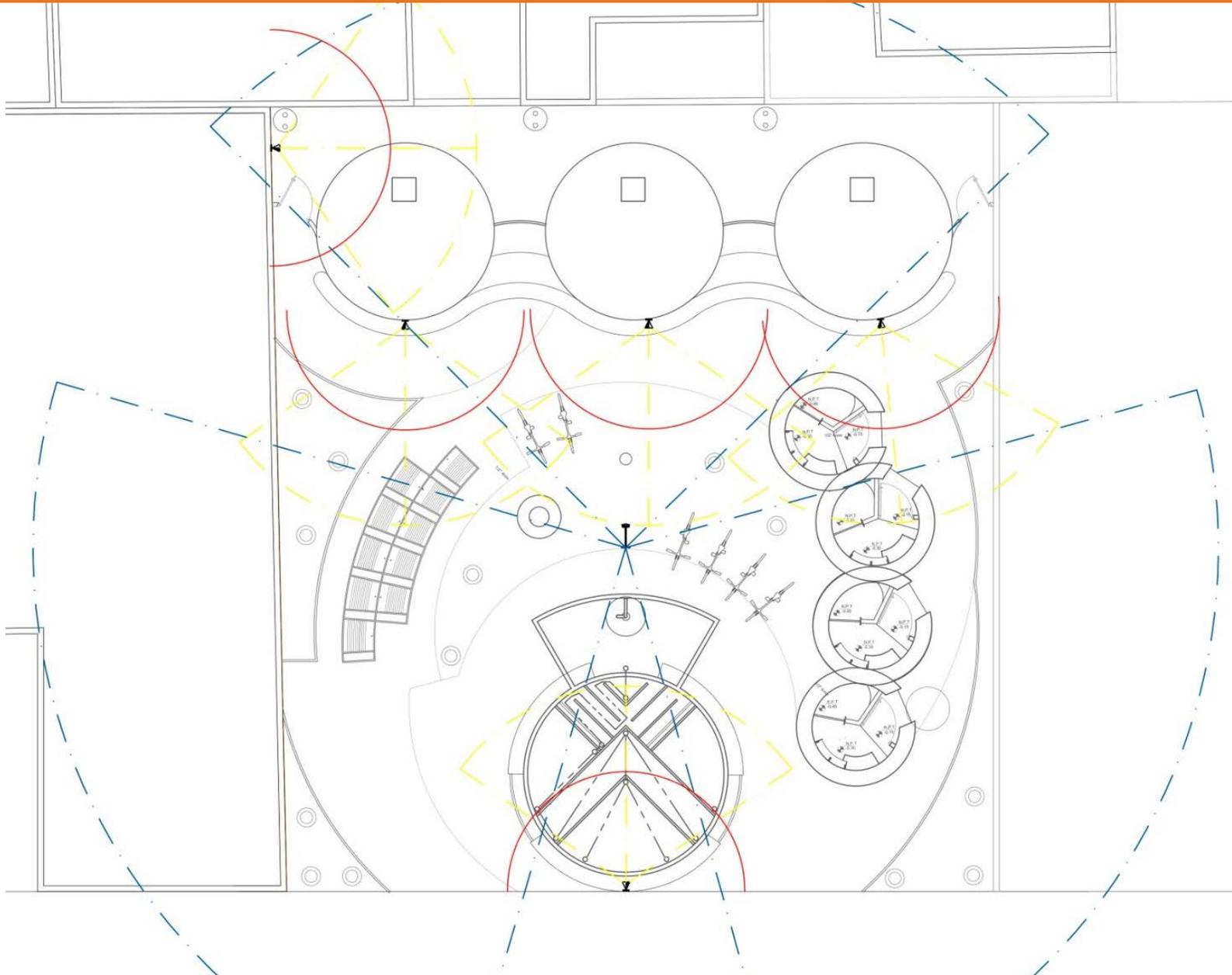
**= 20 ciclos de baño al día X \$4 = \$80 x 288 días = \$23,040**



**= Sueldo x día \$100 X 288 días = \$28,800**

**\*Utilidad anual : 23,040**

# Seguridad e iluminación



## REFLECTOR EXTERIOR SOLAR LED

### Características:

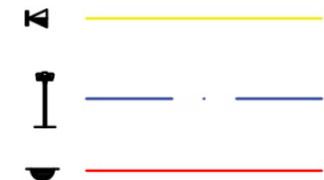
- Panel solar.
- Detector de movimiento 180°.
- 60 wts.
- Radio de alcance 5mts
- Marca "TECNO LITE".
- Modelo " ALL- PRO".



## POSTE DE LUZ SOLAR TRIPLE

### Características:

- Panele solar
- 120 wts.
- Radio de alcance 15 mts
- Marca "SAECSA"
- Modelo " LSI-PV-30"



# Resultado (propuesta)

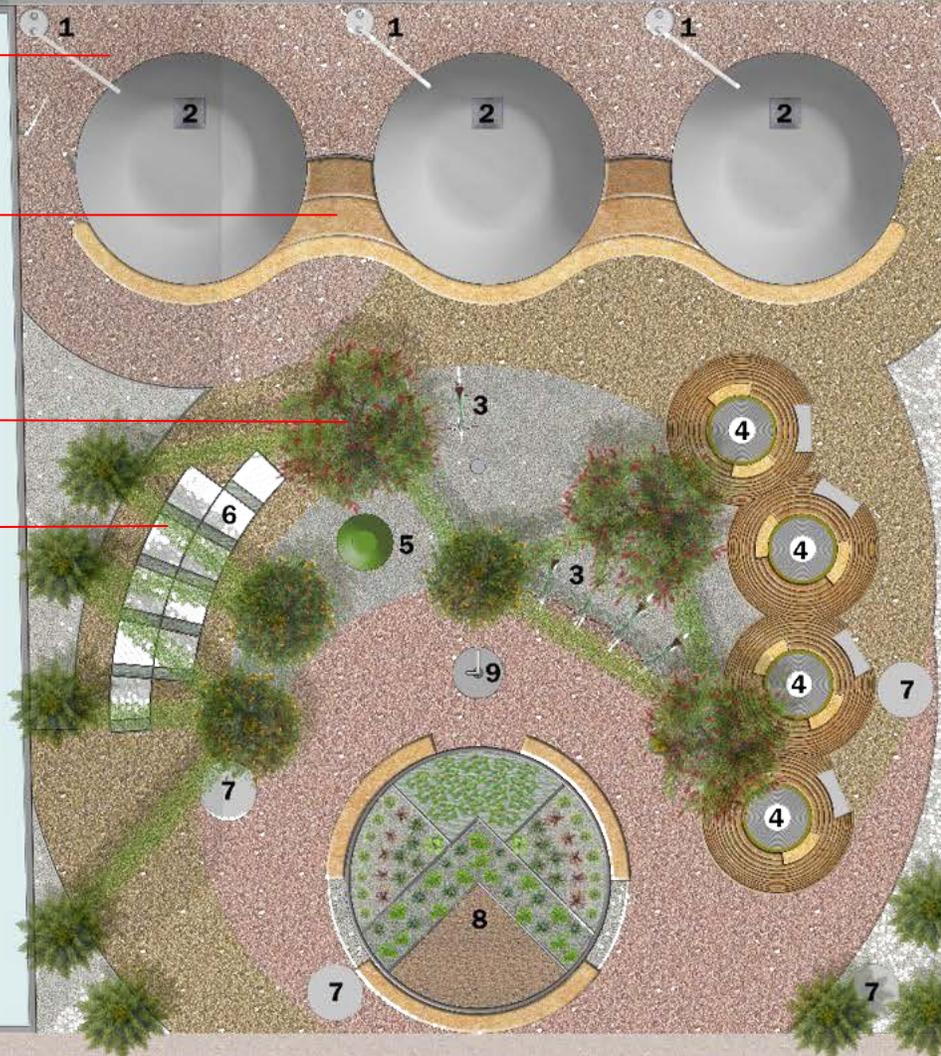


Pasillo de Servicio y mantenimiento

Banca fabricada en superadobe

Árboles frutales de bajo mantenimiento

Enredadera entre árboles para generar sombras



## SIMBOLOGÍA:

- 1: Filtro mecánico
- 2: Cisternas de ferrocemento
- 3: Bicicletas de bombeo
- 4: Regaderas
- 5: Tinaco elevado
- 6: Lavaderos
- 7: Trampas de grasa
- 8: Bio-filtro
- 9: Toma de agua



## PLANTA DE CONJUNTO

ESC: 1/50



CALLE LIRIOS