

Uso Sustentable del AGUA





GUILLERMO DURAN ARQUITECTO
info@guilhermoduran.com.ar



POR UNA ARQUITECTURA SUSTENTABLE
info@ee-energiaeficiente.com.ar



POR UNA RESPONSABLE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA
 Trabajando por un mundo sustentable
info@aguasustentable.com.ar



PROMOVIENDO LAS ENERGÍAS RENOVABLES
guillermo.duran@energizar.org.ar



Investigador CIHE (Centro de Investigación Hábitat y Energía) Universidad de Buenos Aires



Profesional con conocimiento del sistema de certificación de edificios verdes LEED



Asesor del Comité de Expertos de DGNB





Agua Sustentable

info@aguasustentable.com.ar

Misión:

Hacer del agua un recurso sustentable.

Diseñamos y construimos instalaciones e infraestructuras sanitarias con propuestas que promuevan un uso racional de los recursos.



CÁLCULOS PRECISOS DE CONSUMO

Para hacer un uso sustentable del agua es necesario tener en primer lugar, un conocimiento real del consumo de la vivienda. Esto depende de varios factores que permiten dimensionar correctamente la instalación, promoviendo una adecuada administración de los recursos. Aquí presentamos datos que son promedios generales. Como mencionamos antes, es necesario que los cálculos sean lo mas precisos posibles. Para esto, proporcionamos datos útiles sobre gastos comunes en la casa, y el link de la calculadora de la BBC de gasto de agua personal.

Lo que recomienda la OMS

50 lts/dia/pers

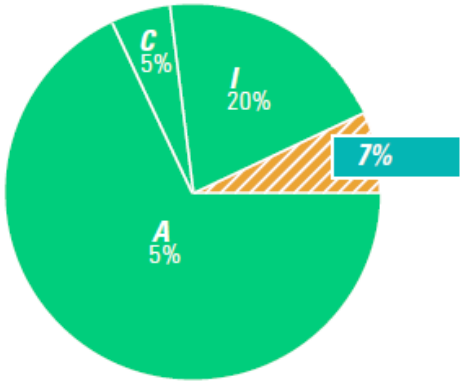
Lo que se consume en Europa

150 lts/dia/pers

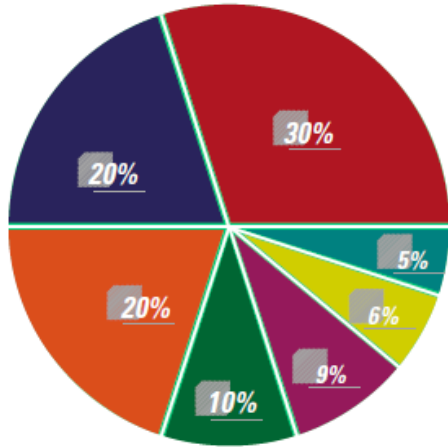
Lo que se consume en Argentina

500 lts/dia/pers

A G U A

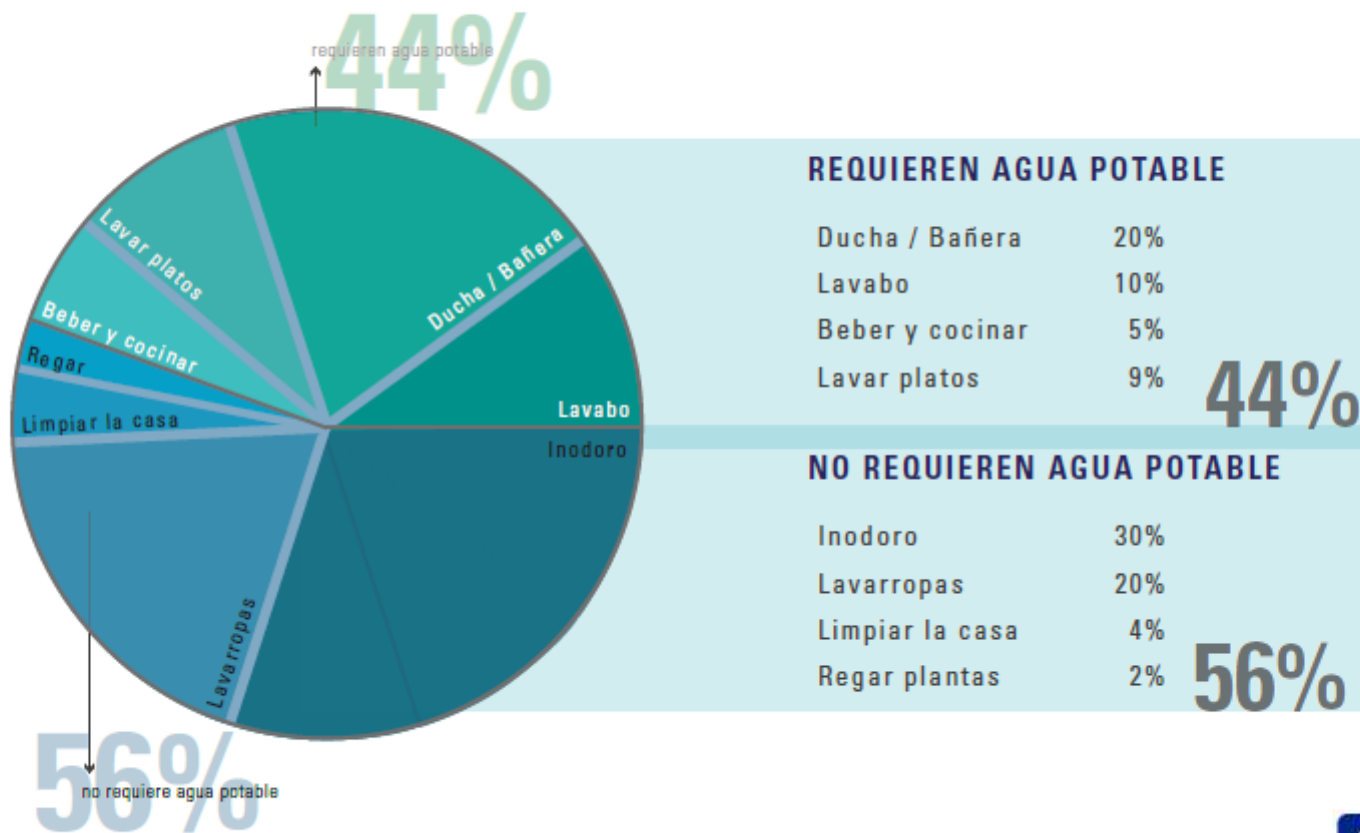


C comercial I industria
A agricultura/ganadería



- inodoro 30%
- ducha 20%
- lavarropas 20%
- lavamanos 10%
- lavar platos 9%
- limpieza y riego 6%
- ingesta 5%

UTILIZACIÓN DOMÉSTICA DEL AGUA

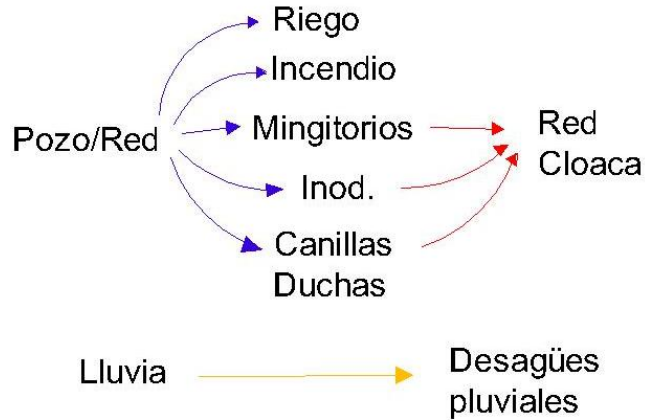


AGUA SUSTENTABLE



Paradigma

ESQUEMA TRADICIONAL

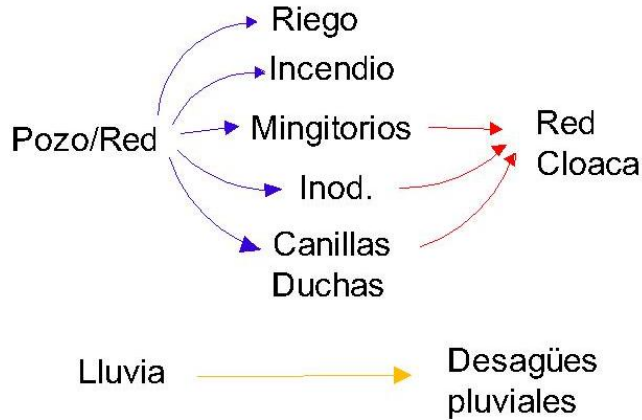


— Agua Potable
— Desagüe pluvial

— Desagüe Cloacal

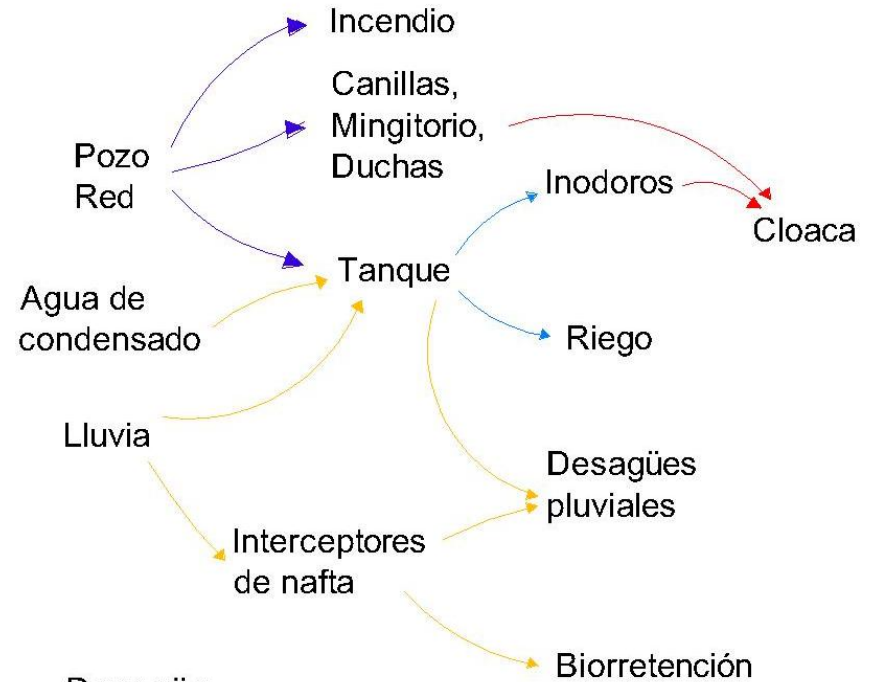
Paradigma Nuevo

ESQUEMA TRADICIONAL



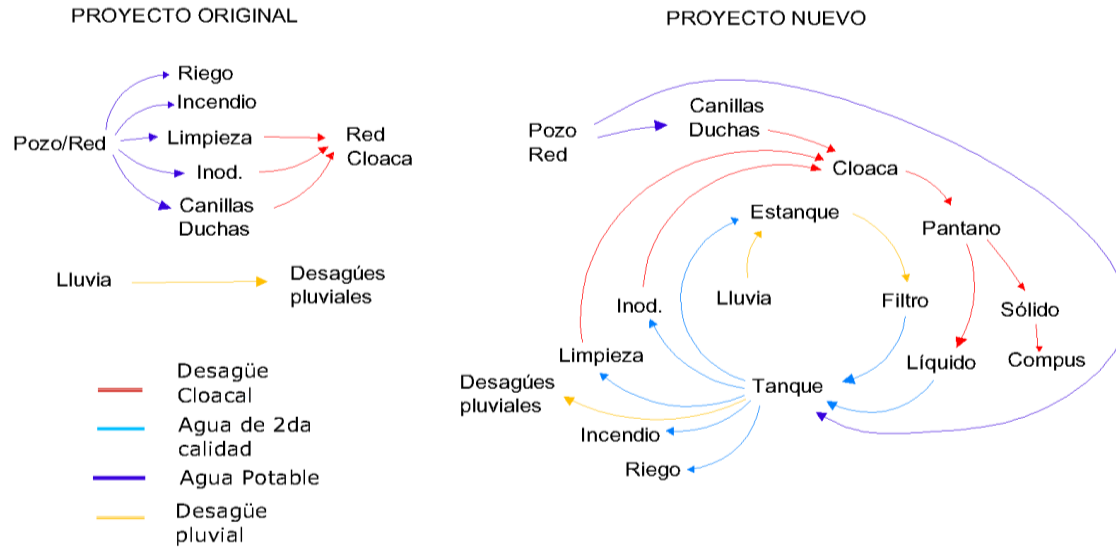
— Agua Potable
— Desagüe pluvial

ESQUEMA PROPUESTO

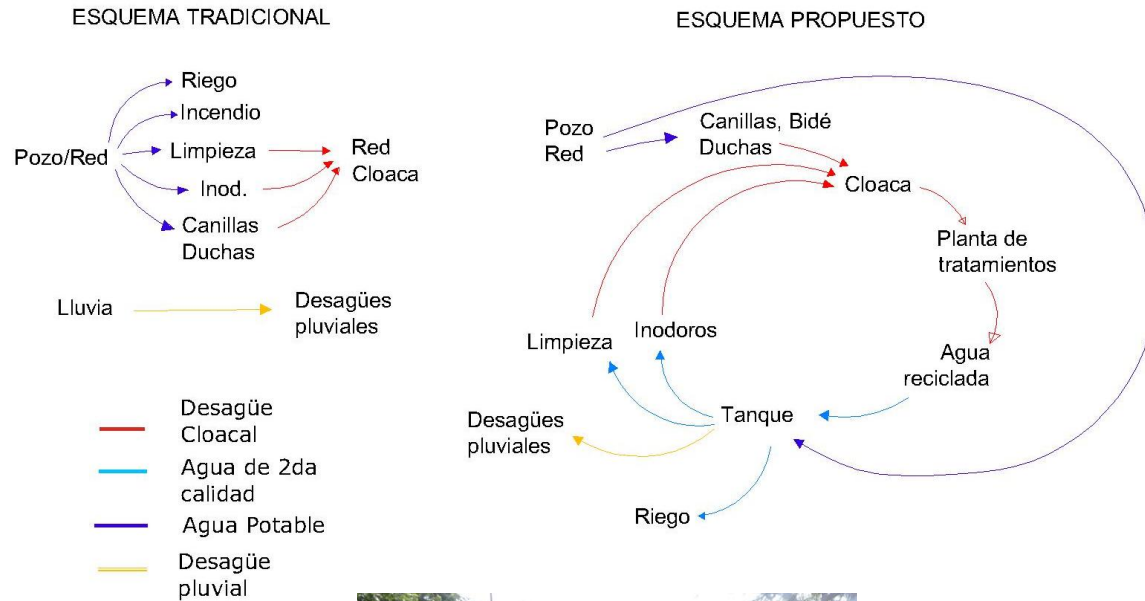


— Desagüe Cloacal
— Agua de 2da calidad

Edificio de oficinas y vestuario - Burzaco



BARRIO CERRADO PARA COOPERATIVA FRUTI-HORTÍCOLA. OLMOS. PROVINCIA DE BUENOS AIRES



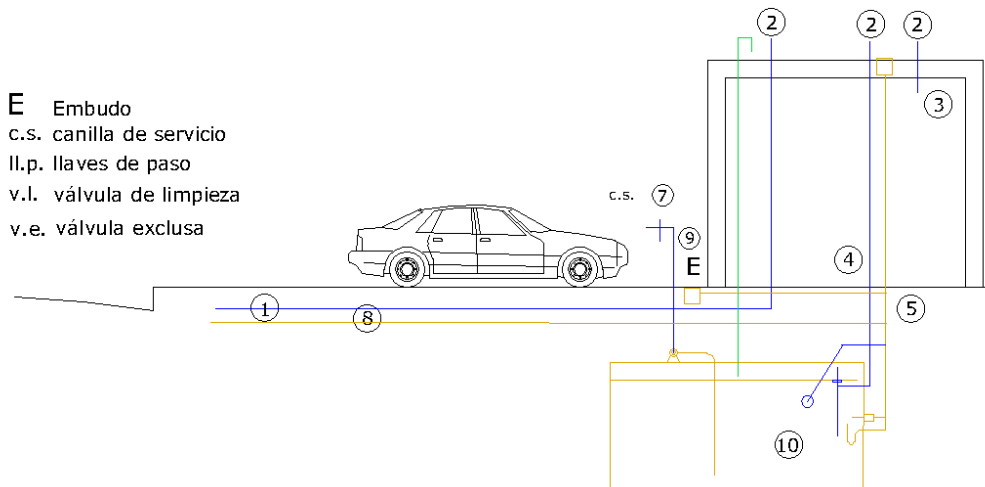
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Propuestas	Recomendaciones	Ventajas	Desventajas
Usar agua de lluvia	Usos para inodoros	Ahorro de agua potable.	Frecuencia de lluvia
	Riego, limpieza.	Poco contaminada	No es potable
		No necesita redes de distribución	Debe filtrarse
		Es gratis	
		Construcción tradicional.	
		Amortiza inundaciones de lluvias	

- ① Conexión de agua a la red
- ② Tanque de reserva diaria
- ③ Bajada a artefactos que necesitan agua potable
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desague al conductal

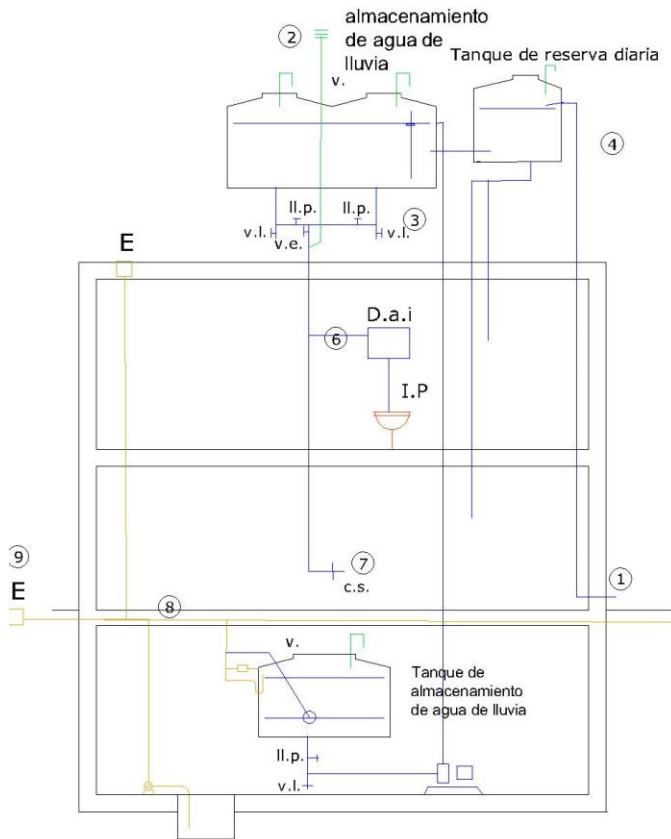
- ⑥ Inodoro con depósito de agua
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio
- ⑩ Poso de bombeo pluvial con bomba

E Embudo
 c.s. canilla de servicio
 ll.p. llaves de paso
 v.l. válvula de limpieza
 v.e. válvula exclusiva



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Edificios en torre

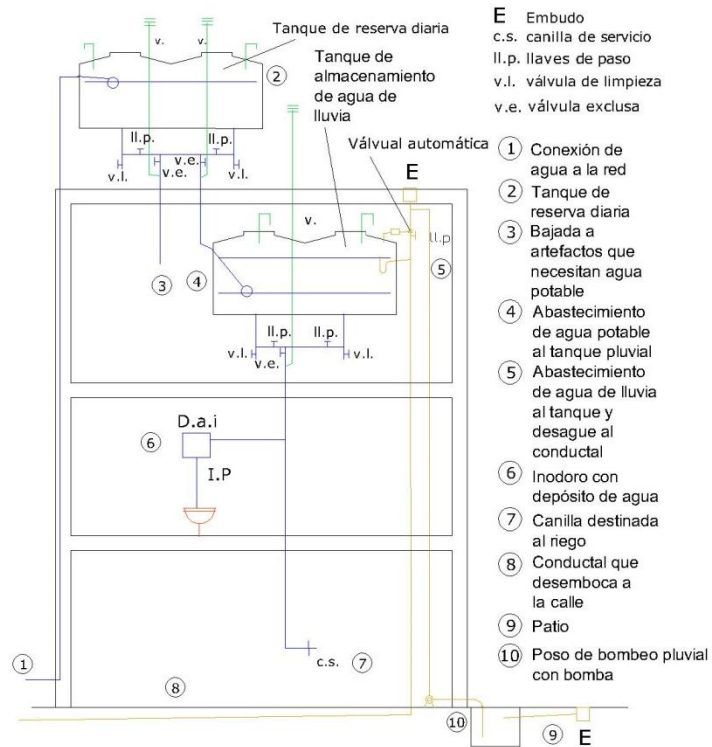


- ① Conexión de agua a la red
- ② Tanque de reserva diaria
- ③ Bajada a artefactos que necesitan agua potable
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desague al conductal
- ⑥ Inodoro con depósito de agua
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

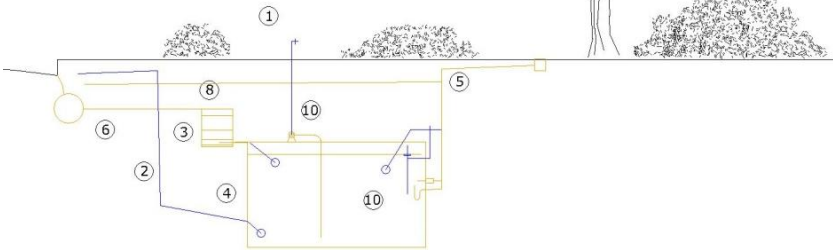
Edificios entre medianeras



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

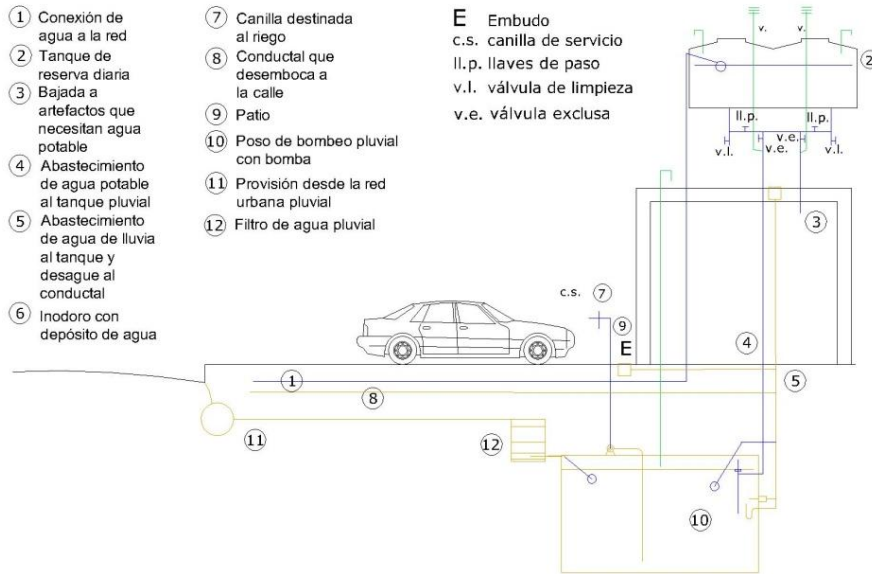
Plazas

- ① Canilla de riego de la plaza
- ② Conexión de agua a la red
- ③ Filtro de agua pluvial
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desague al conductal
- ⑥ Provisión desde la red urbana pluvial
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio
- ⑩ Bomba para riego
- ⑪ Provisión desde la red urbana pluvial



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Lavaderos de autos

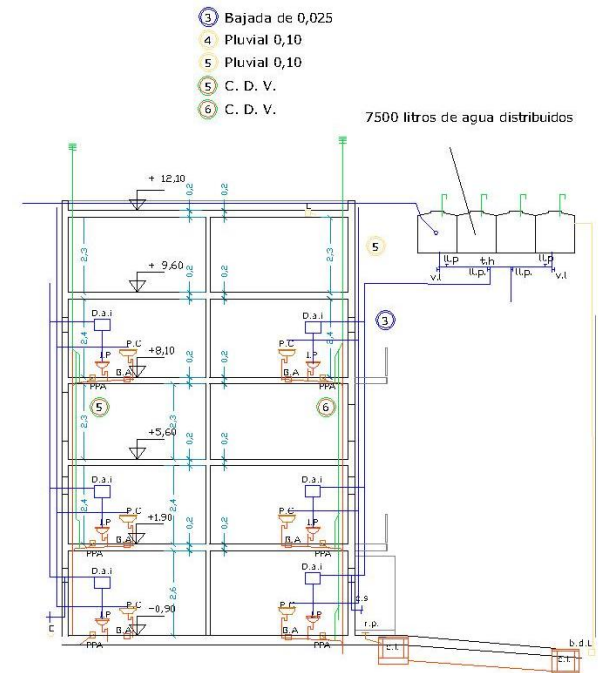
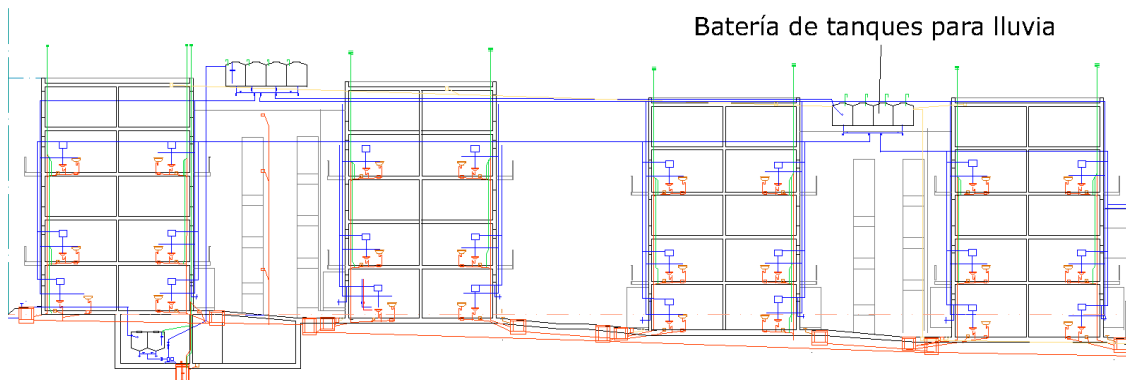


UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

■ Características:

- Conjunto de 26 viviendas de 51 m² c/u
- 104 habitantes
- Por vivienda, un consumo de 850 lts.

Recolección de agua de lluvia del 80% de las terrazas del edificio.



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Porcentual del incremento del costo total	0,01%
Agua necesaria para inodoros en edificio	4.890 lts/día
Agua potable ahorrada	1.223 lts/día
Porcentual del agua potable ahorrada	10,53%

Durante el desarrollo de las tramitaciones municipales, no se han encontrado organismos que regulen o autoricen el desarrollo de “instalaciones especiales”

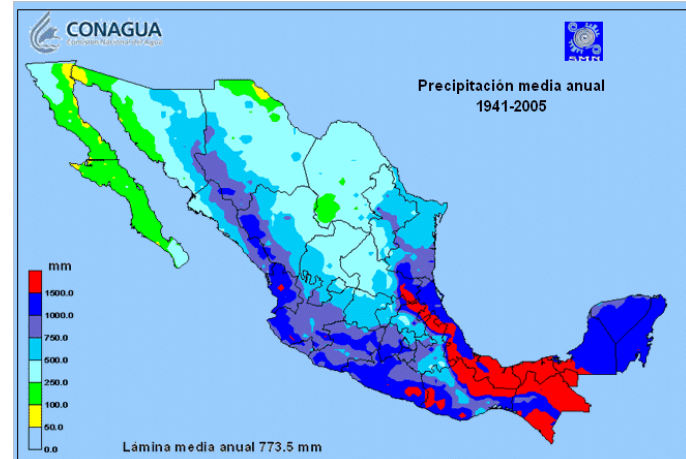
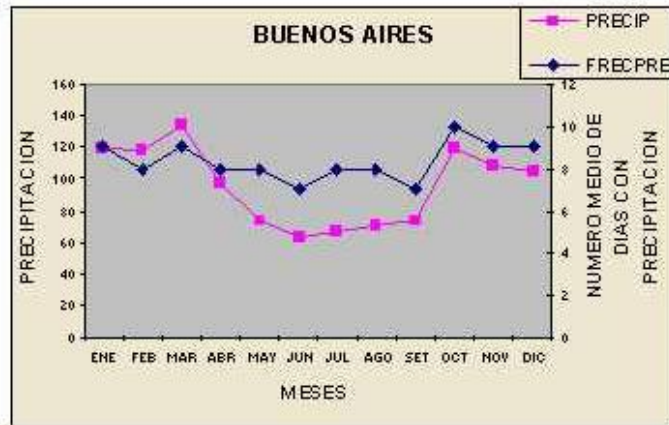
La energía utilizada se reduce levemente

La cantidad de agua ahorrada es reducida

El costo es reducido

Cálculo de uso de agua de lluvia

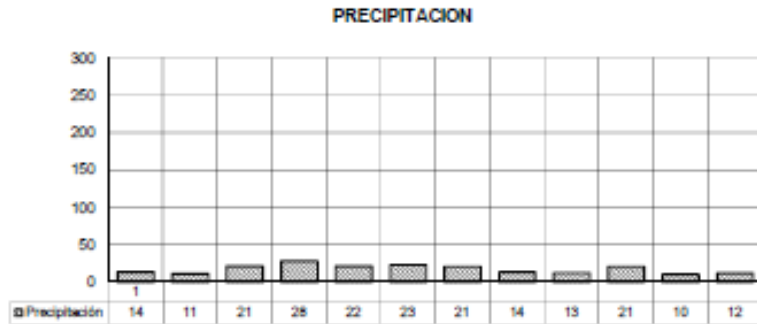
- Para calcular el agua de lluvia
Es necesario conocer los datos
de las organizaciones competentes



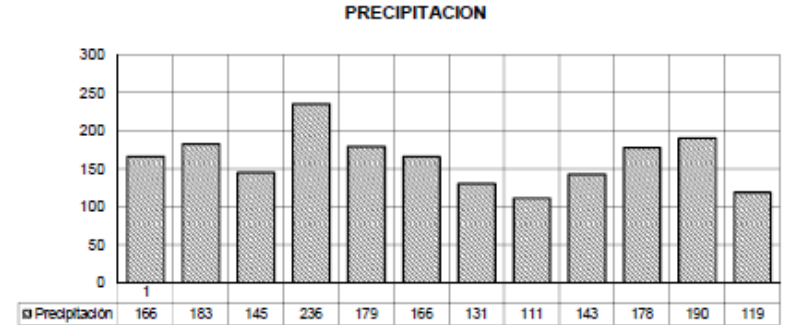
PRECIPITACIÓN MEDIA ESTATAL PERÍODO 1941 - 2005													
ESTADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	ANUAL	
AGUASCALIENTES	12.2	6.7	3.9	7.2	16.8	73.2	102.3	102.7	79.0	32.1	10.9	9.4	456.4
BAJA CALIFORNIA	36.4	34.8	36.8	15.2	4.2	1.2	1.3	4.7	5.9	11.2	20.3	31.7	203.7
BAJA C. SUR	13.3	5.1	2.1	0.9	0.5	0.9	18.0	43.9	55.2	16.7	6.2	13.3	176.2
CAMPECHE	27.5	22.8	18.4	17.1	66.2	168.1	191.6	206.5	217.3	135.9	60.8	36.9	1169.2
COAHUILA	12.5	12.2	9.3	19.8	36.7	40.1	36.0	43.3	56.6	34.7	14.2	11.3	328.8
COLIMA	20.6	6.7	3.8	2.1	8.0	114.2	164.1	202.2	222.4	102.4	24.0	12.7	893.2
CHIAPAS	75.1	57.5	45.8	56.3	135.2	270.7	270.8	269.3	344.0	233.2	111.0	99.9	1969.9
CHIHUAHUA	16.3	10.7	6.9	7.9	10.1	36.1	109.4	99.5	68.4	29.4	10.9	17.7	423.4
D.F.	8.0	4.4	9.3	23.5	49.9	124.8	154.8	145.8	126.0	54.2	11.3	6.6	718.6
DURANGO	19.6	9.4	5.9	5.2	11.0	58.6	113.4	114.2	90.6	34.9	13.1	23.1	499.0
GUANAJUATO	12.5	6.5	8.2	14.5	36.1	106.6	129.3	127.0	102.4	41.4	11.5	9.4	605.3
GUERRERO	10.2	2.7	2.9	8.5	48.3	198.4	221.5	218.4	254.9	108.3	25.1	6.2	1105.4
HIDALGO	19.8	17.1	21.6	39.6	64.3	121.5	114.2	111.1	154.4	84.1	34.9	19.9	802.4
JALISCO	14.2	7.5	6.4	6.3	24.6	144.4	202.9	181.9	143.9	60.8	15.4	12.1	820.6
MEXICO	12.7	6.1	8.9	23.6	59.6	154.0	179.7	173.8	158.7	71.8	19.5	8.2	876.7
MICHOACAN	13.5	4.4	4.3	9.8	32.5	138.1	185.4	171.5	157.0	65.2	15.9	8.9	806.7
MORELOS	9.7	2.9	4.5	13.1	53.6	183.4	172.0	168.0	186.2	71.8	13.9	4.9	894.0
NAYARIT	18.8	9.8	4.5	4.0	7.4	136.2	280.5	277.2	222.6	76.0	15.3	16.3	1068.7
NUEVO LEON	20.1	17.8	18.7	36.3	59.3	71.0	58.6	84.4	132.8	67.4	19.5	16.2	602.2
OAXACA	29.5	25.7	21.8	30.6	86.5	257.0	268.4	257.5	289.6	153.5	62.5	36.2	1518.8
PUEBLA	29.5	25.7	27.0	45.4	82.3	188.0	199.2	197.9	235.8	142.6	62.1	35.3	1271.0
QUERETARO	11.2	5.4	8.1	19.7	39.9	100.6	107.5	101.9	100.9	43.4	12.4	7.0	558.2
Q. ROO	63.2	40.4	32.2	33.4	99.5	181.3	120.5	138.1	207.5	173.2	94.6	79.5	1263.3
S. LUIS P.	19.0	16.5	17.1	34.2	65.9	146.7	142.1	145.6	202.4	97.8	35.4	23.2	945.9
SINALOA	27.8	14.6	11.5	8.0	9.2	55.8	184.8	192.2	154.9	57.9	22.9	30.9	770.4
SONORA	23.7	15.5	10.1	4.2	3.4	19.1	115.2	107.9	57.9	25.4	13.2	25.9	421.6
TABASCO	175.3	120.6	79.5	74.0	123.9	245.8	209.9	251.5	380.1	343.1	213.7	189.5	2405.8
TAMAULIPAS	19.0	15.9	19.7	35.7	65.5	122.2	103.3	105.6	153.8	79.8	27.5	19.4	767.3
TLAXCALA	7.7	6.0	11.8	34.2	73.1	129.9	123.4	127.5	111.5	56.3	16.3	7.6	705.3
VERACRUZ	42.3	34.2	33.9	44.4	78.3	209.2	238.2	206.2	289.8	168.3	89.7	57.4	1492.0
YUCATAN	33.0	33.0	30.2	31.8	79.3	162.6	164.9	162.9	184.7	114.3	50.9	43.9	1091.5
ZACATECAS	15.5	8.6	5.8	7.1	18.7	82.4	117.8	113.2	85.2	35.6	12.2	15.5	517.6
NACIONAL	25.4	18.3	15.3	19.0	40.0	103.8	138.2	136.6	141.7	75.3	31.6	28.2	773.5

Dato: SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (Precipitaciones en mm/meses del año)

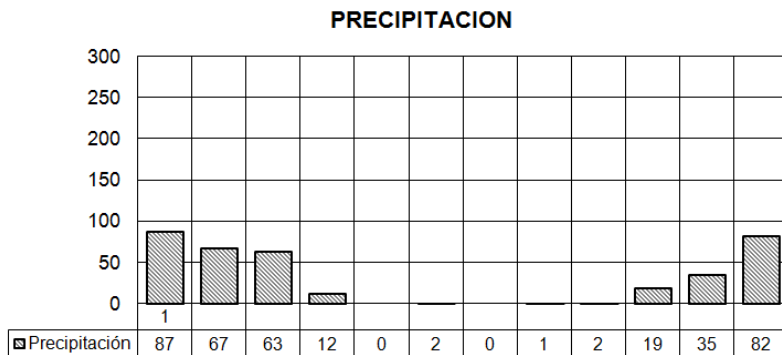
Trelew



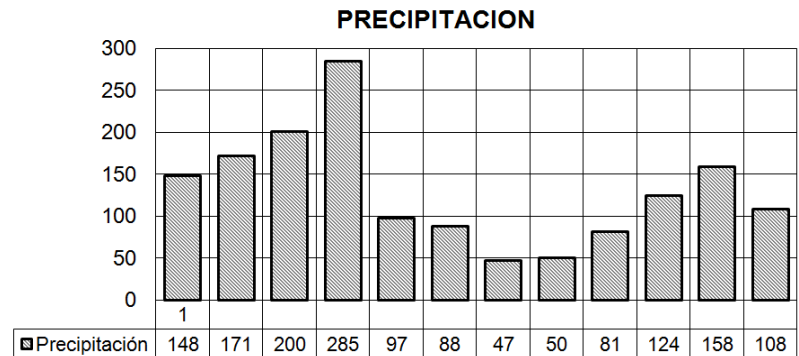
Posadas



Jujuy



Resistencia



Cálculo de la Instalación

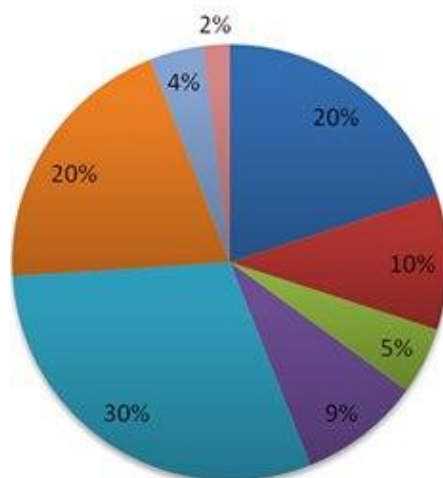
CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN:

El criterio empleado para el cálculo está basado en las formas tradicionales que se utilizan actualmente, partiendo de la reserva diaria necesaria de la instalación. Es necesario, también, para completar el procedimiento, tener en cuenta que el tanque deba abastecer a la instalación una supuesta cantidad de días ya que no puede ser llenado todos los días porque no suele llover con dicha frecuencia.

Se asume que la obra está situada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Para facilitar el cálculo y en caso que la diferencia sea mínima se redondearon los valores para las cifras mas desfavorables.

Las piezas de la instalación que no fueron dimensionadas no presentan en su proceso de cálculo novedad alguna.



Requieren agua potable

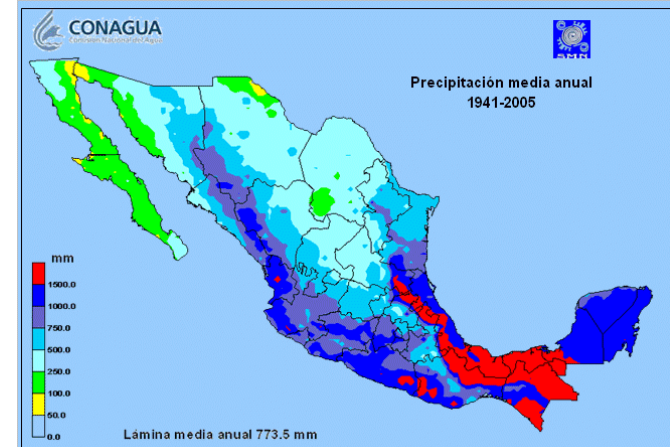
Ducha-bañera	20%
Lavabo	10%
Beber y cocinar	5%
Lavar platos	9%

No requieren agua potable

WC	30%
Lavadora	20%
Limpia la casa	4%
Regar plantas	2%

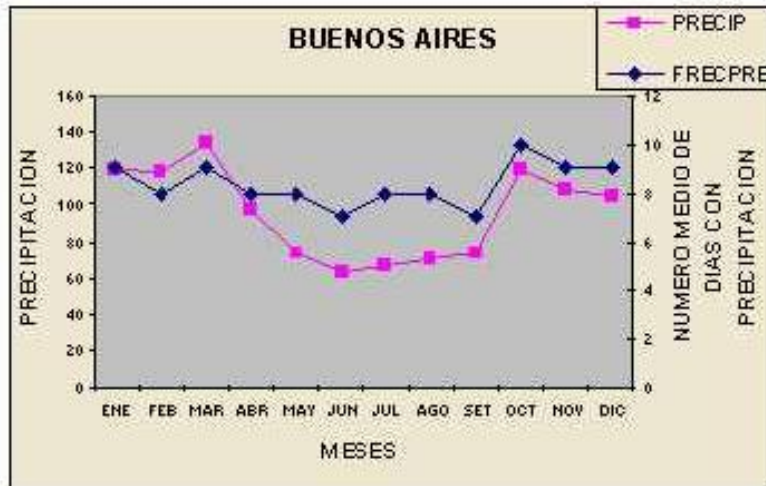
Cálculo de agua de lluvia

Para calcular el agua de lluvia es necesario conocer los datos de las organizaciones competentes



PRECIPITACIÓN MEDIA ESTATAL
PERÍODO 1941 - 2005

ESTADOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
AGUASCALIENTES	12.2	6.7	3.9	7.2	16.8	73.2	102.3	102.7	79.0	32.1	10.9	9.4	456.4
BAJA CALIFORNIA	36.4	34.8	36.8	15.2	4.2	1.2	1.3	4.7	5.9	11.2	20.3	31.7	203.7
BAJA C. SUR	13.3	5.1	2.1	0.9	0.5	0.9	18.0	43.9	55.2	16.7	6.2	13.3	176.2
CAMPECHE	27.5	22.8	18.4	17.1	66.2	168.1	191.6	206.5	217.3	135.9	60.8	36.9	1169.2
COAHUILA	12.5	12.2	9.3	19.8	36.7	40.1	36.0	43.3	56.6	34.7	14.2	11.3	326.8
COLIMA	20.6	6.7	3.8	2.1	8.0	114.2	164.1	202.2	222.4	102.4	24.0	12.7	883.2
CHIAPAS	75.1	57.5	45.8	56.3	135.2	270.7	270.8	269.3	344.0	233.2	111.0	99.9	1968.9
CHIHUAHUA	16.3	10.7	6.9	7.9	10.1	36.1	109.4	99.5	68.4	29.4	10.9	17.7	423.4
D.F.	8.0	4.4	9.3	23.5	49.9	124.8	154.8	145.8	126.0	54.2	11.3	6.6	718.6
DURANGO	19.6	9.4	5.9	5.2	11.0	58.6	113.4	114.2	90.6	34.9	13.1	23.1	499.0
GUANAJUATO	12.5	6.5	8.2	14.5	36.1	106.6	129.3	127.0	102.4	41.4	11.5	9.4	605.3
GUERRERO	10.2	2.7	2.9	8.5	48.3	198.4	221.5	218.4	254.9	108.3	25.1	6.2	1105.4
HIDALGO	19.8	17.1	21.6	39.6	64.3	121.5	114.2	111.1	154.4	84.1	34.9	19.9	802.4
JALISCO	14.2	7.5	6.4	6.3	24.6	144.4	202.9	181.9	143.9	60.8	15.4	12.1	820.6
MEXICO	12.7	6.1	8.9	23.6	59.6	154.0	179.7	173.8	158.7	71.8	19.5	8.2	876.7
MICHOACAN	13.5	4.4	4.3	9.8	32.5	138.1	185.4	171.5	157.0	65.2	15.9	8.9	806.7
MORELOS	9.7	2.8	4.5	13.1	53.6	183.4	172.0	168.0	186.2	71.8	13.9	4.9	884.0
NAYARIT	18.8	9.8	4.5	4.0	7.4	136.2	280.5	277.2	222.6	76.0	15.3	16.3	1068.7
NUEVO LEON	20.1	17.8	18.7	36.3	59.3	71.0	58.6	84.4	132.8	67.4	19.5	16.2	602.2
OAXACA	29.5	25.7	21.8	30.6	86.5	257.0	268.4	257.5	289.6	153.5	62.5	36.2	1518.8
PUEBLA	29.5	25.7	27.0	45.4	82.3	188.0	199.2	197.9	235.8	142.6	62.1	35.3	1271.0
QUERETARO	11.2	5.4	8.1	19.7	39.9	100.6	107.5	101.9	100.9	43.4	12.4	7.0	558.2
Q. ROO	63.2	40.4	32.2	33.4	99.5	181.3	120.5	138.1	207.5	173.2	94.6	79.5	1263.3
S. LUIS P.	19.0	16.5	17.1	34.2	65.9	146.7	142.1	145.6	202.4	97.8	35.4	23.2	945.9
SINALOA	27.8	14.6	11.5	8.0	9.2	55.8	184.8	192.2	154.9	57.9	22.9	30.9	770.4
SONORA	23.7	15.5	10.1	4.2	3.4	19.1	115.2	107.9	57.9	25.4	13.2	25.9	421.6
TABASCO	175.3	120.6	79.5	74.0	123.9	245.8	208.9	251.5	380.1	343.1	213.7	189.5	2405.8
TAMAULIPAS	19.0	15.9	19.7	35.7	65.5	122.2	103.3	105.6	153.8	79.8	27.5	19.4	767.3
TLAXCALA	7.7	6.0	11.8	34.2	73.1	129.9	123.4	127.5	111.5	56.3	16.3	7.6	705.3
VERACRUZ	42.3	34.2	33.9	44.4	78.3	209.2	238.2	206.2	289.8	168.3	89.7	57.4	1492.0
YUCATAN	33.0	33.0	30.2	31.8	79.3	162.6	164.9	162.9	184.7	114.3	50.9	43.9	1091.5
ZACATECAS	15.5	8.6	5.8	7.1	18.7	82.4	117.8	113.2	85.2	35.6	12.2	15.5	517.6
NACIONAL	25.4	18.3	15.3	19.0	40.0	103.8	138.2	136.6	141.7	75.3	31.6	28.2	773.5



Cálculo de la Instalación

DATOS

1. Promedio **anual** de lluvia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires = 1872,8 mm.
2. Promedio **mensual** de lluvia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires = 156.1 mm.
3. Promedio **diario** de lluvia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires = 5,20 mm.
4. Cantidad de inodoros a abastecer = 10 u.
5. Cantidad de canillas destinadas a riego a abastecer = 1 u.
6. Cantidad de litros necesarios por día para abastecer un inodoro para cuatro personas = 140 lts.
7. Cantidad de litros necesarios por día para abastecer una canilla destinada al riego de 20 m² = 25 lts.
8. Promedio anual de días de lluvia durante el mes = 8
9. Superficie de terraza del edificio destinada a la captación de agua de lluvia = 350 m².
10. Cantidad de días que el tanque abasteciera la instalación = 7.

Cálculo de la Instalación

CÁLCULO DEL TANQUE DE AGUA DE LLUVIA

Reserva diaria = inodoros **x** gasto (c/u) + gasto de 1 canilla de riego.

$$10 \text{ u. } \times 140 \text{ lts. } + 25 \text{ lts.}$$

$$1400 \text{ lts } + 25 \text{ lts } = 1425 \text{ lts.}$$

Como el tanque deberá abastecer durante 7 días a la instalación, se calcula la capacidad para dicho período de tiempo.

Reserva semanal = reserva diaria **x** 7 días

$$1425 \text{ lts. } \times 7 \text{ días } = 9975 \text{ lts } = \mathbf{10000 \text{ lts.}}$$



Cálculo de la instalación

CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA DE LLUVIA A ALMACENAR



$$\begin{aligned} \text{Almacenamiento semanal} &= \text{mm por día} \times 7 \text{ días} \times \text{sup. recolección} \\ &= 5,13 \text{ mm} \times 7 \times 350 \text{ m}^2 \\ &= 0,0051 \text{ m} \times 7 \times 350 \text{ m}^2 = 12,49 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{12490 \text{ lts.}} \end{aligned}$$

En promedio, los 10000 litros necesarios podrán ser abastecidos en su totalidad, semanalmente. En el caso de que en algún mes disminuya la cantidad de litros recolectados, la instalación será complementariamente abastecida por agua potable. El agua de red al tener cloro, limpia el tanque y aumenta la calidad del agua de lluvia que se encontraba en él.

FACTOR DE ESCORRENTIA

Al ser techo de losa, se aplica un factor de escorrentía igual a

$$\mathbf{0,95} \\ \times 12,49 \text{ m}^3 =$$

11,86 m

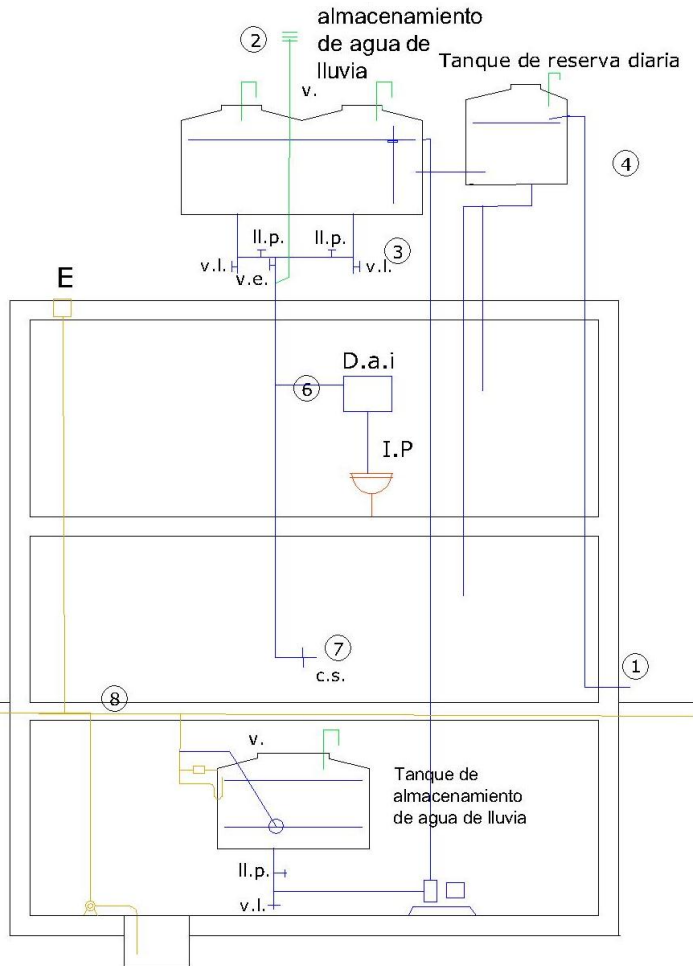
FACTOR DE FILTRADO

Debido al sistema de filtrado de primeras aguas, se aplica dicho factor que es igual a

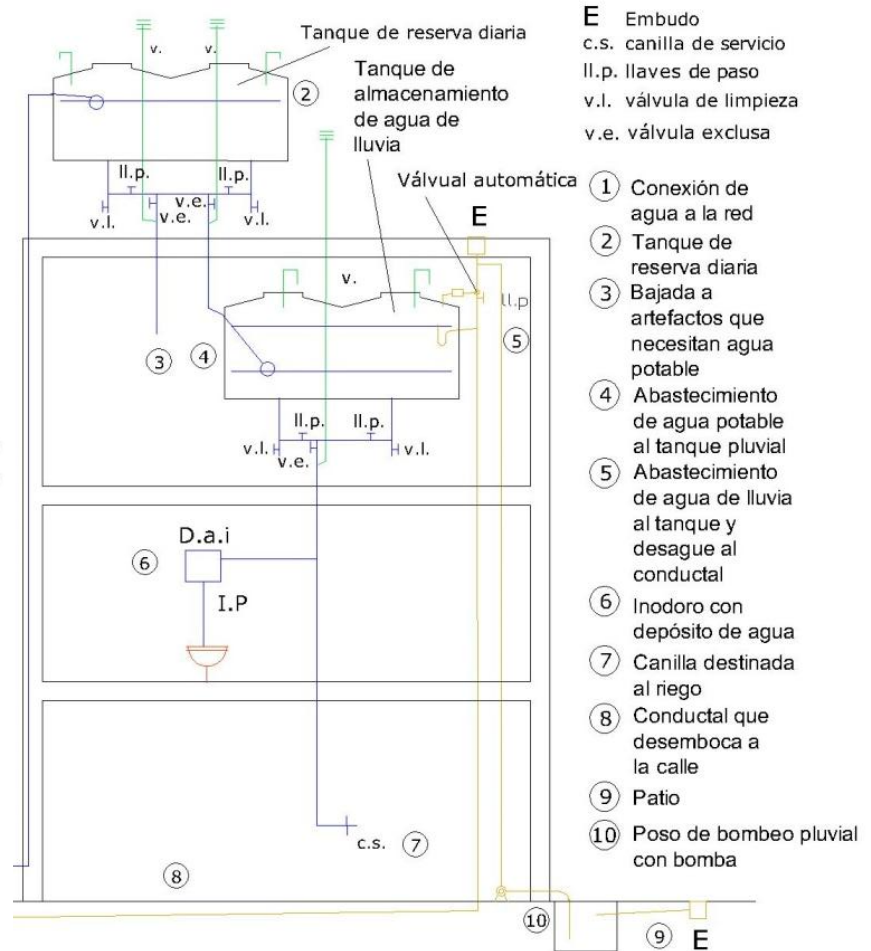
$$\mathbf{0,92} \\ \times 12,49 \text{ m}^3 =$$

11,49 m

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES



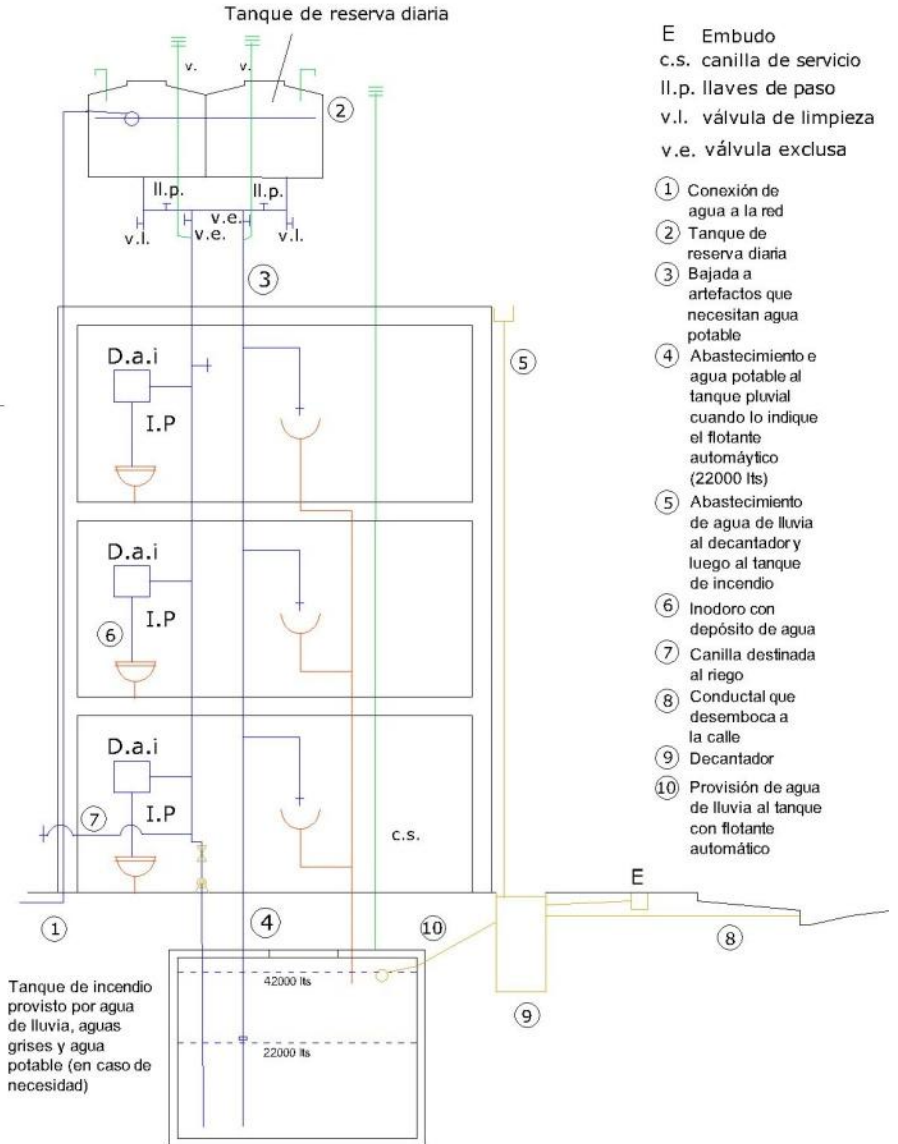
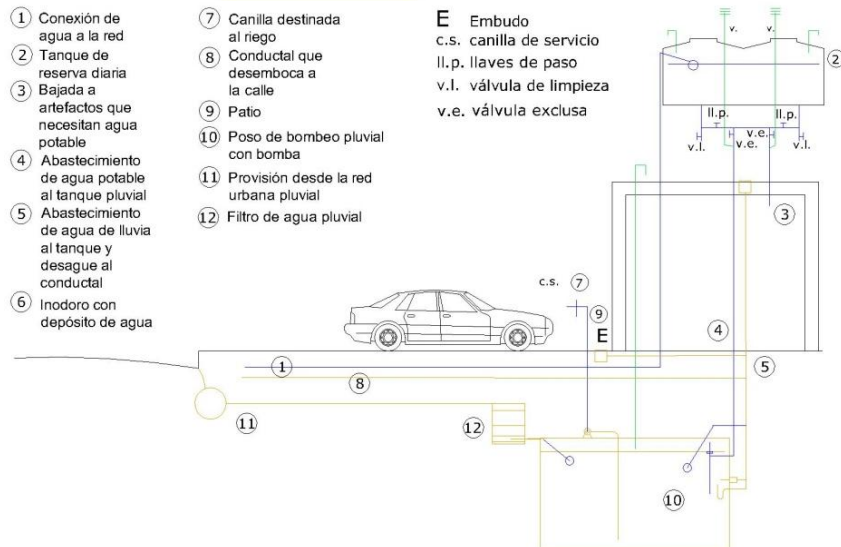
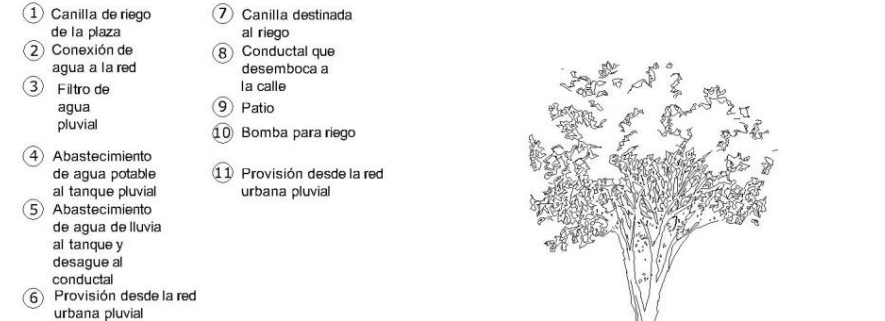
- ① Conexión de agua a la red
- ② Tanque de reserva diaria
- ③ Bajada a artefactos que necesitan agua potable
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desagüe al conductal
- ⑥ Inodoro con depósito de agua
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio



- E Embudo
 c.s. canilla de servicio
 Il.p. llaves de paso
 v.l. válvula de limpieza
 v.e. válvula exclusiva

- ① Conexión de agua a la red
- ② Tanque de reserva diaria
- ③ Bajada a artefactos que necesitan agua potable
- ④ Abastecimiento de agua potable al tanque pluvial
- ⑤ Abastecimiento de agua de lluvia al tanque y desagüe al conductal
- ⑥ Inodoro con depósito de agua
- ⑦ Canilla destinada al riego
- ⑧ Conductal que desemboca a la calle
- ⑨ Patio
- ⑩ Poso de bombeo pluvial con bomba

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES



Cálculo de la Instalación

Reserva semanal = Reserva diaria x 7 días

Reserva semanal = 1425 lts. X 7 días = 9975 lts. \cong **10000 lts.**

Cálculo de la cantidad de agua de lluvia a almacenar

Almacenamiento semanal = Promedio semanal de lluvia x m² terraza

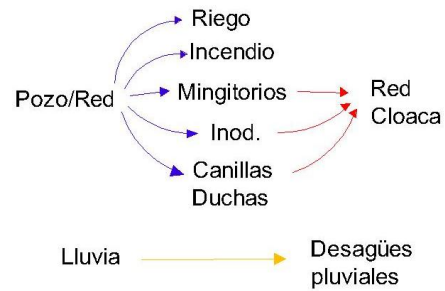
Almacenamiento semanal = 0,025 m x 350 m² = 8,72 m³.

Almacenamiento semanal = 8,72 m³. = **8720 lts.**

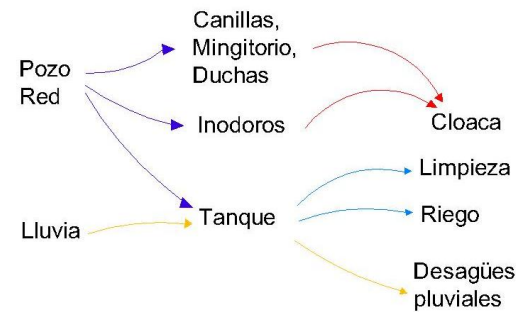
De los 10000 litros necesarios serán abastecidos por agua de lluvia 8720 lts. Como promedio. Teniendo en cuenta que durante algunos meses el promedio mensual se eleva 150 mm., estos 10000 litros podrán ser completados con mayor facilidad. Así como también en algunos meses el promedio mensual de lluvias desciende a 50 mm. Teniendo que ser abastecida la instalación por agua potable en mayor medida.

Utilización de agua de lluvia – sistema doméstico

ESQUEMA TRADICIONAL



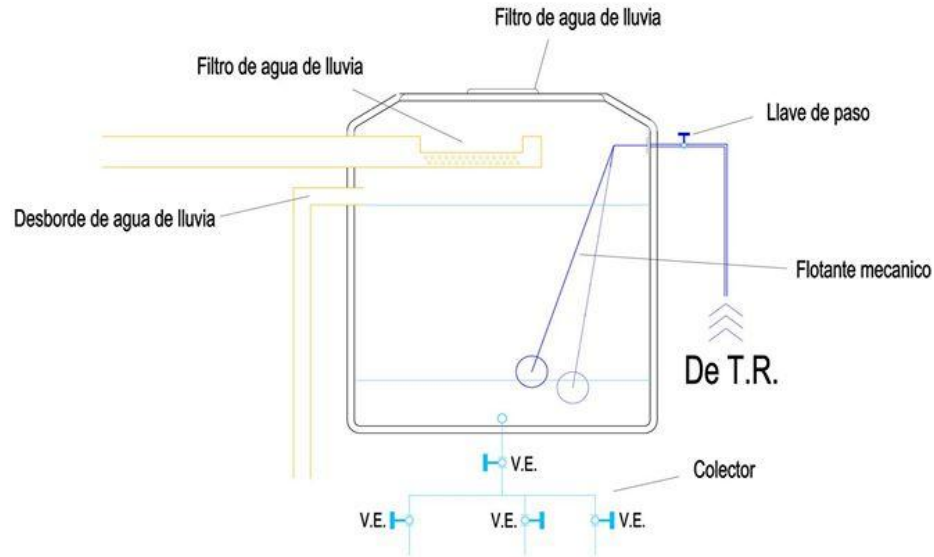
ESQUEMA PROPUESTO






- Agua Potable
- Desagüe pluvial
- Desagüe Cloacal
- Agua de 2da calidad



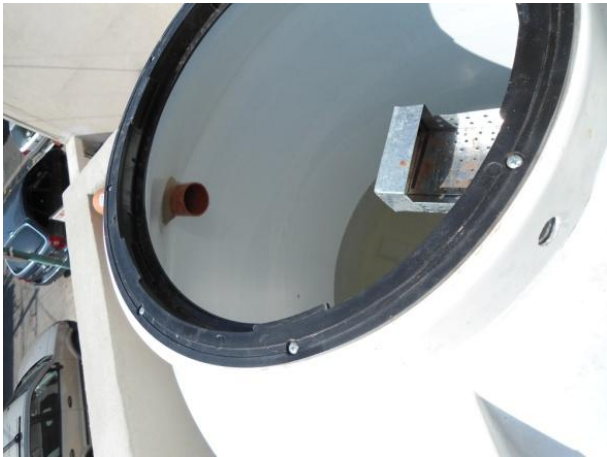
Tanque de Utilización de agua de lluvia



-  Agua de 2da calidad
-  Agua Potable
-  Desagüe pluvial

Uso de Agua de Lluvia

- Instalación de agua de lluvia
 1. Sistemas simples
 2. Con elementos fabricados para esta situación.



Elementos componentes

- Filtro de fácil mantenimiento
- Flotante mecánico para acción de agua potable, analizar boya.

FLOTANTE MECÁNICO



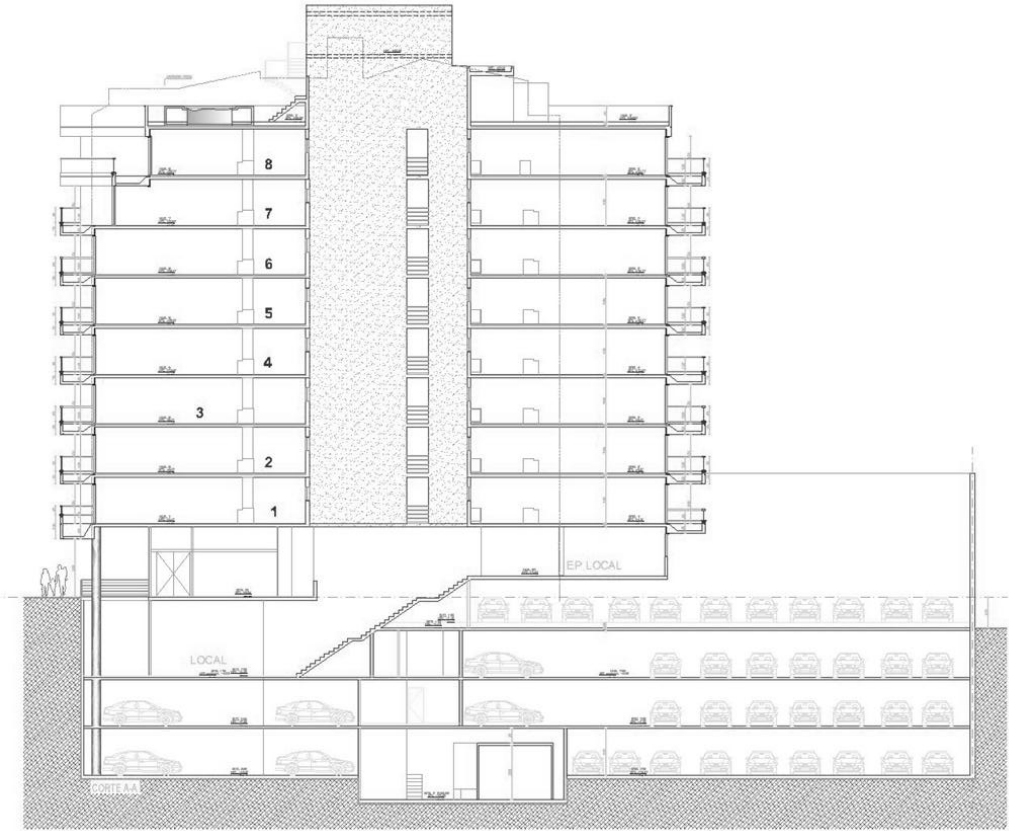
FILTRO DE AGUA



Elementos componentes

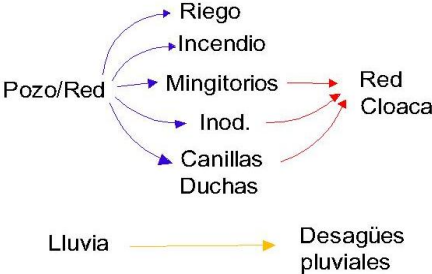


UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta



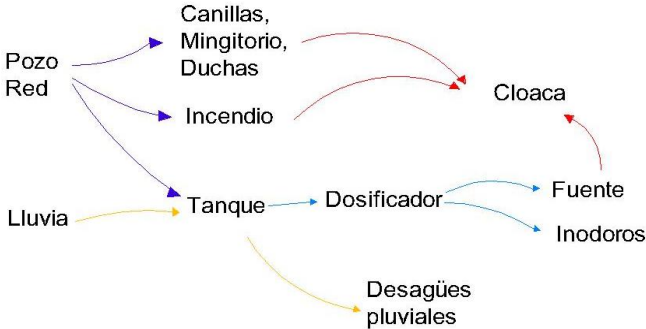
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta

ESQUEMA TRADICIONAL



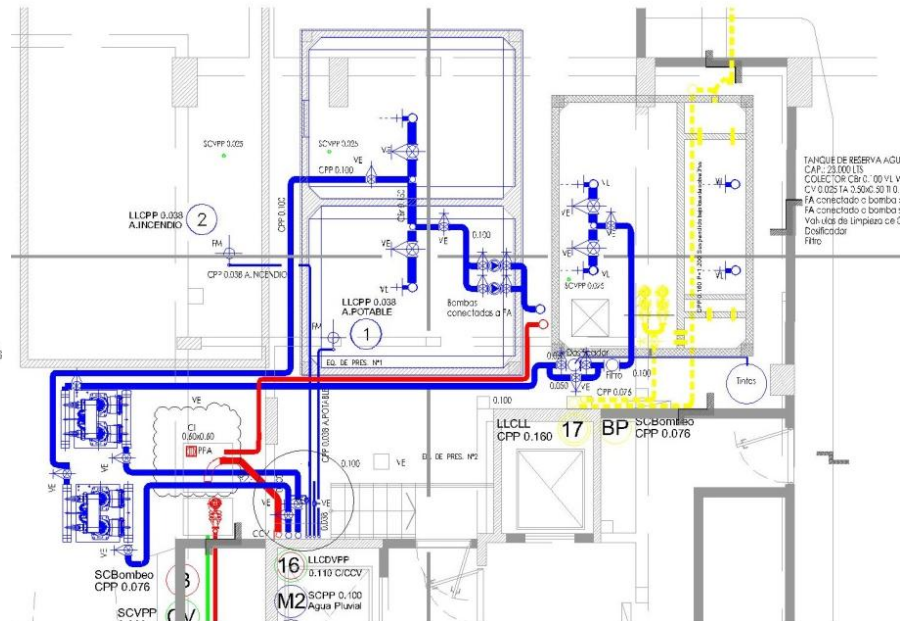
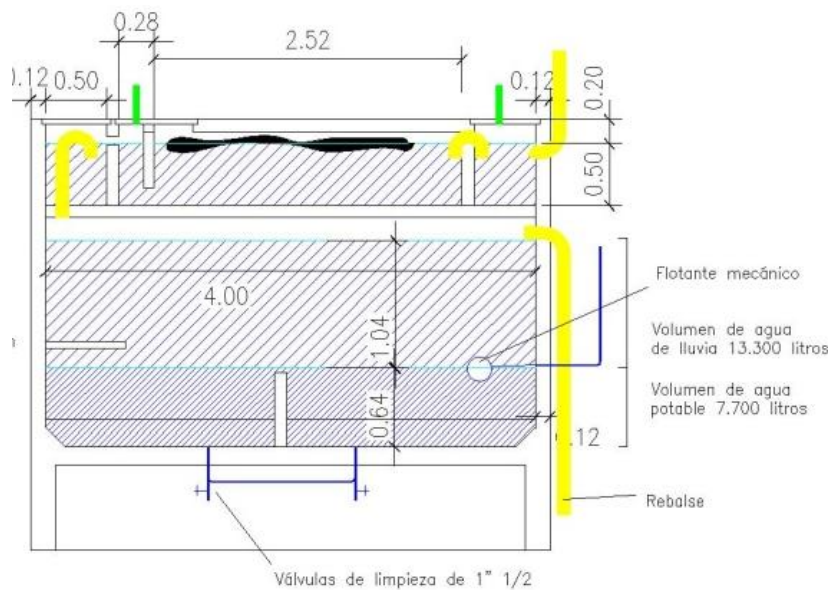
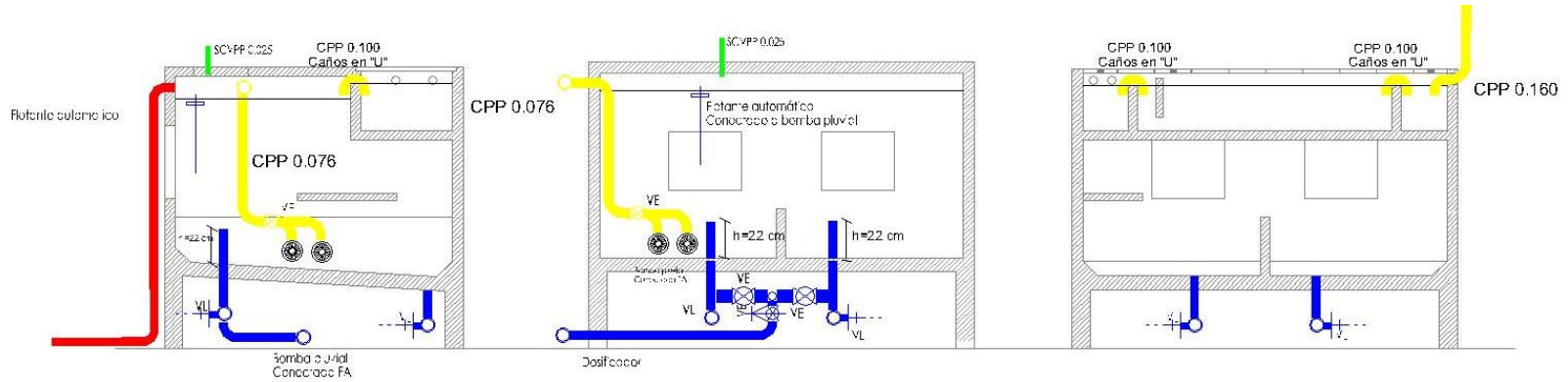
— Agua Potable
— Desagüe pluvial

ESQUEMA PROPUESTO

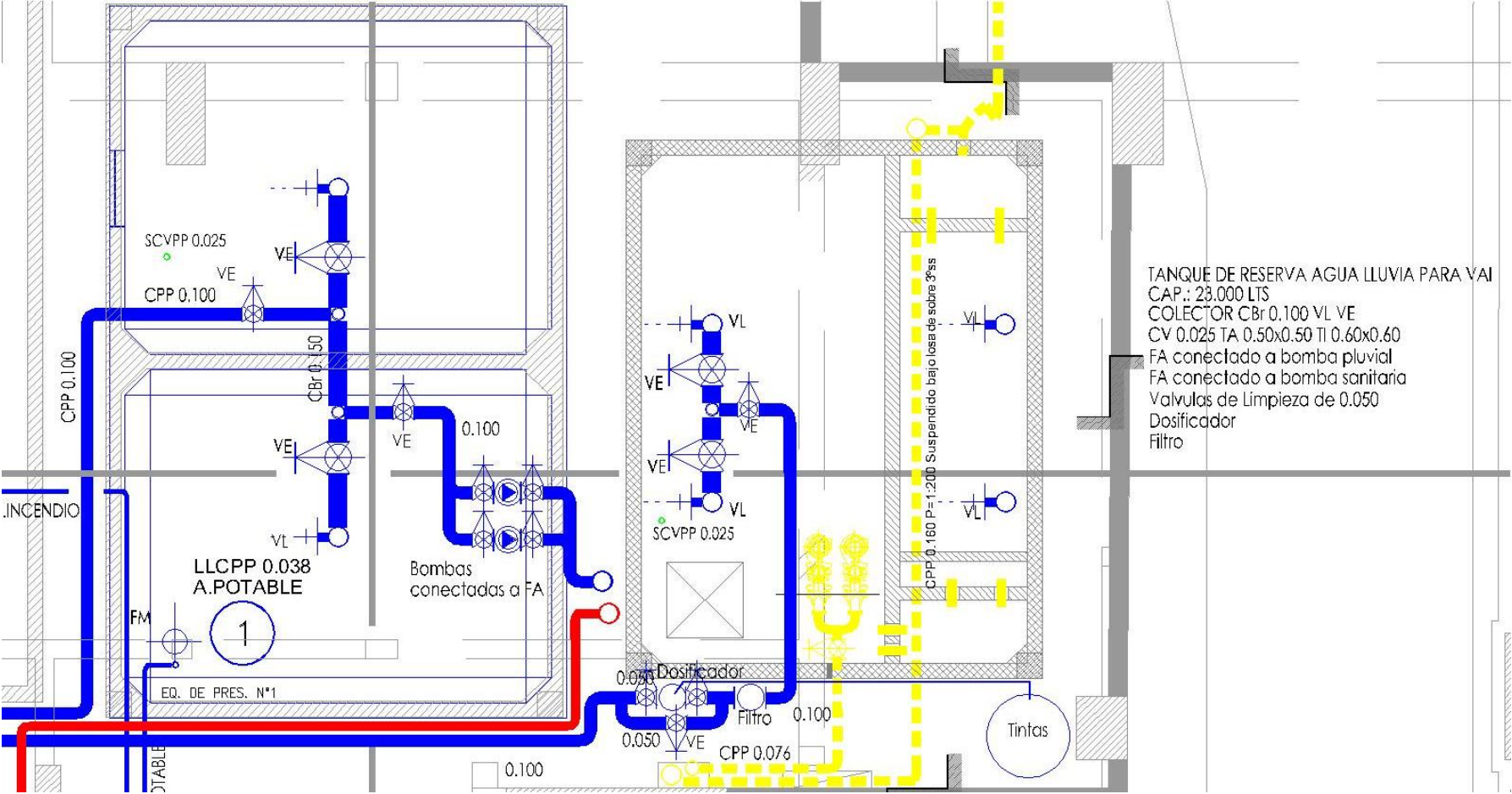


— Desagüe Cloacal
— Agua de 2da calidad

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta



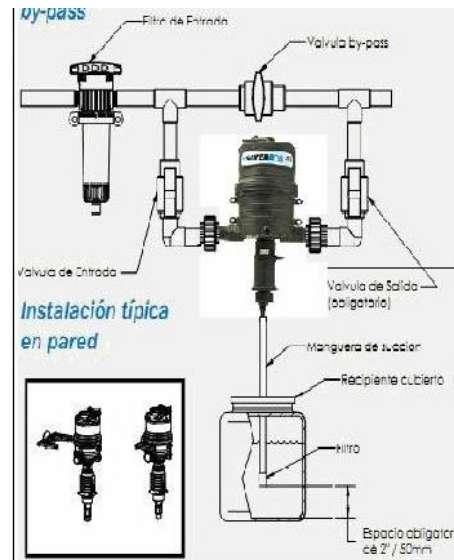
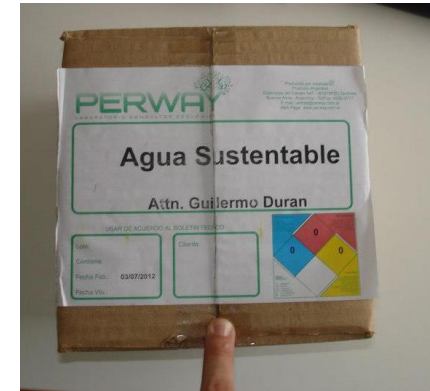
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta

Trabajo en conjunto con proveedores:

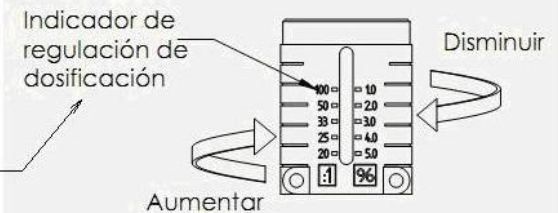
Perway – laboratorio

Dosemix – Dosificadores

Liquidesign – Fuente y bombas

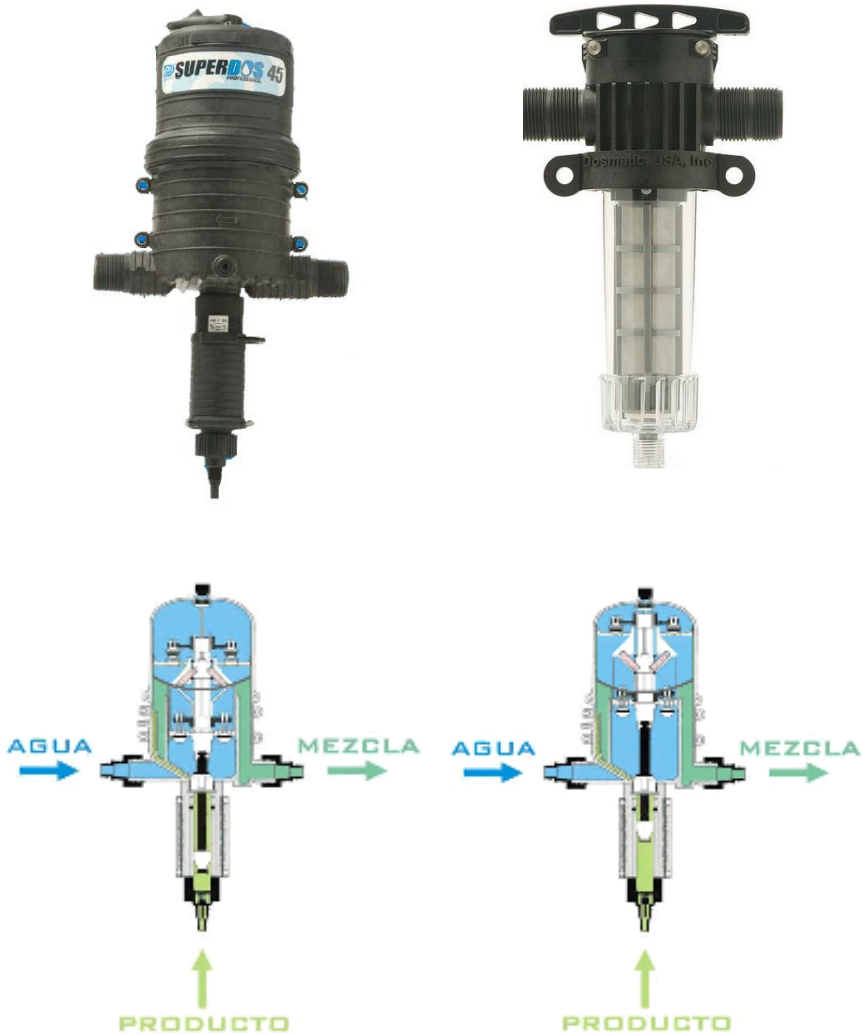


dosificación



El porcentaje de dosificación se configura alineando en la escala la parte superior de la camisa de regulación con el porcentaje deseado. La cantidad de solución inyectada es proporcional al líquido que entra al dosificador: por ejemplo, si se ajusta la dosificación al 1%=1:100= por cada parte de solución ingresan 100 partes de agua al dosificador.

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Recoleta



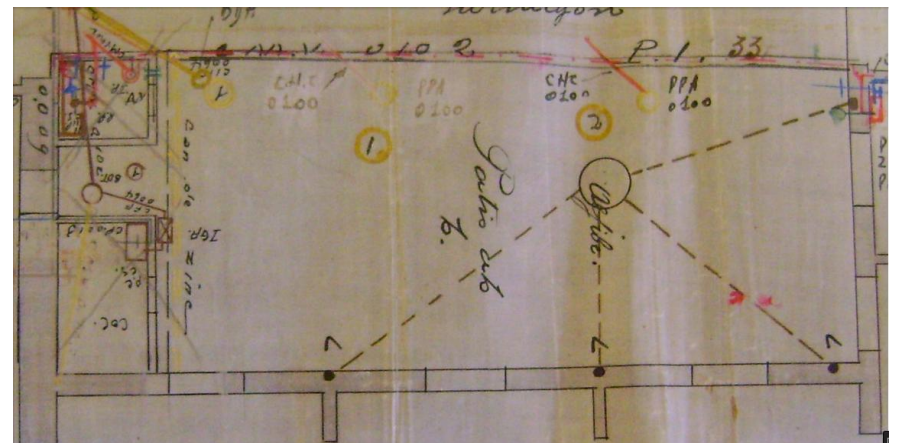
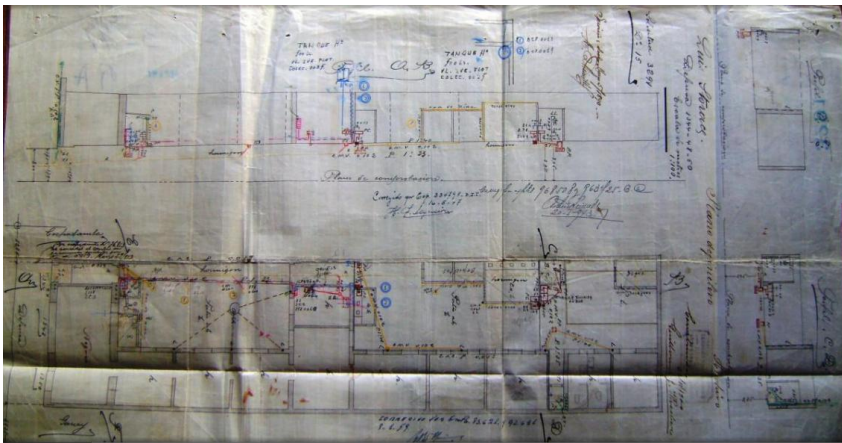
Funcionamiento del dosificador (marca Dosamix)

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

Fachada



Planos de instalaciones
Sanitarias antiguos



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

Patio interno



Excavación
arqueológica



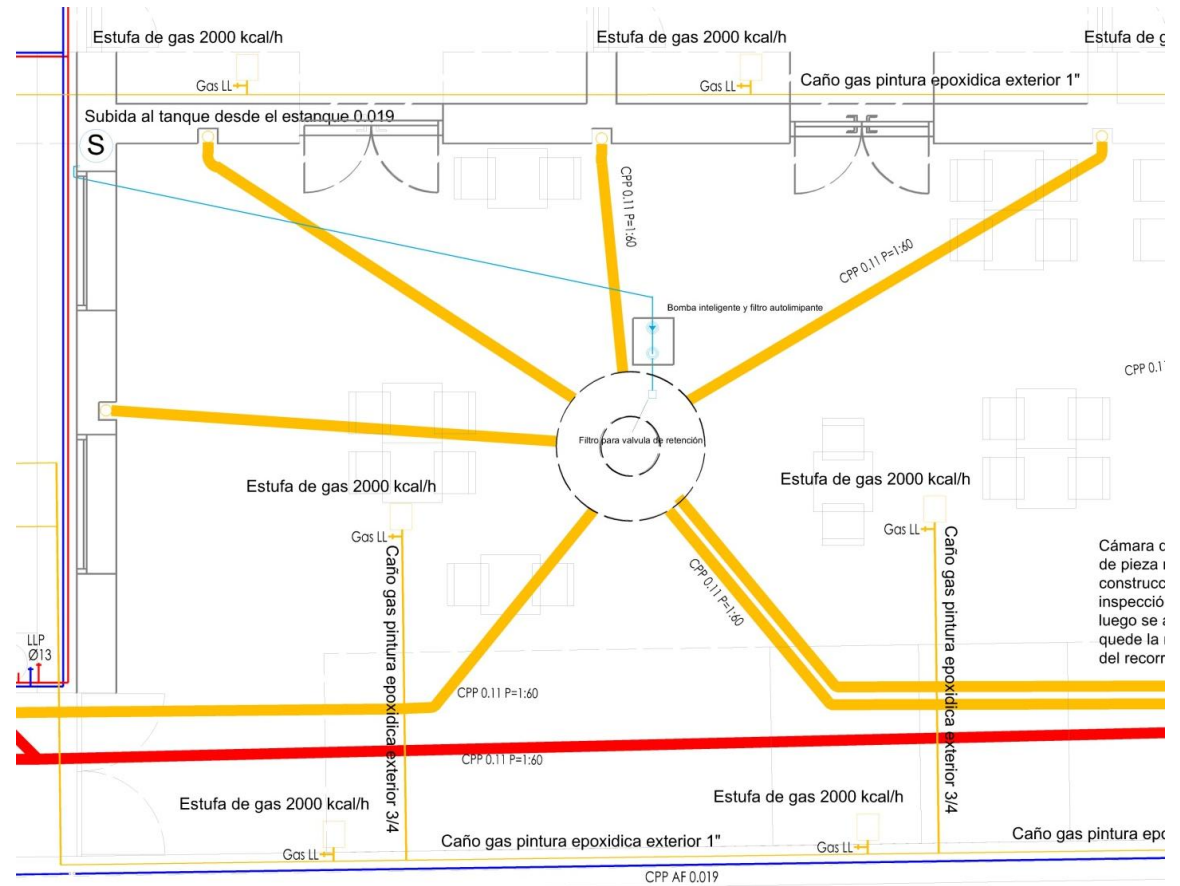
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

En el proceso de excavación se descubrieron las antiguas Canaletas que llevaban el agua al aljibe.



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

Planta de instalaciones
Sanitarias. Los pluviales
se conectan al aljibe

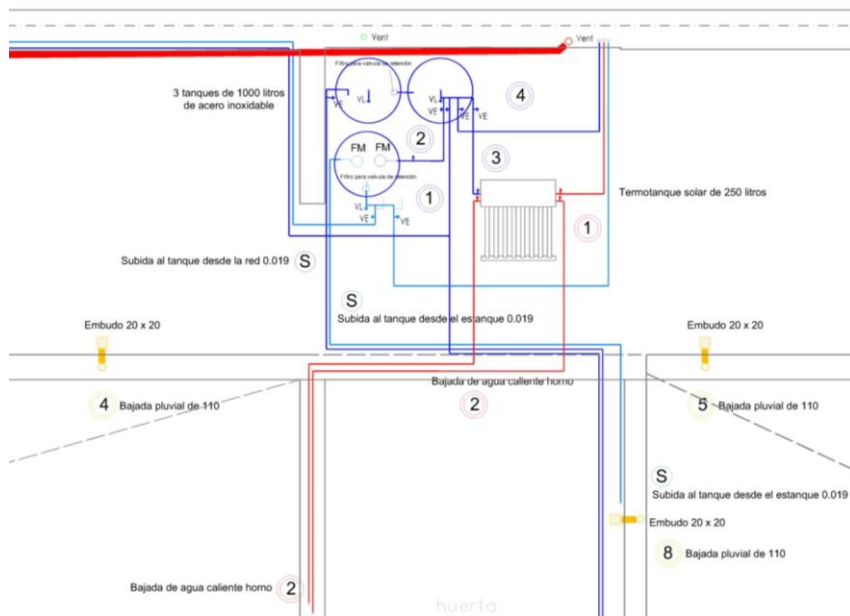


S Subida al tanque desde la red 0.019

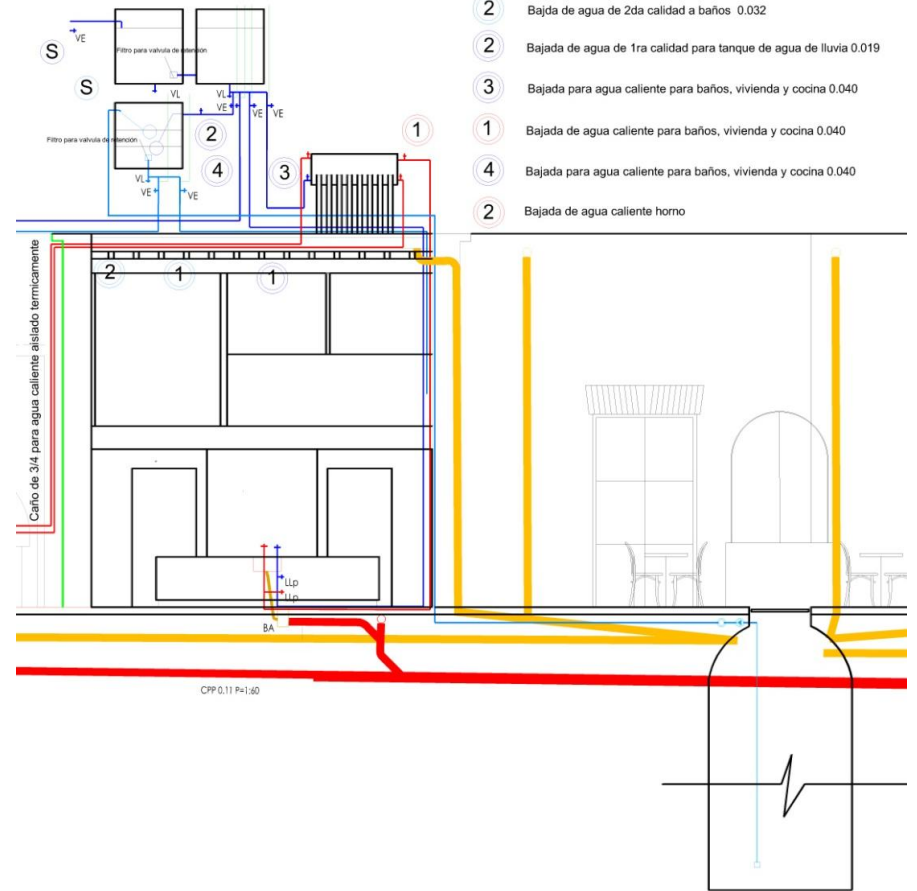
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

- S Subida al tanque desde la red 0.019
- S Subida al tanque desde el estanque 0.019
- 1 Bajada de agua de 2da a riego 0.025
- 1 Bajada de agua 1ra calidad a baños 0.025
- 2 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.032

- 2 Bajada de agua de 1ra calidad para tanque de agua de lluvia 0.019
- 3 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 1 Bajada de agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 4 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 2 Bajada de agua caliente horno



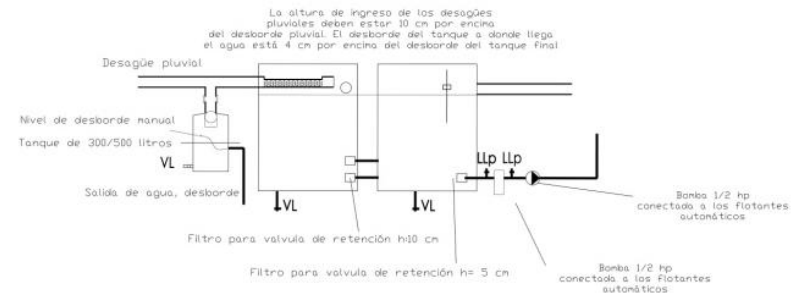
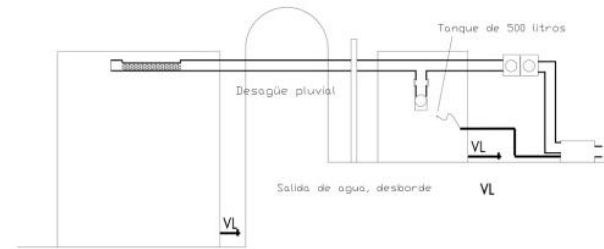
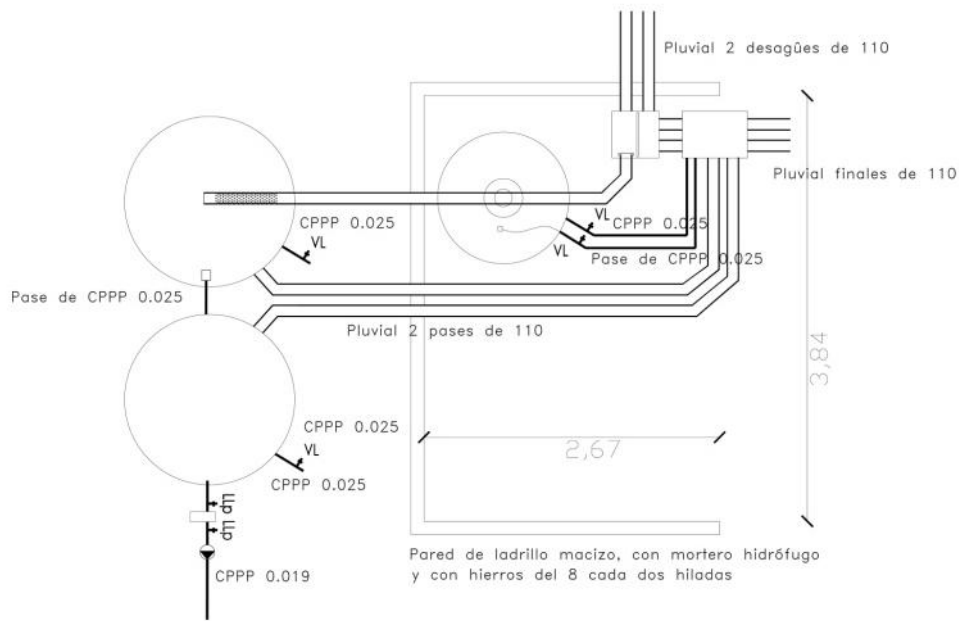
- S Subida al tanque desde la red 0.019
- S Subida al tanque desde el estanque 0.019
- 1 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.025
- 1 Bajada de agua 1ra calidad a cocina y baños 0.025
- 2 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.032
- 2 Bajada de agua de 1ra calidad para tanque de agua de lluvia 0.019
- 3 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 1 Bajada de agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 4 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 2 Bajada de agua caliente horno



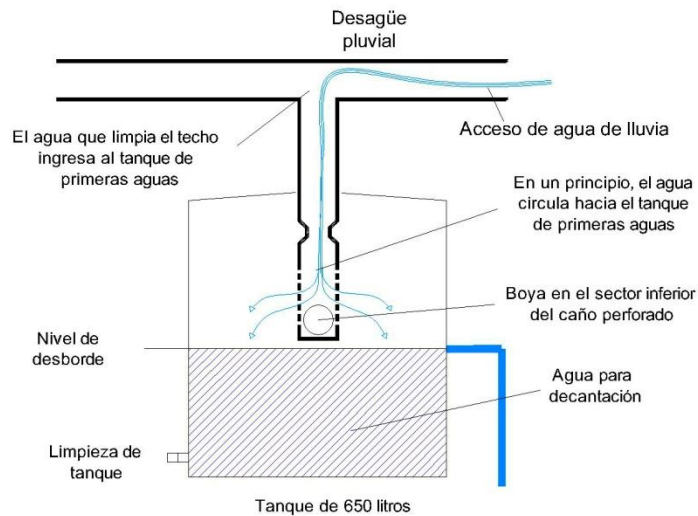
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



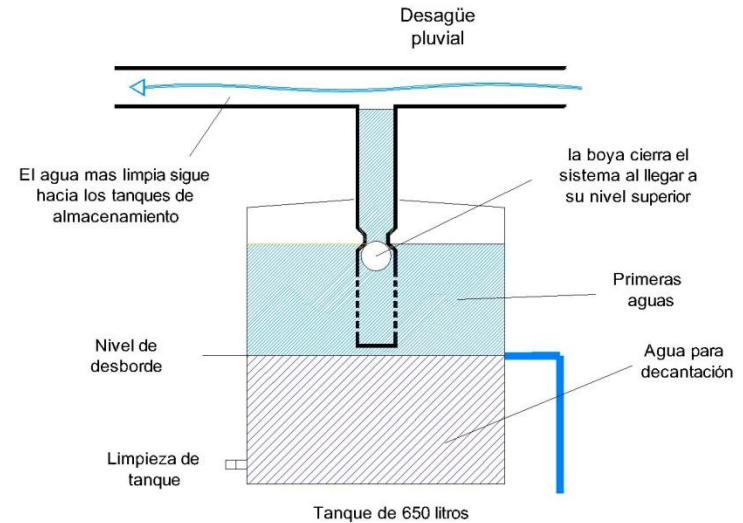
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



En una primera instancia el agua desagota directamente en el tanque hasta lograr que la boya cierre el acceso



Una vez que se llenó el tanque y se cerró el sistema, el agua más limpia se dirige hacia el almacenamiento de agua de lluvia



AGUA SUSTENTABLE

A través de un sistema de cañerías, el agua de lluvia llega a un tanque que almacenara estas primeras aguas. Dentro del tanque hay una boya de tergopol. A medida que el nivel del agua sube, la boya flota, hasta llegar al punto mas alto y tapan la entrada de agua a ese tanque, por lo que el agua de lluvia, ya limpia, va a seguir por el sistema de cañerías hasta llegar al tanque de almacenamiento de agua limpia.

El objetivo de este filtro, es no acumular la suciedad que se encuentra en los techos.

Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas



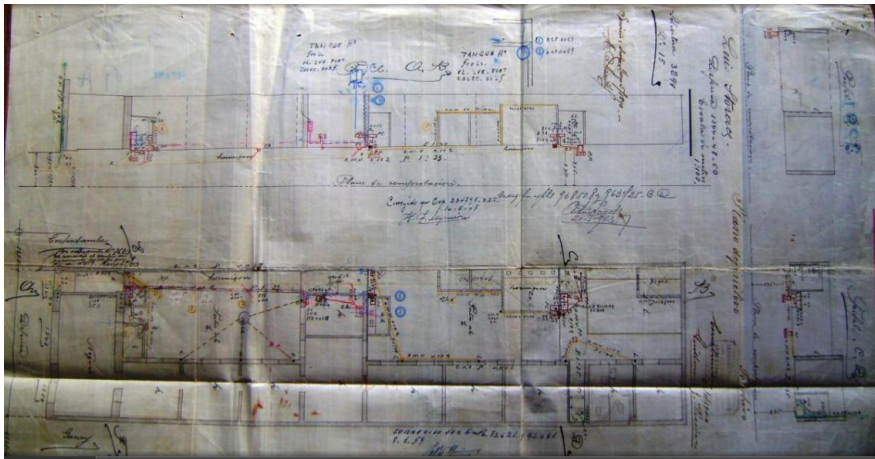
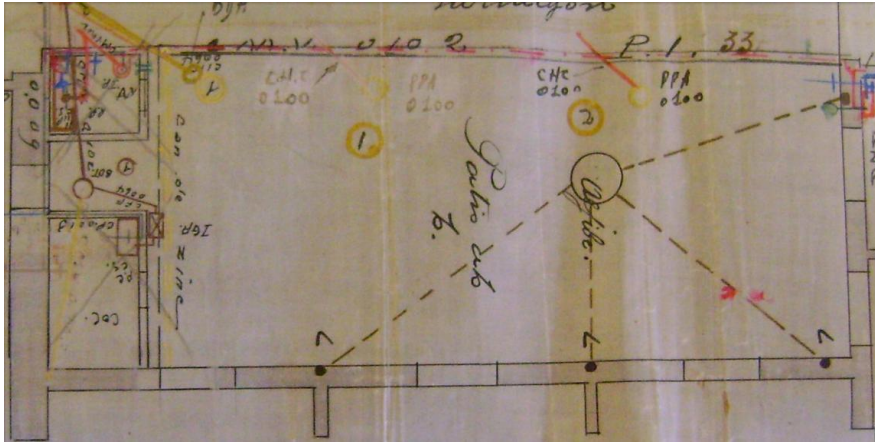
Villa Paranacito. Filtro de primeras aguas





UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

os de instalaciones sanitarias antiguas



Fachada



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

Excavación arqueológica



Patio interno



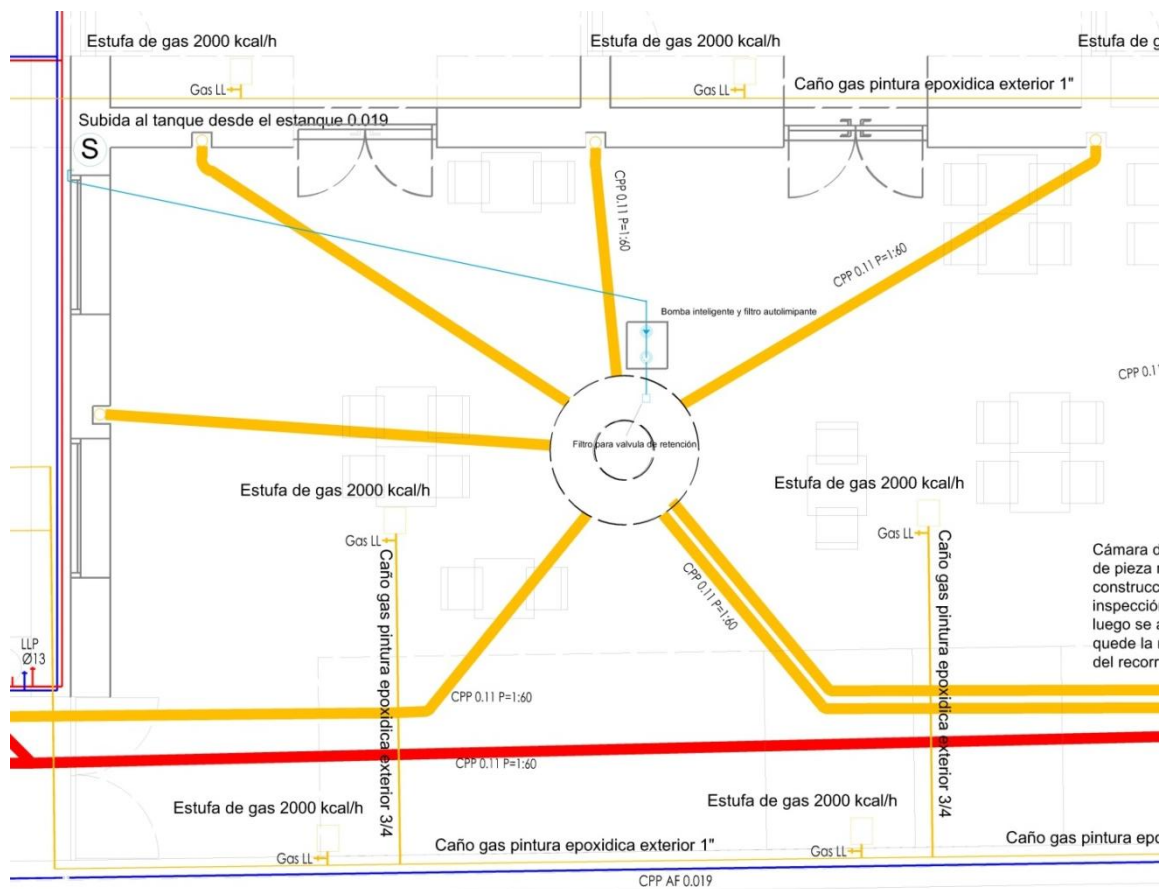
UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

En el proceso de excavación se descubrieron las antiguas canaletas que llevaban el agua al aljibe.



UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

Planta de instalaciones sanitarias. Los pluviales se conectan al aljibe.

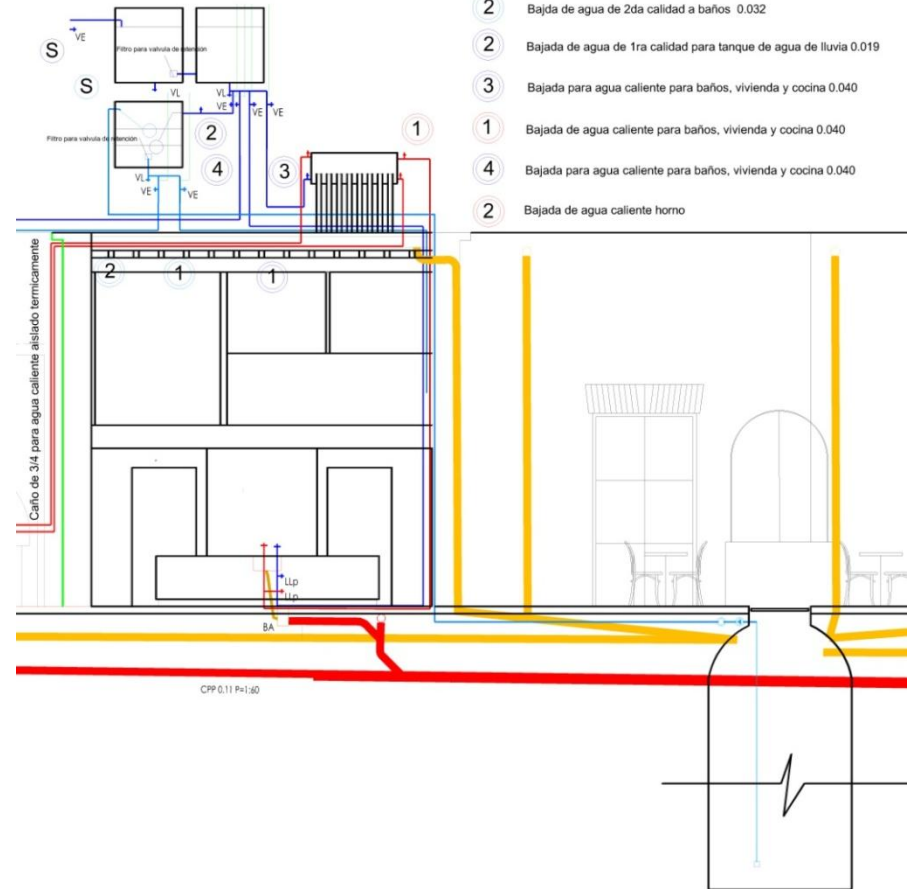
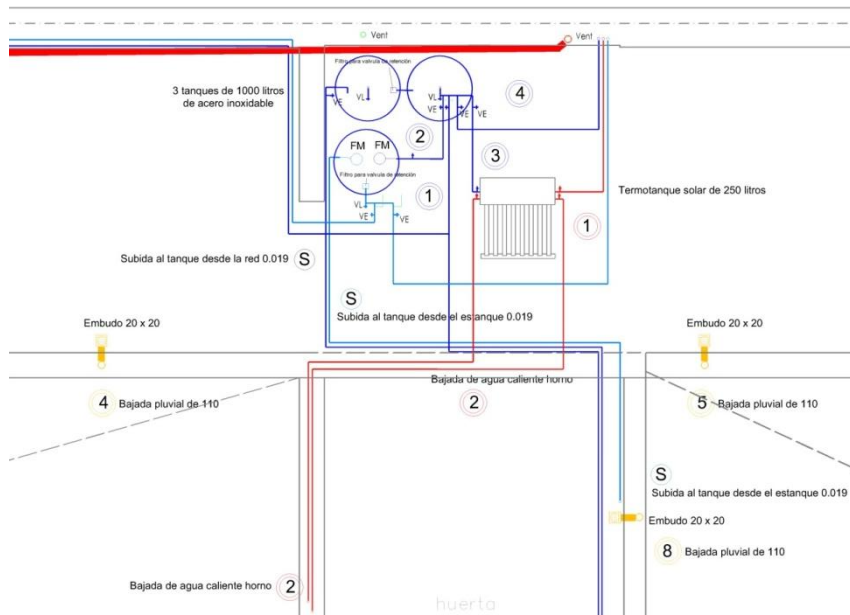


S Subida al tanque desde la red 0.019

UTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES- Pulpería

- S Subida al tanque desde la red 0.019
- S Subida al tanque desde el estanque 0.019
- 1 Bajada de agua de 2da a riego 0.025
- 1 Bajada de agua 1ra calidad a baños 0.025
- 2 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.032

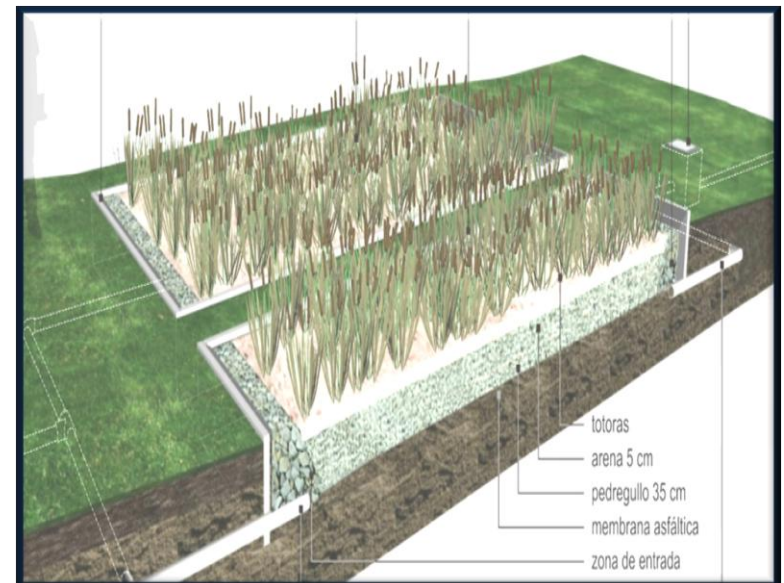
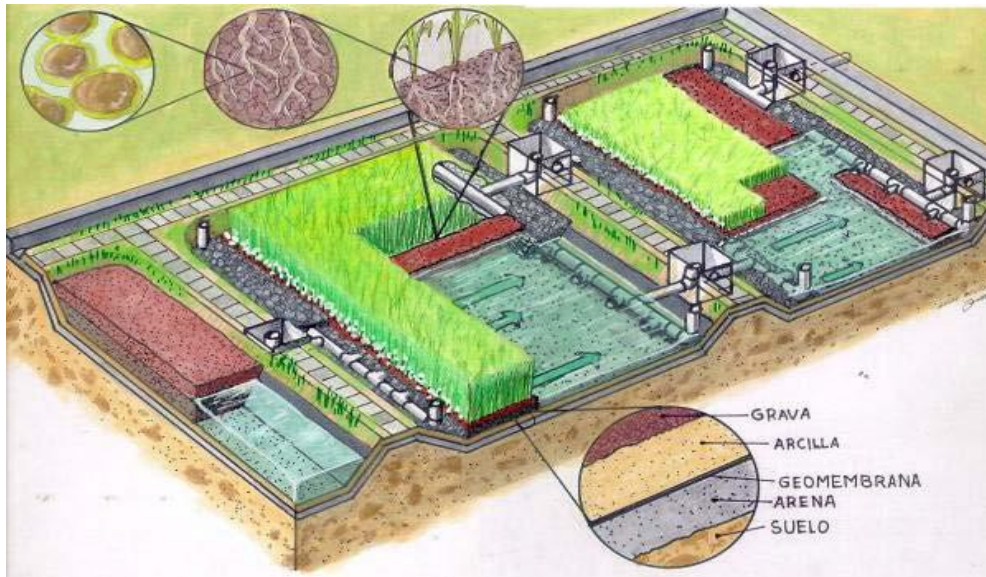
- 2 Bajada de agua de 1ra calidad para tanque de agua de lluvia 0.019
- 3 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 1 Bajada de agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 4 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 2 Bajada de agua caliente horno



- S Subida al tanque desde la red 0.019
- S Subida al tanque desde el estanque 0.019
- 1 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.025
- 1 Bajada de agua 1ra calidad a cocina y baños 0.025
- 2 Bajada de agua de 2da calidad a baños 0.032
- 2 Bajada de agua de 1ra calidad para tanque de agua de lluvia 0.019
- 3 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 1 Bajada de agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 4 Bajada para agua caliente para baños, vivienda y cocina 0.040
- 2 Bajada de agua caliente horno

Plantas de tratamientos naturales

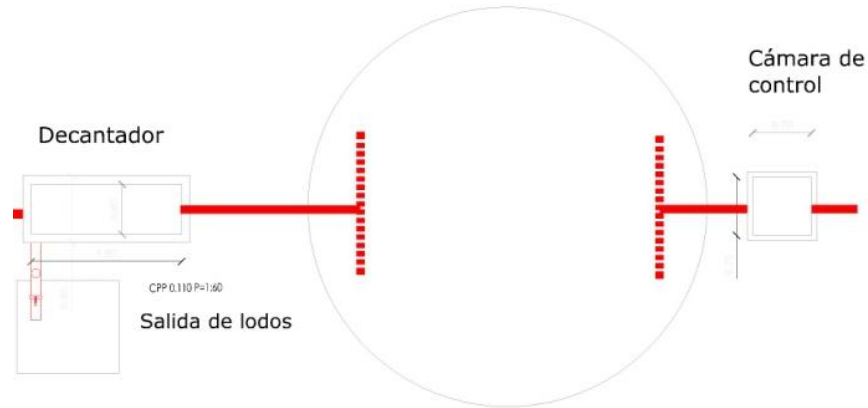
Propuestas	Recomendaciones	Ventajas	Desventajas
Plantas de Tratamientos Naturales	Cuando no hay redes cloacales y gran cantidad de espacio	No requiere energía. Beneficio económico Bajo costo construcción Bajo mantenimiento Reciclaje del efluente final Vida útil larga	Requieren espacio Cuidado en el uso
(humedales, lechos Des nitrificantes, Pantanos secos)			



Plantas de tratamientos naturales – coronel Vidal

Pasos de tratamiento

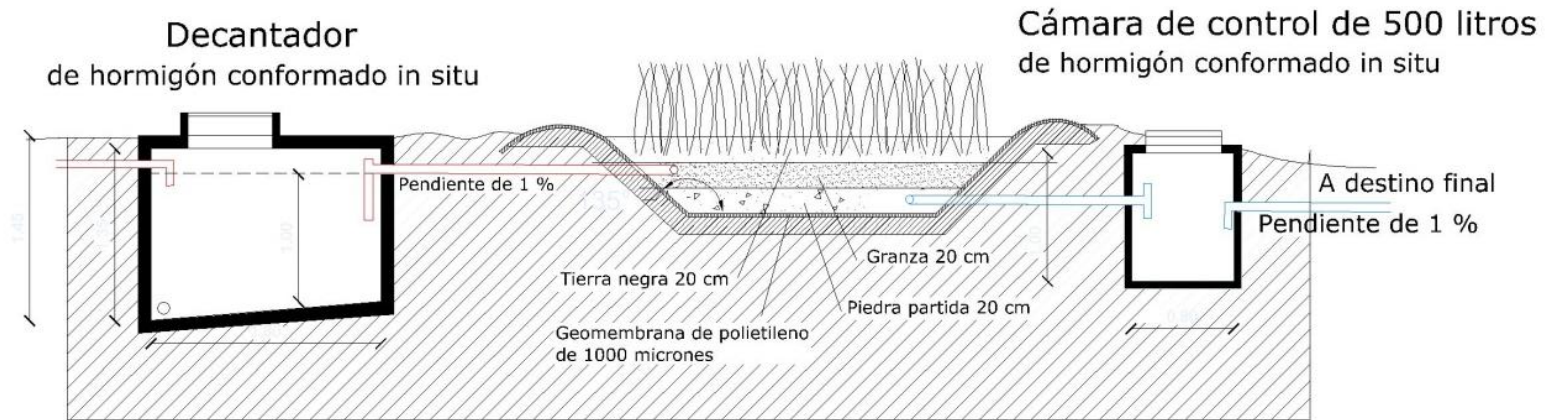
1. Interceptor de grasas
2. Tratamiento anaeróbico
3. Tratamiento aeróbico
4. Control



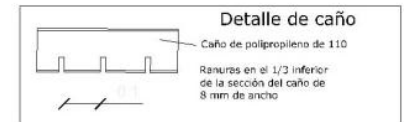
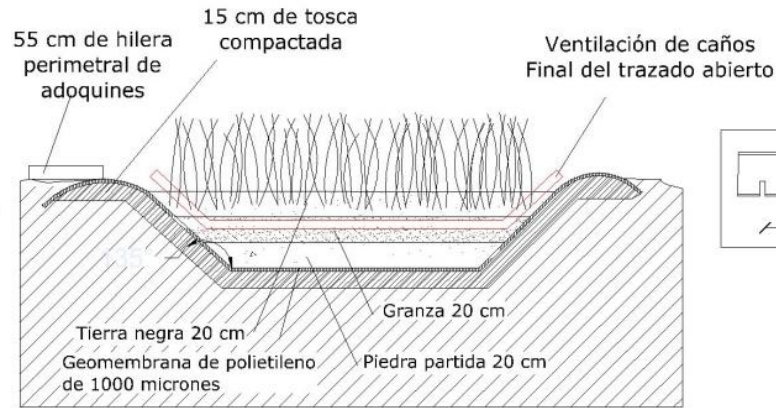
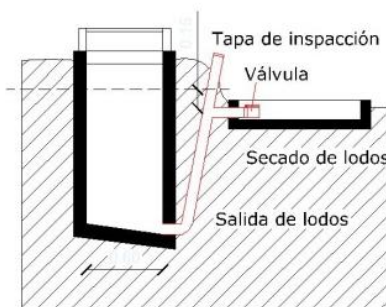
Planta de tratamiento
fitosanitaria



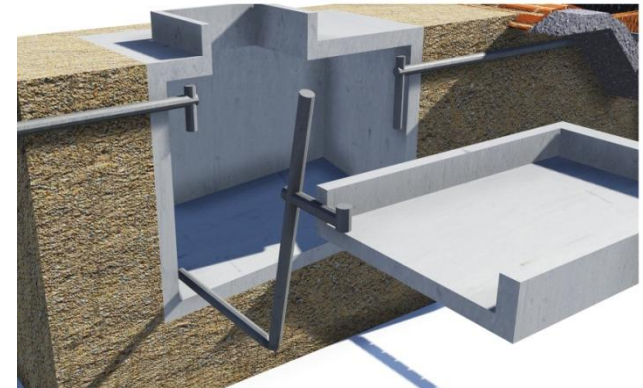
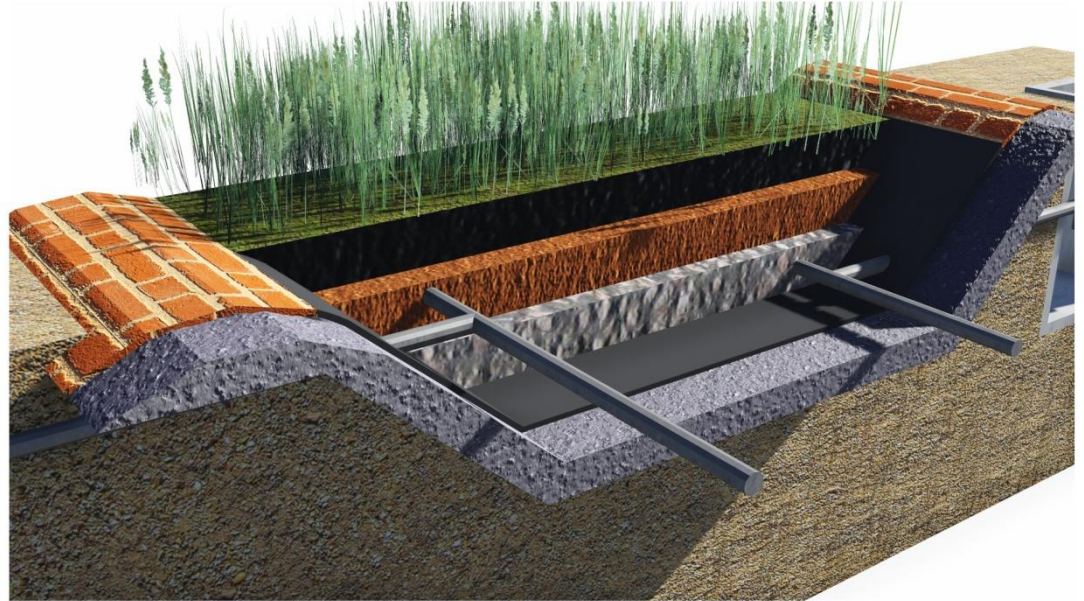
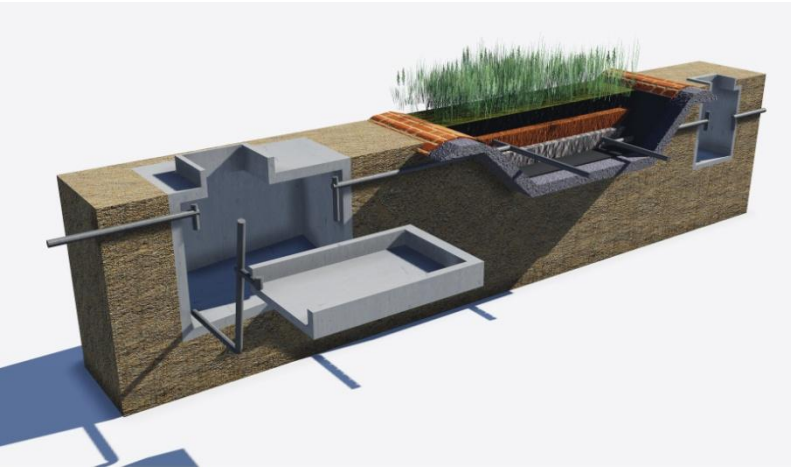
Plantas de tratamientos naturales – coronel Vidal



Decantador de 1000 litros de hormigón conformado in situ



Plantas de tratamiento



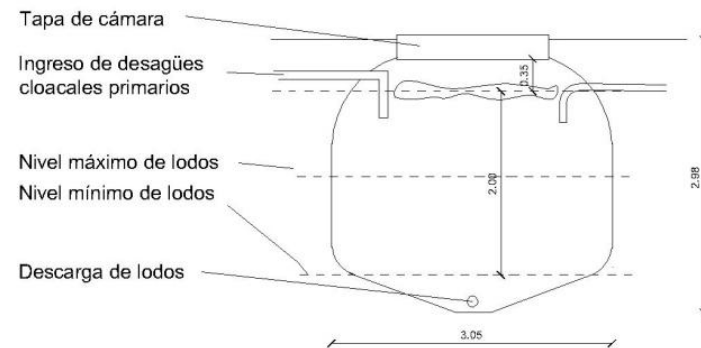
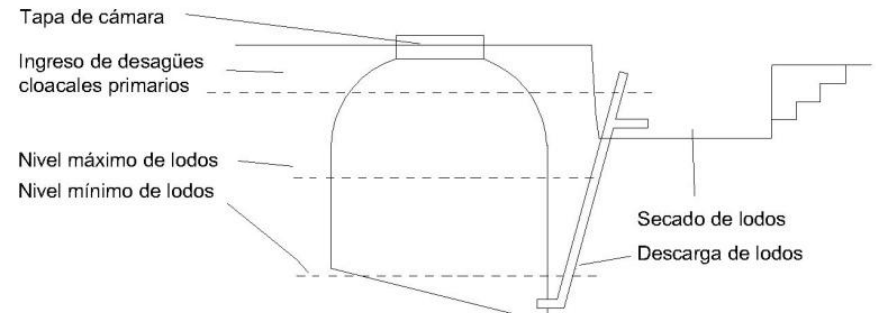
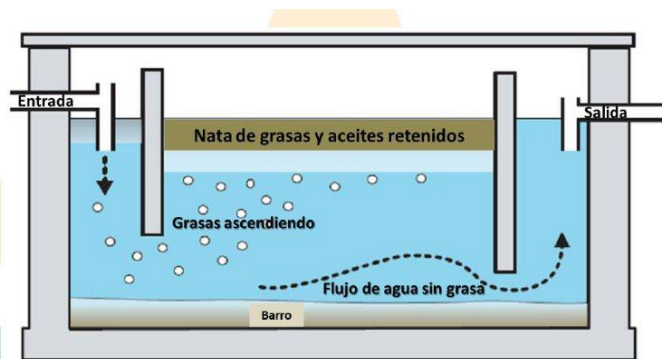


[SE CONSIDERAN 4M² DE CANTERO POR PERSONA QUE USE LAS INSTALACIONES SANITARIAS, PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES Y NEGRAS]

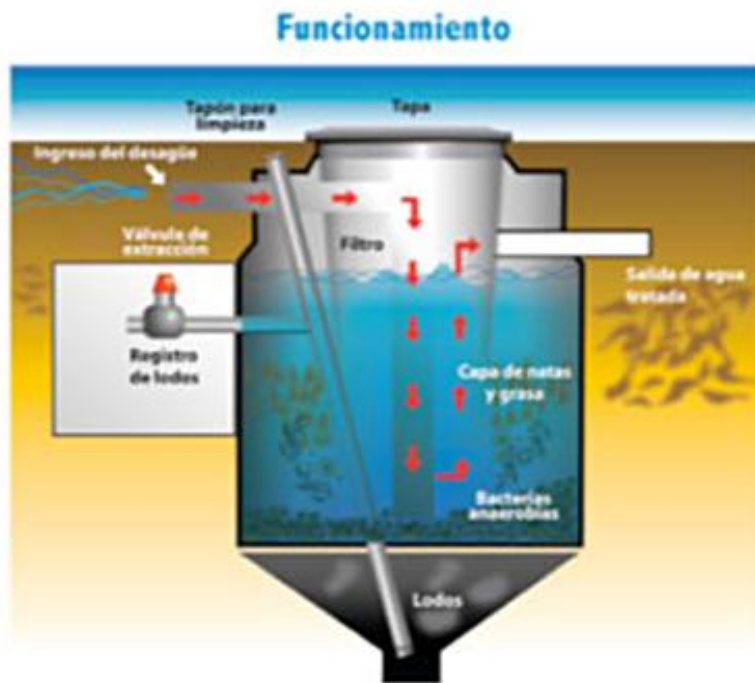
Plantas de tratamientos naturales – primeros elementos componentes

1. Interceptor de grasas

2. Cámara séptica

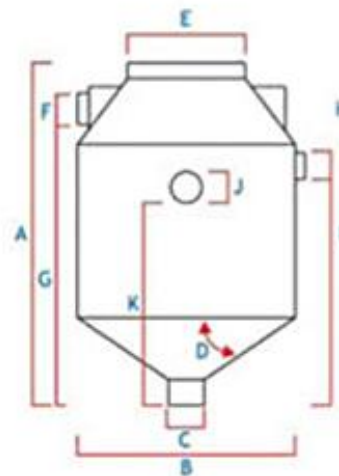


Plantas de tratamientos naturales – primeros elementos componentes



Biodigestor Autolimpiable				
	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
• Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
• Altura máxima con tapa	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
• Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
• Capacidad sólo aguas negras domiciliarias*	5	10	25	57

*Número de personas.



Dimensiones				
Tamaño Concepto	RP 600	RP 1300	RP 3000	RP 7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

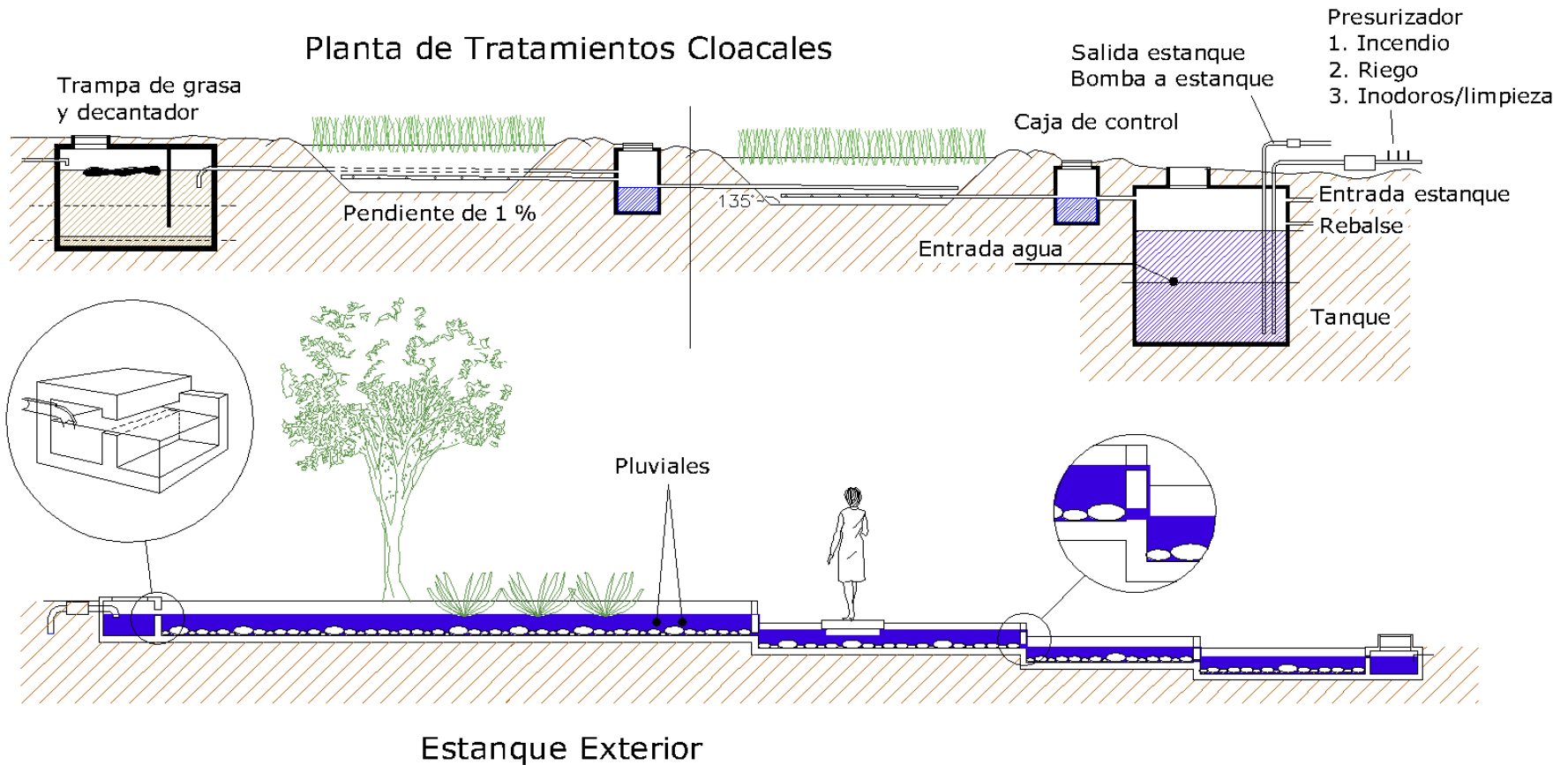
Plantas de tratamientos naturales - Burzaco

1. Cámara séptica
2. Lecho de lodos
3. Pantanos secos
4. Cámaras de control

Ing Puyal



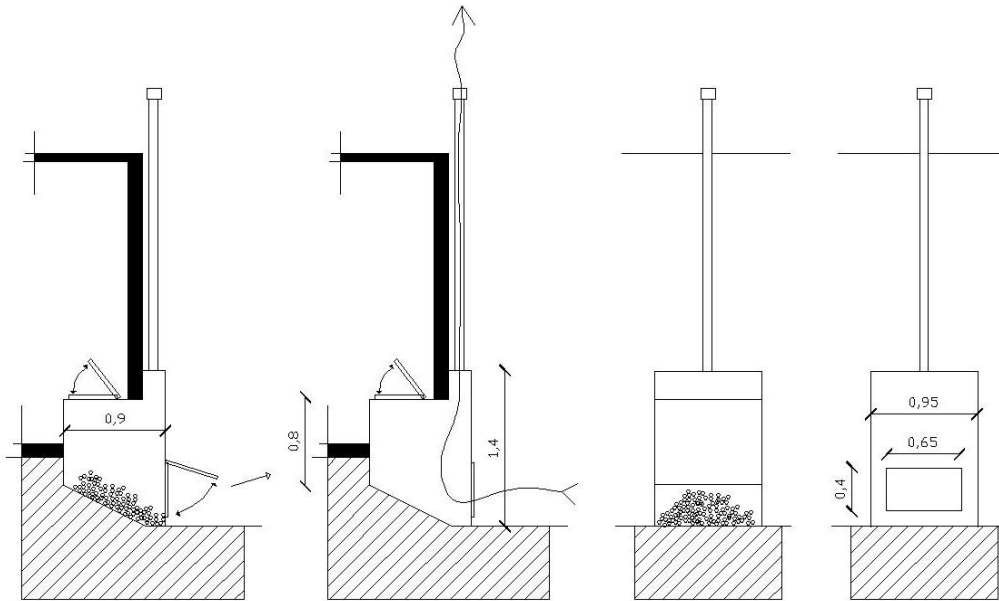
Plantas de tratamientos naturales - Burzaco



Desafíos: Control de DBO (Demanda biológica de oxígeno)
Equilibrio del sistema.

Inodoros secos

Propuestas	Recomendaciones	Ventajas	Desventajas
Inodoros Secos	Para lugares rurales	No consume agua.	Resistencia cultural
		Es económico.	Utilización en ciudades
		No produce olores.	Mantenimiento mayor
		Produce Compost	



Propuesta de carácter Social.
En países como la india tienen
Gran implementación



Bio Piletas



Biolipetas

1. Filtrado
2. Oxigenación
3. Vegetación



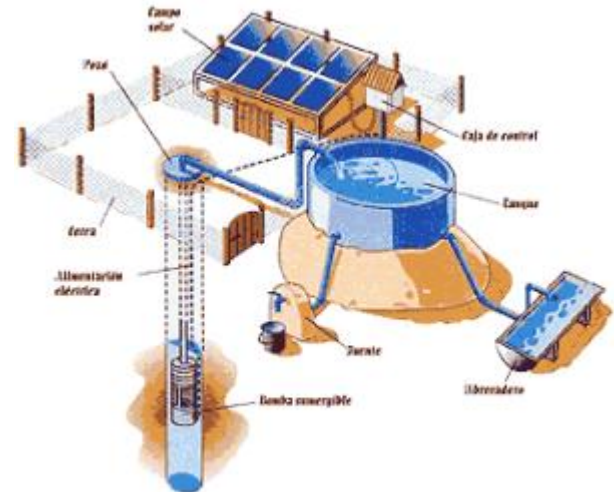
Bio piletas



Ionizador de piletas



Bio piletas



EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Leadership in Energy and Environmental Design



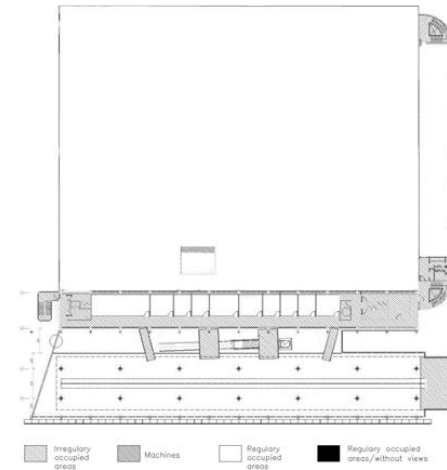
Aljibe del Palacio de Aljafería

EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Eficiencia en el Agua		10 créditos posible
Prerrequisito	Reducción en el uso del agua	Requerido
Crédito 1	Uso eficiente del agua para el paisaje	2-4
Crédito 2	Tecnologías de innovación para el agua de los desechos	2
Crédito 3	Reducción en el uso del agua	2-4



EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES



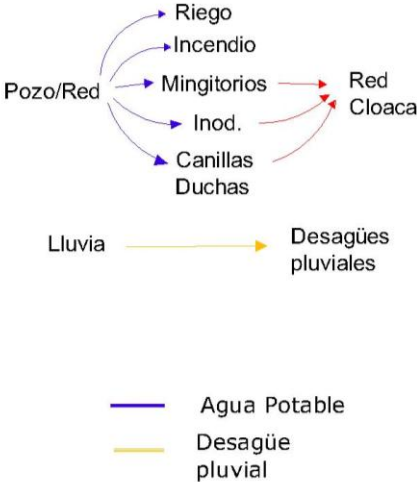
Uso sustentable del agua.

1. **Elección de artefactos y griferías** que promuevan el uso sustentable el agua
2. **Utilización del agua de lluvia** para los depósitos de inodoros, limpieza y riego.
3. **Vegetación autóctona y resistente** para evitar el uso de agua para riego.
4. **Biorretención** para atenuar los efectos de las tormentas.

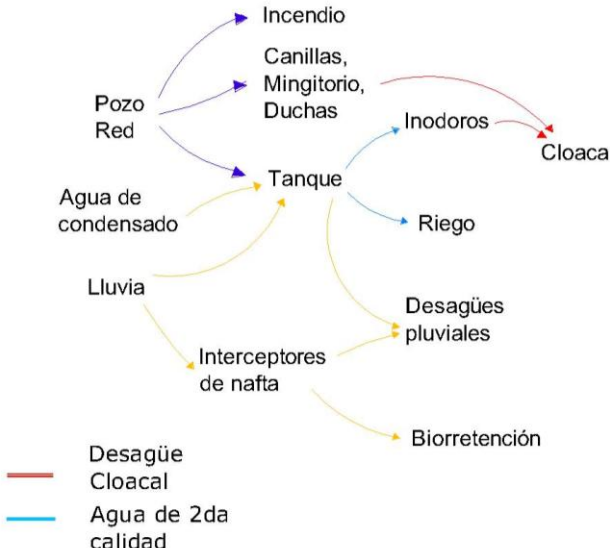
EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES



ESQUEMA TRADICIONAL



ESQUEMA PROPUESTO



EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Determinación de usos de artefactos por LEED

Tipo de artefacto	Duración (segundos)	Trabajadores de tiempo completo (TTC)	Transitorios	Cliente minorista	Estudiantes
Inodoro mujeres	-	3	0,5	0,2	3
Inodoro hombres	-	1	0,1	0,1	1
Mingitorios	-	2	0,4	0,1	2
Piletas de baño	15	3	0,5	0,2	3
Duchas	300	0,1	0	0	0
Piletas de cocina	15	1	0	0	0



Tabla comparativa consumo mínimo y consumo de diseño

Artef. y grif.	C. LEED	Unidad	Total LEED	C.S.	Total S.	Ahorro %
Inodoros	1,20	gal.	476,16	1,19	471,80	0,92%
Mingitorios	1,00	gal.	216,60	0,16	34,37	84,13%
Lavat. (1)	0,25	gal x uso	146,05	0,16	92,60	36,60%
Ducha*(1)	2,50	gal x uso	48,00	1,59	30,43	36,60%
Lav. Coc.*(2)	2,20	gal x min	422,40	1,06	202,91	51,96%
Bidé	2,20	gal x min	2,20	0,79	0,79	64,09%
			1311,41		832,89	36,49%

Un factor condicionante es la elección de artefactos y griferías. Existen inodoros con doble descarga (marca Rocca), que con sus 3 y 6 litros de consumo logran una economía importante de agua. También hay griferías con temporizadores, permitiendo que después de cierto tiempo se corte su funcionamiento. Existen duchas que consumen desde 6 hasta 11 litros por minuto (marca FV). Las primeras marcas están dando la información sobre los caudales de cada producto, esencial para conocer nuestra instalación.



Inodoro ecológico

CÁLCULO DE CONSUMO DIARIO DE UNA PERSONA EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA

ARTEFACTO/GRIFERÍA	CANTIDAD DE MINUTOS/VECES		LITROS P/ MINUTO *	1/2 DIA **	DIA ENTERO
	1/2 día	1 día			
TRADICIONALES	Ducha	6m 6m	10	60	60
	Griferias baño	3m 5m	7	21	35
	Griferias cocina	4m 8m	8	32	64
	Inodoros	3v 5v	8 (p/ descarga)	24	40
	Lavarropas	0,4v 0,4v	100 (p/ carga)	100	100
				A- 237	B- 299
EFICIENTES	Ducha	6m 6m	6	36	36
	Griferias baño	3m 5m	3	9	15
	Griferias cocina	4m 8m	6	24	48
	Inodoros (Nº1)	2v 4v	3 (p/ descarga)	6	12
	Inodoros (Nº2)	1v 1v	6 (p/ descarga)	6	6
	Lavarropas	0,4v 0,4v	20 (p/ carga)	20	20
				C- 101	D- 137

* Los valores de consumo de esos productos son representativos del avance que existe desde la eficiencia en estos artefactos.

** Los valores de la columna 1/2 día corresponden a la cantidad de veces que una persona utiliza los artefactos y griferias cuando se encuentra en su casa un tiempo relativamente breve, como por ejemplo una persona que trabaja todo el día afuera, o un niño que además del colegio tiene ciertas actividades lejos de su hogar.

EDIFICIO COORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Tabla 1. Cuadro de consumos por modelo de artefacto y grifería

Artefacto y grifería	Consumo	Unidad	Modelo
Bidé	3,00	litros por minuto	Fv 189/87
Lavatorios baños	3,00	litros por minuto	Fv 0361
Lavatorios cocina	4,00	litros por minuto	Fv 0411.01/87
Mingitorios	0,60	litros por uso	Fv 0362
Ducha	6,00	litros por minuto	Fv 0103/72
Inodoros	3/6	litros por uso	Roca (varios)

Promedio de usos de inodoro de doble descarga. Para determinar un número representativo del consumo de los inodoros, como el mismo incluye un sistema de doble descarga, es necesario sacar el promedio de consumo entre las veces que se utilizará con carga completa y con carga parcial. En este caso, al considerar mingitorios, no se cuenta las veces que los hombres utilizarán la descarga parcial.

Descarga Completa por Mujer por día = DCM
 Descarga Completa por Hombre por día = DCH
 Descarga Parcial por Mujer por día = DPM
 Volumen de Descarga = VD (en galones)

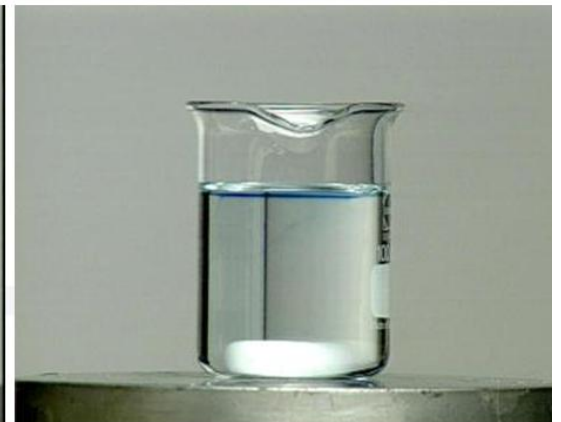
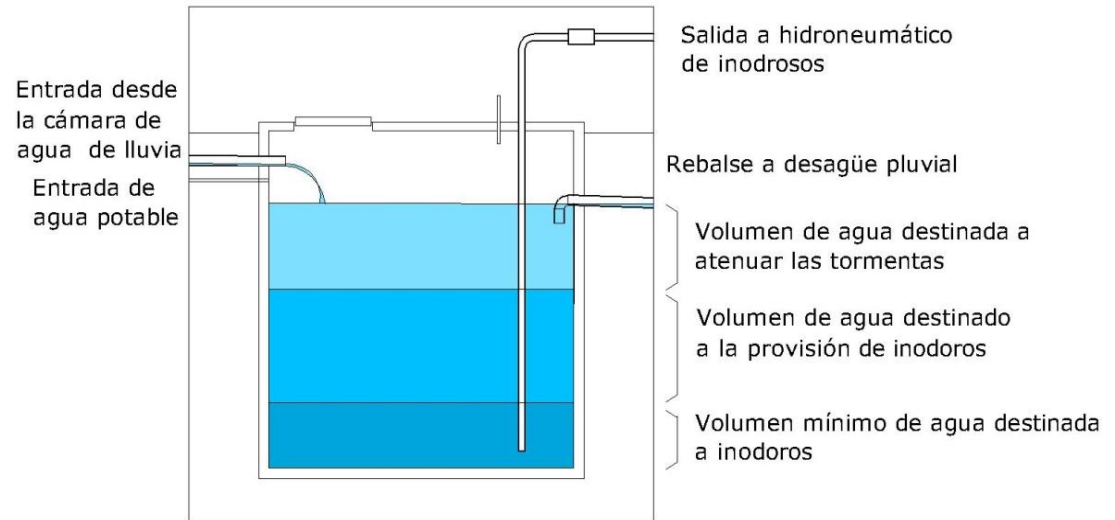
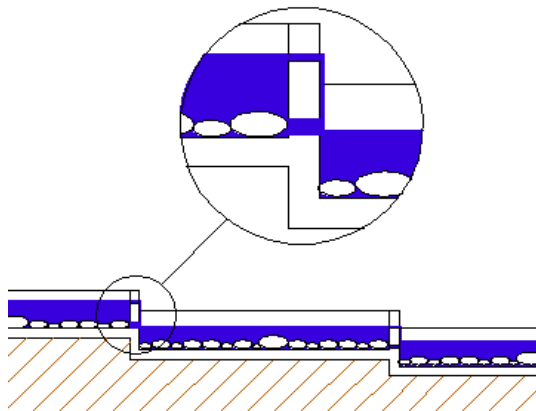
$$\frac{DCM \times VD + DCH \times VD + DPM \times VD}{\text{Cantidad total de descargas}} = \frac{1 \times 1,6 + 1 \times 1,6 + 2 \times 0,8}{4} = 1,2 \text{ galones}$$



EDIFICIO COORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Elementos componentes

- Dosificadores
- Filtros
- Reservorios



EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Vegetación nativa o adaptada

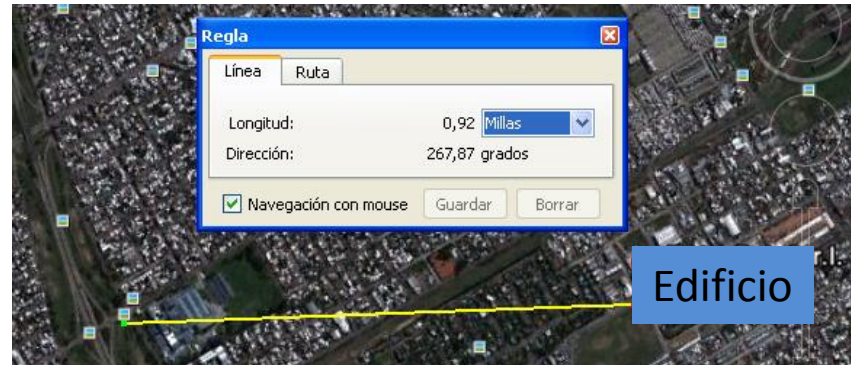


Foto fuente: google earth

CENTRALES DE RIEGO

Las centrales de riego son aparatos que automatizan esta tarea, y que tienen muchas ventajas



V

Se ahorra tiempo: se evita salir a regar el jardín, trasladar una manguera, etc y no quedará la duda de cantidad de agua correcta.

La inversión se amortiza haciendo crecer plantas y césped más sanos y durante más tiempo. Un jardín sano y bien cuidado también mejorará el aspecto exterior de la propiedad.

Hay programadores inteligentes que se basan en las condiciones climáticas, con lo que se consigue un mayor ahorro de agua.

Sirve para ahorrar agua, trabajo y tiempo.

D

La inversión inicial es alta.

RIEGO POR ASPERSORES

El riego por aspersión es una modalidad que trata de imitar a la lluvia. Es decir, el agua destinada al riego se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos pulverizadores, llamados aspersores y, gracias a una presión determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar.



Se adapta a la ondulación del terreno ya que el agua cae de arriba.

Es sencilla la instalación, y es prácticamente automático.

Al ser gotas finas, el viento las mueve, por lo que abarca grandes superficies.



Puede provocar daños a las hojas y flores, dependiendo del tamaño de la gota.

Si hay mucho viento, puede volverse negativo ya que guiara todas las gotas al mismo lugar.

Al mojar toda la superficie, deja lugar a la propagación de bacterias y hongos.

RIEGO POR GOTEO

El riego por goteo consiste en la salida de agua por un orificio muy pequeño, y direccionado exactamente a las raíces, haciéndolo más eficiente. Es muy eficiente para canteros y plantas particulares ya que es puntual y preciso



Gran ahorro de agua, respecto a los sistemas tradicionales de riego.

Bajo mantenimiento debido a la baja aparición de yuyos.

Adaptación a cualquier superficie.

Al tener menor contacto el agua con tallos y hojas, es más difícil que la planta contraiga enfermedades.



Al ser los orificios pequeños, se corre el riesgo de que se tapen, ya sea con tierra o sarro.

RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL

El riego por goteo subsuperficial, consiste en una manguera con agujeros a una cierta distancia (dependiendo de las necesidades) que va por debajo de la tierra, aún más cerca de las raíces.



El riesgo de que se dañe la manguera ya sea por radiación UV, por eliminación de maleza o movimiento de tierra, es menor.

Es más eficiente que los demás riegos, ya que hay poco escurrimiento y evaporación.



Los orificios pueden obstruirse.

Difícil detectar los orificios tapados.

EDIFICIO CORPORATIVO SAN FERNANDO. PROV. DE BUENOS AIRES

Sistemas de Bio-Retención

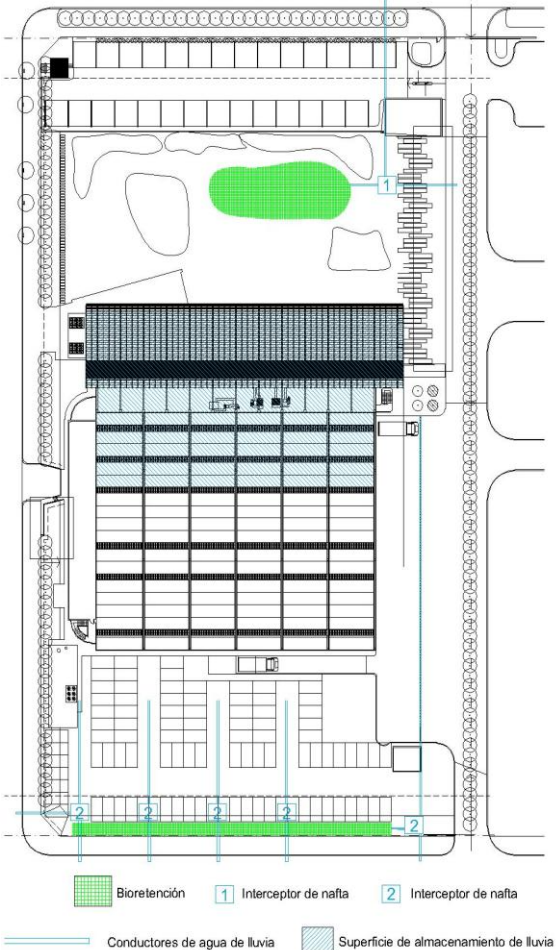
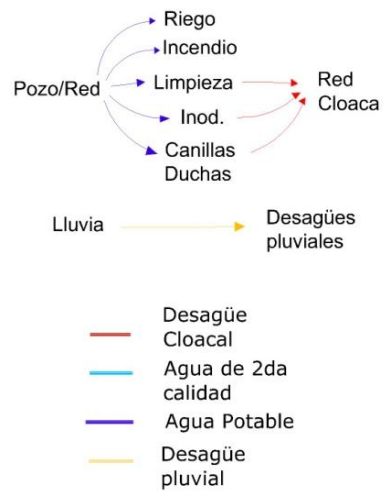


Foto fuente: www.epa.gov

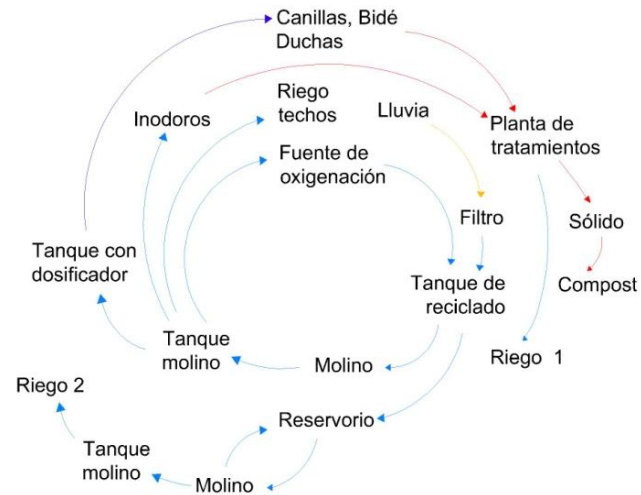
Coronel Vidal - Amartya



ESQUEMA TRADICIONAL



ESQUEMA PROPUESTO



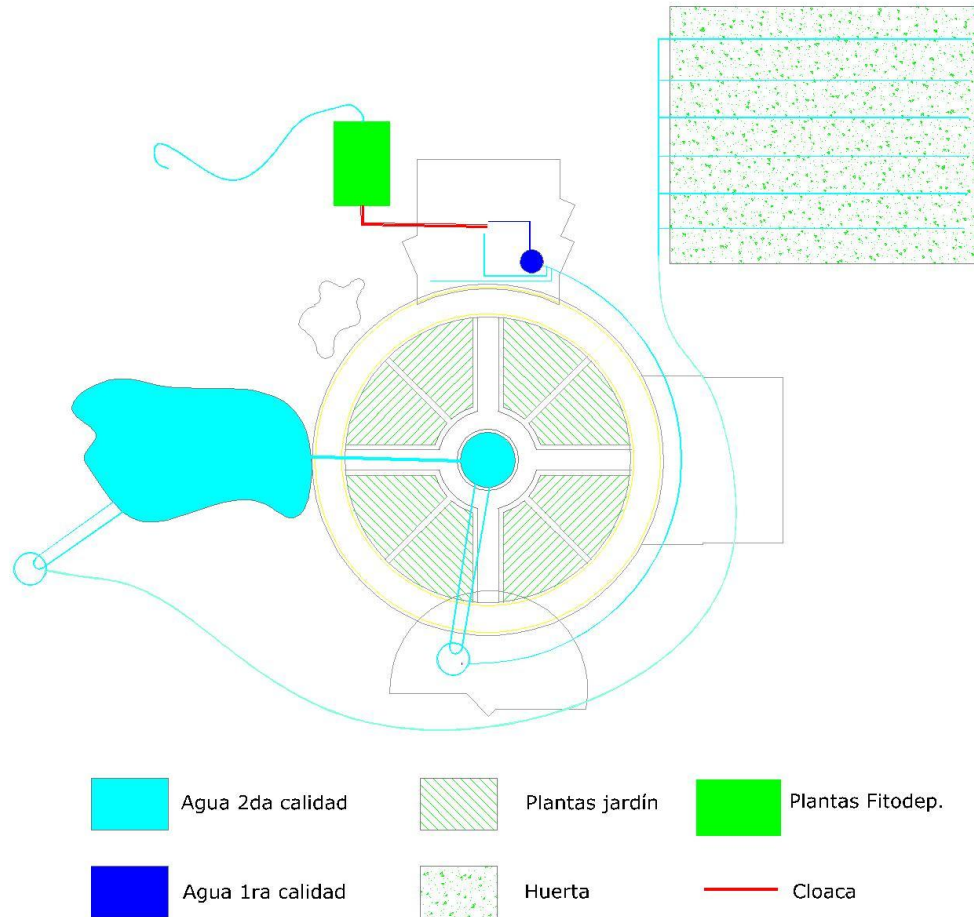
Coronel Vidal - Amartya

Objetivos del proyecto

Resolver las instalaciones con agua de lluvia (agua salada)

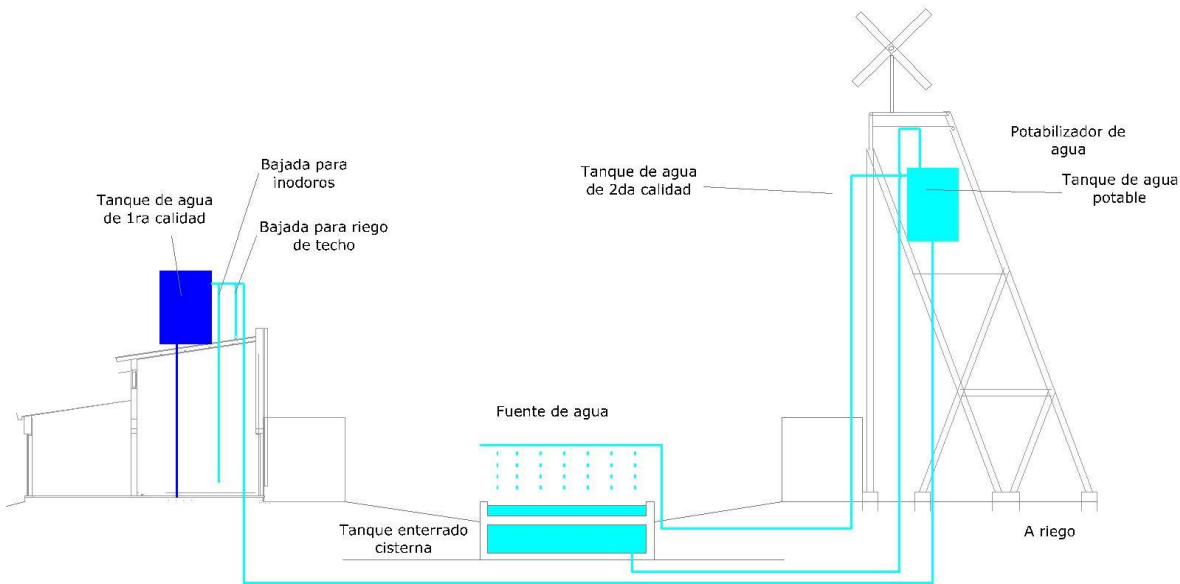
Usar sistemas naturales y regionales

Sistema flexible y medible



Coronel Vidal - Amartya

- Ciclo del agua – movimiento constante



Coronel Vidal - Amartya

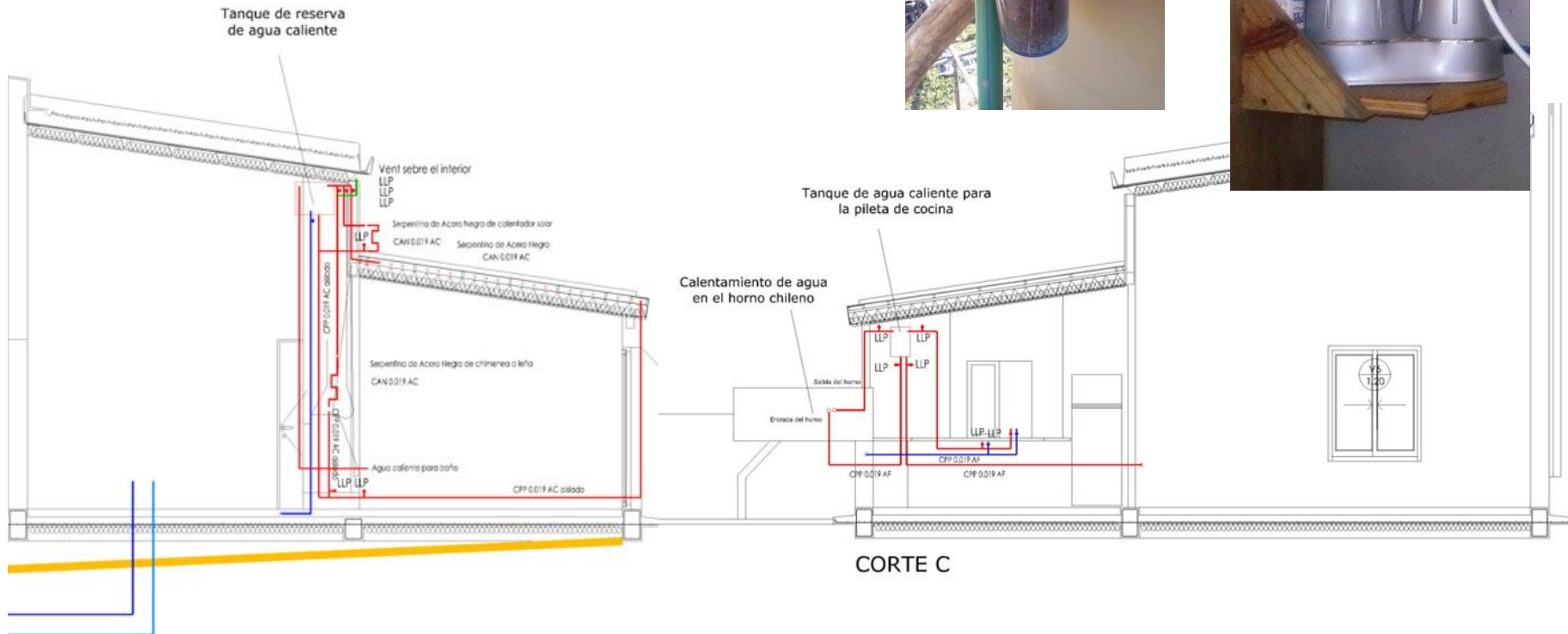
- Presión

La presión es la fuerza que activa el movimiento para el funcionamiento de las instalaciones



Coronel Vidal - Amartya

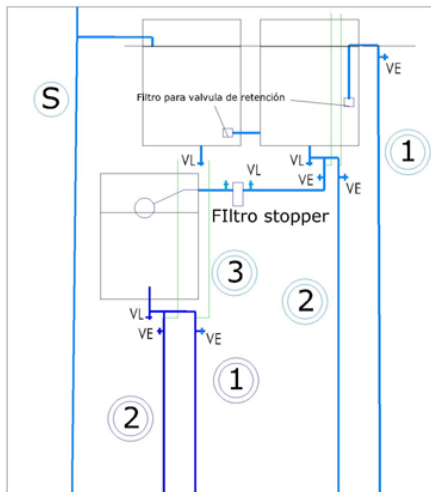
Equipos de filtrado Sistemas alternativos



Coronel Vidal - Amartya

Tanque de decantación y filtrado

Combinación de dos estrategias que garantizan el uso racional del agua y su calidad



2 colectores de 0.038

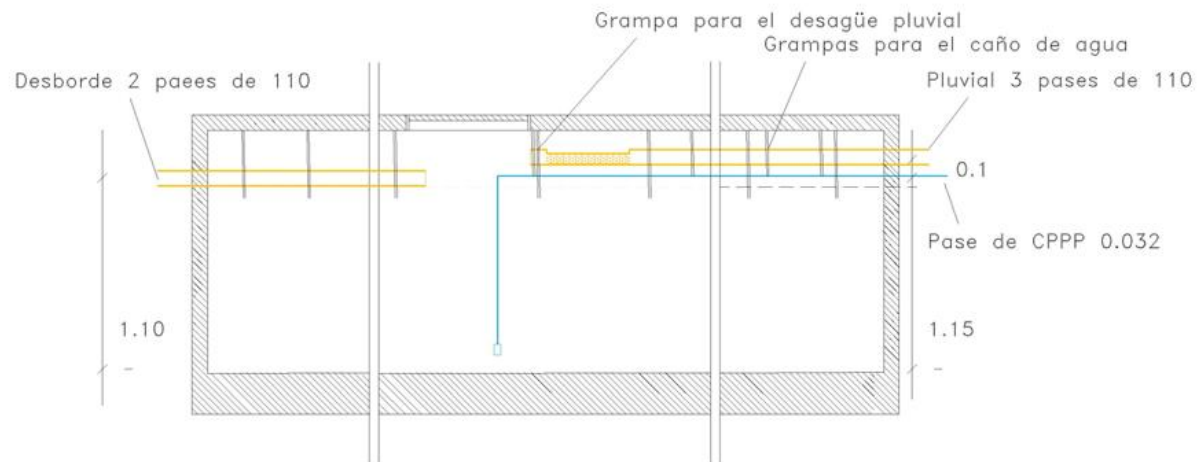
- ⑤ Subida al tanque desde el estanque 0.025
- ① Bajada de agua de 2da calidad a fuente estanque 0.025
- ① Bajada de agua 1ra calidad a vivienda 0.032
- ② Bajada de agua de 2da calidad a vivienda 0.032
- ② Bajada de agua de 2da calidad a galpón 0.032
- ③ Bajada de agua de 2da calidad a tanque 0.032



Coronel Vidal - Amartya



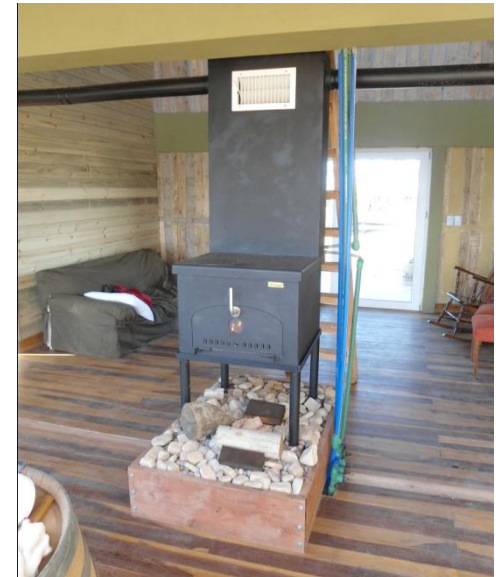
Detalle estanque



Coronel Vidal - Amartya

Sistemas para calentar
El agua

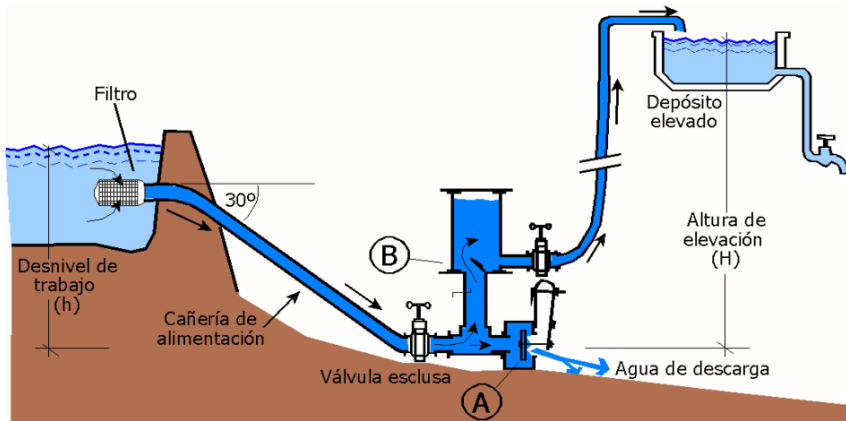
1. Colector parabólico
2. Biomasa
3. Serpentina





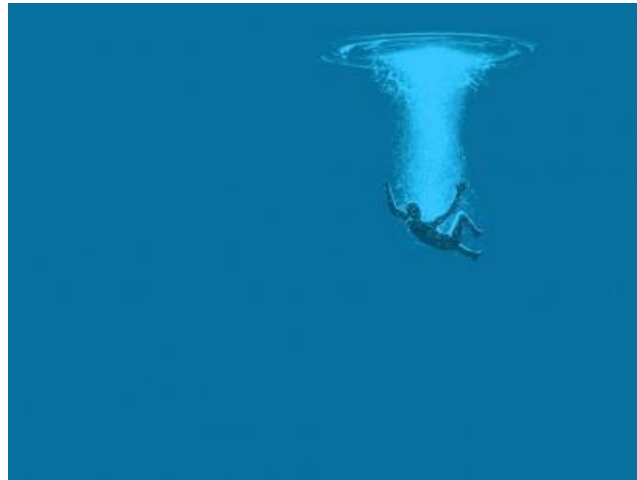
Bomba de ariete

Una **bomba de ariete** es una bomba hidráulica cíclica que utiliza la energía cinética de un golpe de ariete en un fluido para subir una parte de ese fluido a un nivel superior



*Siento en mi mano tu fuerza
Fresco y precioso elemento
Vida, movimiento y pureza
Base de nuestro crecimiento*

*Agua fuente vital
Agua fuente valiosa
Bello recurso natural
Próspera y generosa*



Conclusiones

- El cambio de paradigma requiere una formación en sistemas conocidos y nuevas tecnologías que surgen a cada momento.
- El nuevo paradigma se basa en la eficiencia y el diseño racional. (utilizando al máximo las propiedades físicas, con escaso mantenimiento y mecanismos sencillos).
- Se requiere un compromiso multisectorial (profesionales, sociedad, administración pública)
- En la actualidad se presenta una buena oportunidad para establecer un nuevo paradigma que administre con sabiduría los recursos naturales garantizando los derechos básicos a todos los habitantes.



¡MUCHAS GRACIAS!

info@aguasustentable.com.ar

