



**TRABAJAMOS**   
**POR TU BIENESTAR**

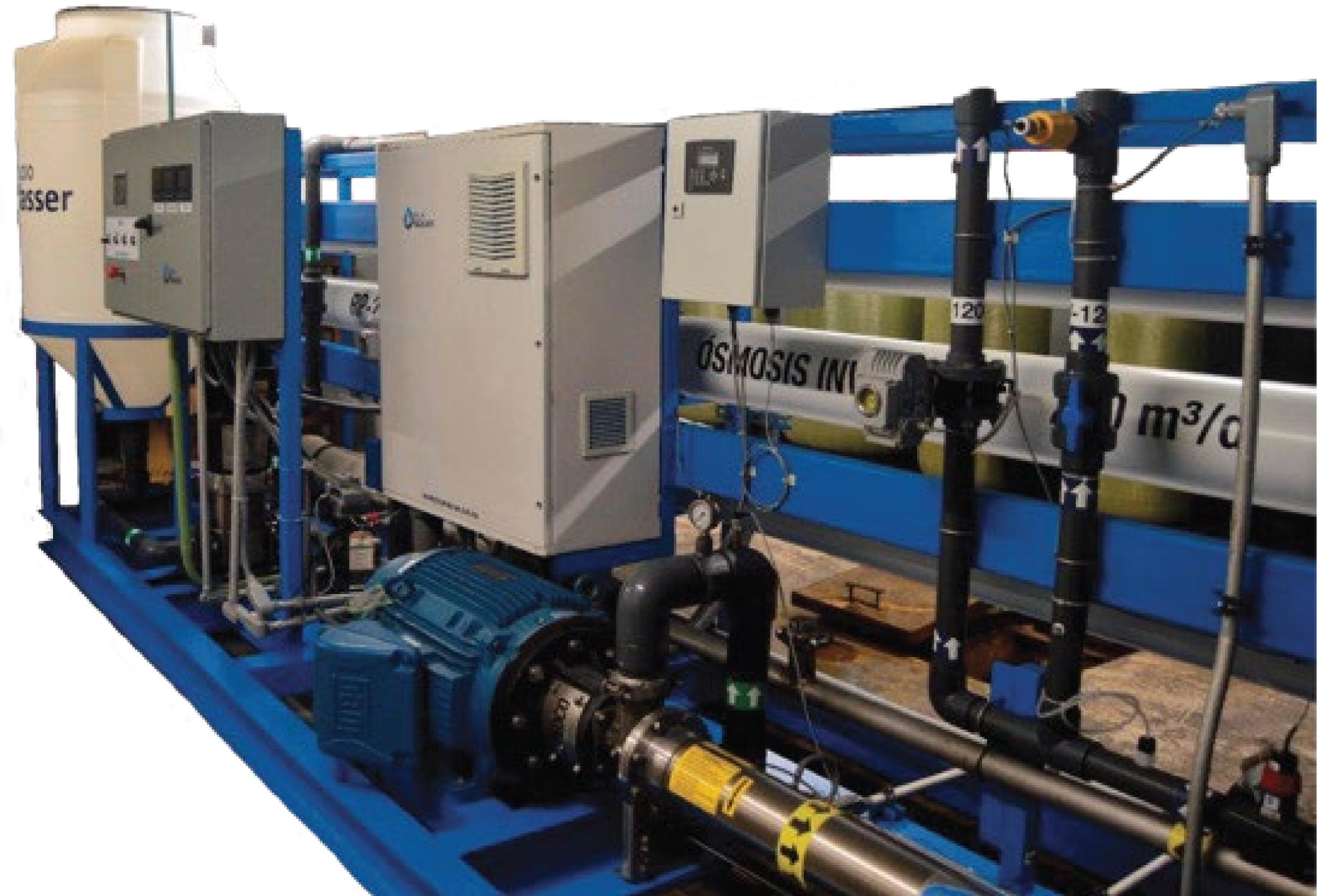
---

# ÓSMOSIS INVERSA

**EN LA RED DE  
DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

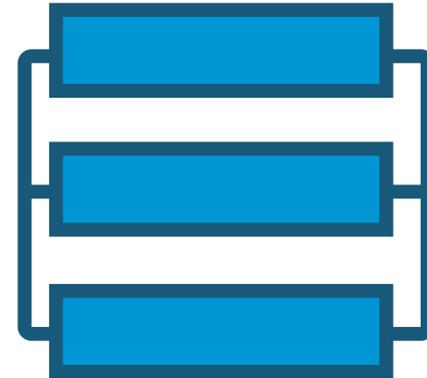
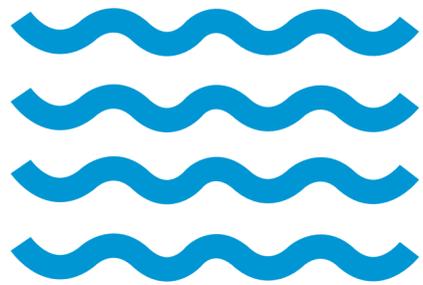


## Trabajo a ejecutar en la sustitución de tuberías



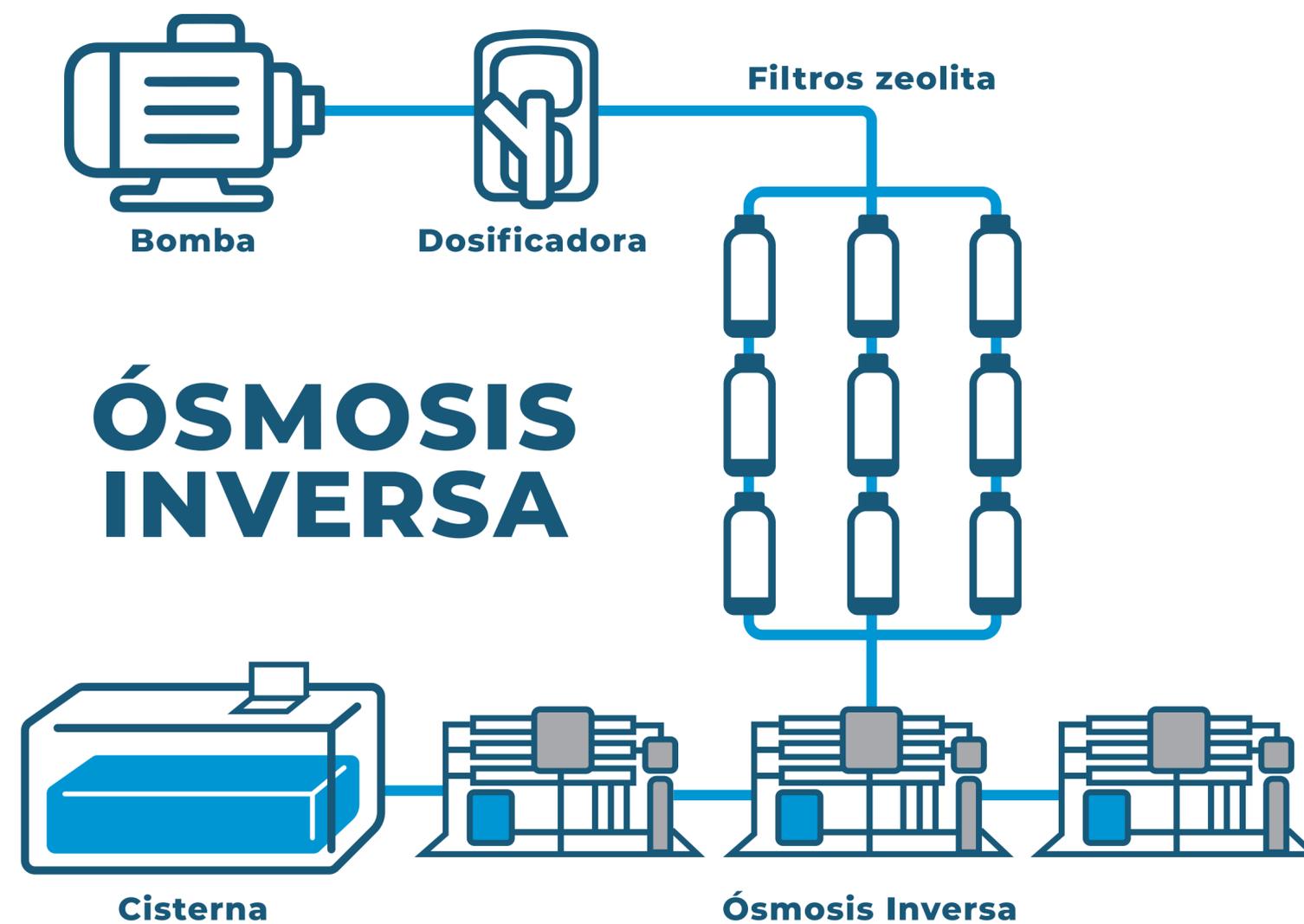
# OBJETIVO DEL PROYECTO:

**Suministro de sistemas de tratamiento de agua mediante filtración con membranas de ósmosis inversa para el abastecimiento de agua en el residencial Puerto Aventuras.**



**LA DESALACIÓN Y EL REÚSO DEL AGUA SON OPCIONES DE VITAL CONSIDERACIÓN ANTE LA ESCASEZ DE ESTE PRECIADO RECURSO O EL LIMITADO ACCESO AL MISMO, Y A SU VEZ, SE CONSOLIDAN COMO LA MEJOR APUESTA PARA EL FUTURO INMINENTE DE UN PLANETA QUE REQUIERE SOLUCIONES DRÁSTICAS PARA CONCILIAR EL MAÑANA.**

Por este motivo, se instalarán tres equipos de ósmosis inversa para el suministro de agua en el residencial Puerto Aventuras. Además, se llevará a cabo la sustitución de todas las tuberías que distribuyen este recurso hídrico en fases, cumpliendo con las normativas aplicables tanto en el ámbito de la sustitución de la red de distribución de agua como en el de la ósmosis inversa. Esto se logrará a través de la integración de tecnologías de desalación, tratamiento de agua y efluentes, garantizando así el acceso al agua y el bienestar social. Se estima que el proyecto se ejecutará en un plazo de tres años, implementándolo de manera modular para causar las menores molestias posibles a los usuarios. También se contempla la instalación de bebederos de agua purificada en puntos específicos de todo el desarrollo, permitiendo que todos los usuarios, incluyendo mascotas, puedan acceder a agua de calidad en áreas comunes.





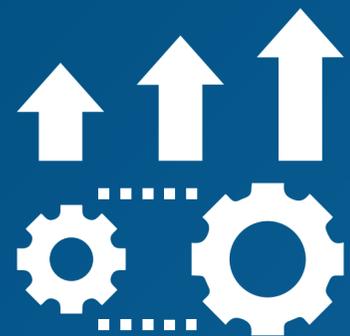
**Esta inversión se enfoca en pilares de respeto al medio ambiente y sostenibilidad, brindando beneficios directos a los usuarios. La ósmosis inversa se destaca como una de las formas más eficaces de eliminar contaminantes del agua, tales como químicos, bacterias y microorganismos patógenos que podrían causar enfermedades. Estos beneficios abarcan tanto aspectos cuantitativos como cualitativos:**



# **BENEFICIOS**

- **ELIMINA EL PLOMO DEL AGUA**
- **ELIMINA LOS PARÁSITOS Y LAS BACTERIAS**
- **REDUCE LOS NIVELES DE SODIO**
- **ELIMINA MOLÉCULAS DAÑINAS PARA EL ORGANISMO**





# PROLONGA LA VIDA ÚTIL DE

- TUBERÍAS
- PRENDAS DE VESTIR
- EQUIPOS HIDRÁULICOS
- ELECTRODOMÉSTICOS

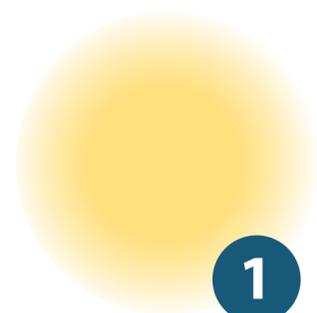




# MANTENIMIENTO

- **AHORROS EN SUMINISTROS PARA ALBERCAS**
- **ELIMINA MICROORGANISMOS TRANSPORTADOS POR EL AGUA**
- **REDUCE LA LIMPIEZA Y EL USO DE AGUA EN EL ENJUAGUE**
- **LIBRE DE MANCHAS EN SUPERFICIES LISAS DESPUÉS DEL LAVADO**





1

**Materia prima**

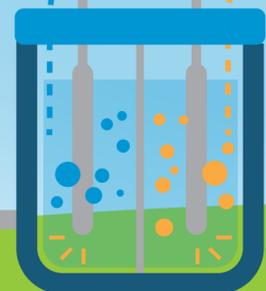
2

**Energía renovable**



3

**Electrólisis de agua**



4

**Almacenamiento**

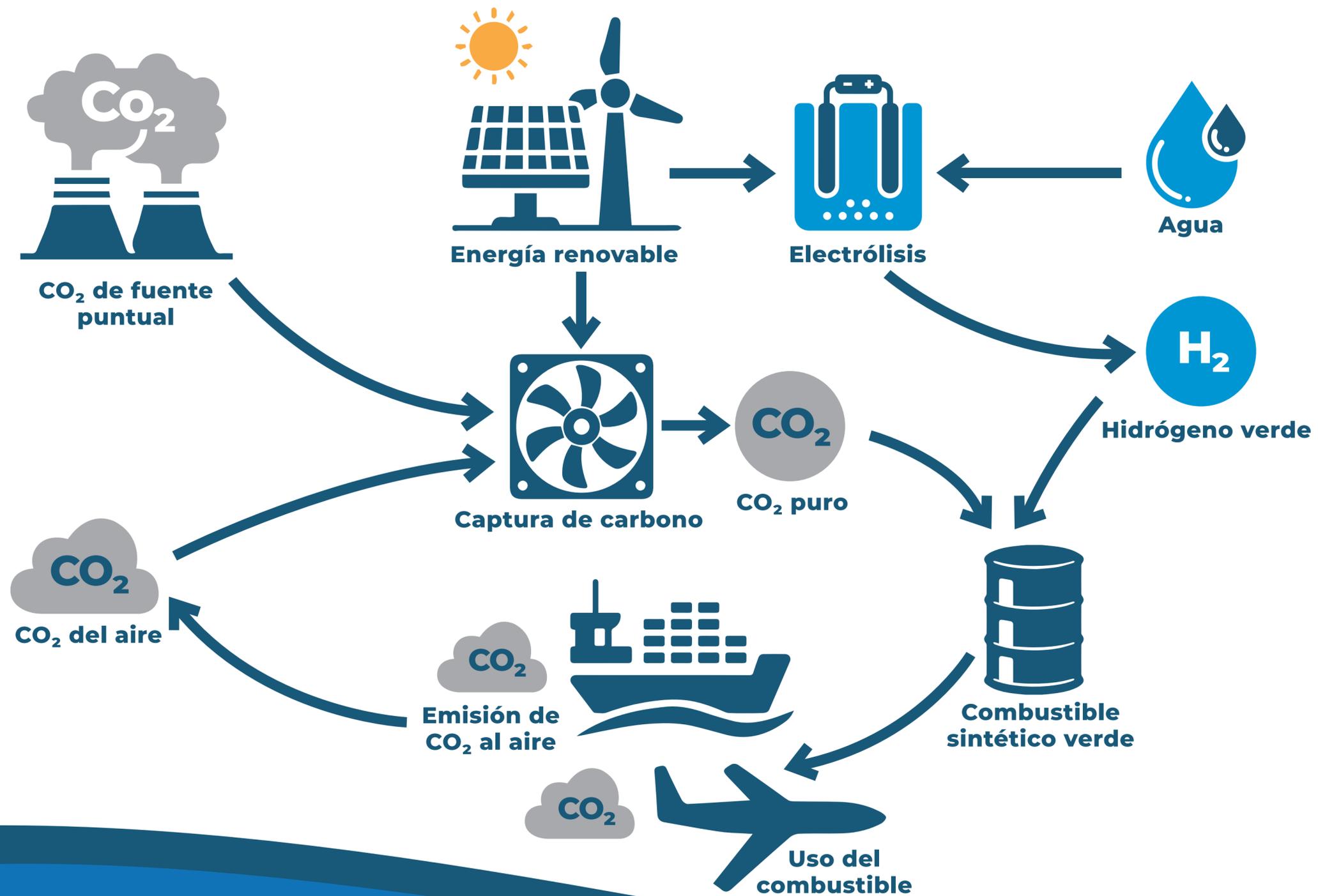


5

**Usos:**  
combustión,  
producción,  
de  
fertilizante,  
combustible  
sintético,  
etc.



# CADENA DE VALOR DEL H2 VERDE



# APLICACIONES DEL H<sub>2</sub> VERDE

## CONSECUENCIAS ACTUALES



SDT



DUREZA TOTAL



CONTAMINACIÓN MICROBIANA

- Sabor salado o amargo.
- Corrosión intensa en los accesorios metálicos.
- Irritación en la piel, los ojos y los labios.
- Resequedad del cuero cabelludo.



- Obstrucción en las tuberías y accesorios.

- Al calentarse produce sarro.



- Menor eficiencia y frecuentes averías en electrodomésticos, como lavadoras y lavavajillas.

- Aumento en el consumo en las albercas.

- Aumento en el consumo de detergentes, jabón y champú.



- En el futuro, debido a la proliferación urbana en las zonas circundantes, el manto freático podría contaminarse.

## BENEFICIOS CON LA ÓSMOSIS



- El agua carece de sabor.
- Los accesorios metálicos tienen una vida útil más prolongada.
- Hidratación de la piel, los ojos y los labios.
- Mejora la humectación del cuero cabelludo (retardando la caída del cabello).

- No causa bloqueos en tuberías ni daños en accesorios.

- No provoca calcificaciones.

- Los detergentes se disuelven con mayor facilidad.



- Puede prevenir la irritación de la piel.

- No deja manchas en las superficies lisas al ser lavadas, por ejemplo, en el lavado de autos, cristales, aluminio, etc.

- Ahorro de insumos en el mantenimiento de albercas.

- Ahorro de insumos de limpieza y agua, ya que se requiere una menor cantidad durante el enjuague.



- Elimina microorganismos contaminantes que podrían existir en el agua y que, con el tiempo, podrían aumentar.

## CUANTIFICACIÓN APROXIMADA



- Ahorro en la reposición de grifos, regaderas, tarjas y tuberías metálicas: \$3,100 a \$5,900.

- También en la reposición de equipos eléctricos como lavavajillas, secadoras, lavadoras y bombas de agua: \$10,000 a \$15,000.

- Mayor durabilidad de la ropa.



- Ahorro en la compra de suavizadores, con costos que oscilan entre \$8,900 y \$11,200.

- Ahorro en el mantenimiento de suavizadores, de \$4,000 a \$8,000.

- Ahorro en el suministro de sal para equipos, con un costo estimado de \$276 MXN por cada 20 kilogramos.



- Minimiza el riesgo de contraer enfermedades en la piel y gastrointestinales.

# PARÁMETROS DEL AGUA QUE SE ENTREGARÁN

PARÁMETROS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE NOM-127-SSA1-2021	CONDICIONES CON LA OSMOSIS
pH	Rango	6.5 a 8.5	7.0
SDT	mg/l	1,000.0	920
Dureza Total	mg/l	500.0	430
Nitrato (NO3)	mg/l	11.0	5.0
Cloruros (Cl)	mg/l	250.0	200.0
Oxido de azufre (SO4)	mg/l	400.0	380.0
Sodio (Na)	mg/l	200.0	100.0

# EASES DEL PROYECTO

## Etapa

# 1

(Plano 3- 4)

Se instalará una desaladora con una capacidad instalada de 1,000 m<sup>3</sup>/día de agua salobre, escalable hasta un 25% adicional de su capacidad instalada, abastecida con agua de pozo, con el objetivo de obtener un agua que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA-1.

### Distribución de agua potable:

Se iniciará la rehabilitación de las tuberías del plano 3 y se llevarán a cabo inspecciones para determinar la necesidad de rehabilitar la tubería del plano 4.

## Etapa

# 2

(Plano 1- 2)

Se instalará una desaladora con una capacidad instalada de 1,200 m<sup>3</sup>/día de agua salobre, con la posibilidad de ampliarse hasta un 25% adicional de su capacidad instalada. La desaladora será abastecida con agua de pozo, con el objetivo de obtener un agua que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA-1. En cuanto a la distribución de agua potable, se iniciará la rehabilitación de las tuberías de los planos 1 y 2.

## Etapa

# 3

(Plano 6)

Se instalará una desaladora con una capacidad instalada de 200 m<sup>3</sup>/día de agua salobre, con la posibilidad de escalarse hasta un 25% adicional de su capacidad instalada. La desaladora será abastecida con agua de pozo, asegurando así la obtención de agua que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA-1.

### Distribución de agua potable:

Iniciaremos la rehabilitación de las tuberías correspondientes al plano 6.

## Etapa

# 4

(Plano 4)

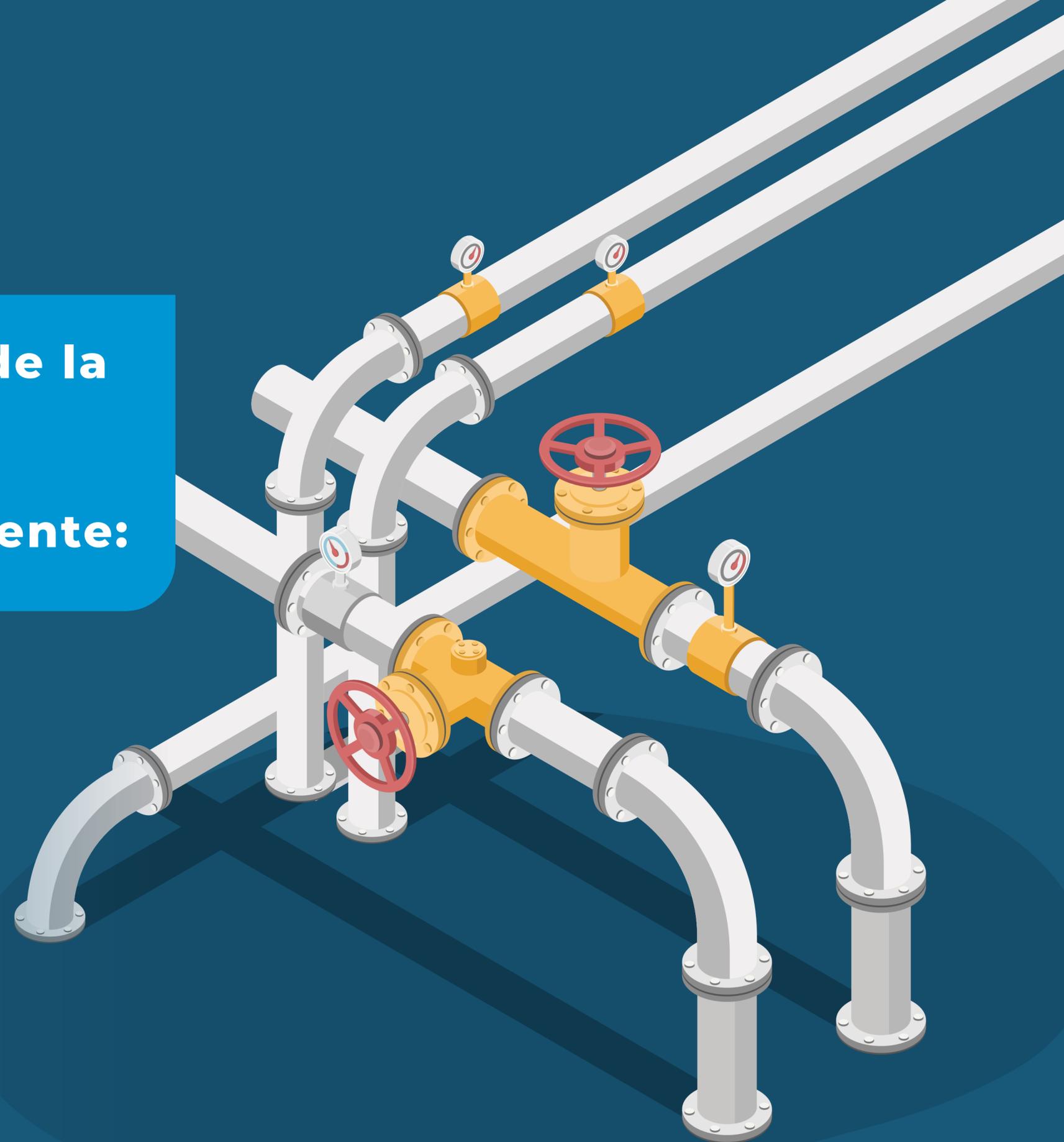
En caso de un aumento en la demanda de agua debido al incremento en la densidad habitacional, se procederá a ampliar la capacidad instalada en este plano en 1,000 m<sup>3</sup>/día adicionales de agua salobre, asegurando que el agua obtenida cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA-1 para consumo humano.

\*Estos consumos pueden variar de acuerdo a los requisitos del complejo y podrán ser proyectados de manera anual.

# TRABAJO A REALIZAR EN SUSTITUCIÓN DE TUBERÍAS

Para la Ejecución de los Trabajos de la Obra denominada: **Sustitución de Tuberías**, el procedimiento de los trabajos del proyecto será el siguiente:

- **Sondeos**
- **Corte de calles**
- **Excavación con Equipo**
- **Instalación de Tubería y tomas domiciliarias**
- **Relleno**
- **Reposición de concreto**



# CONSIDERACIONES IMPORTANTES

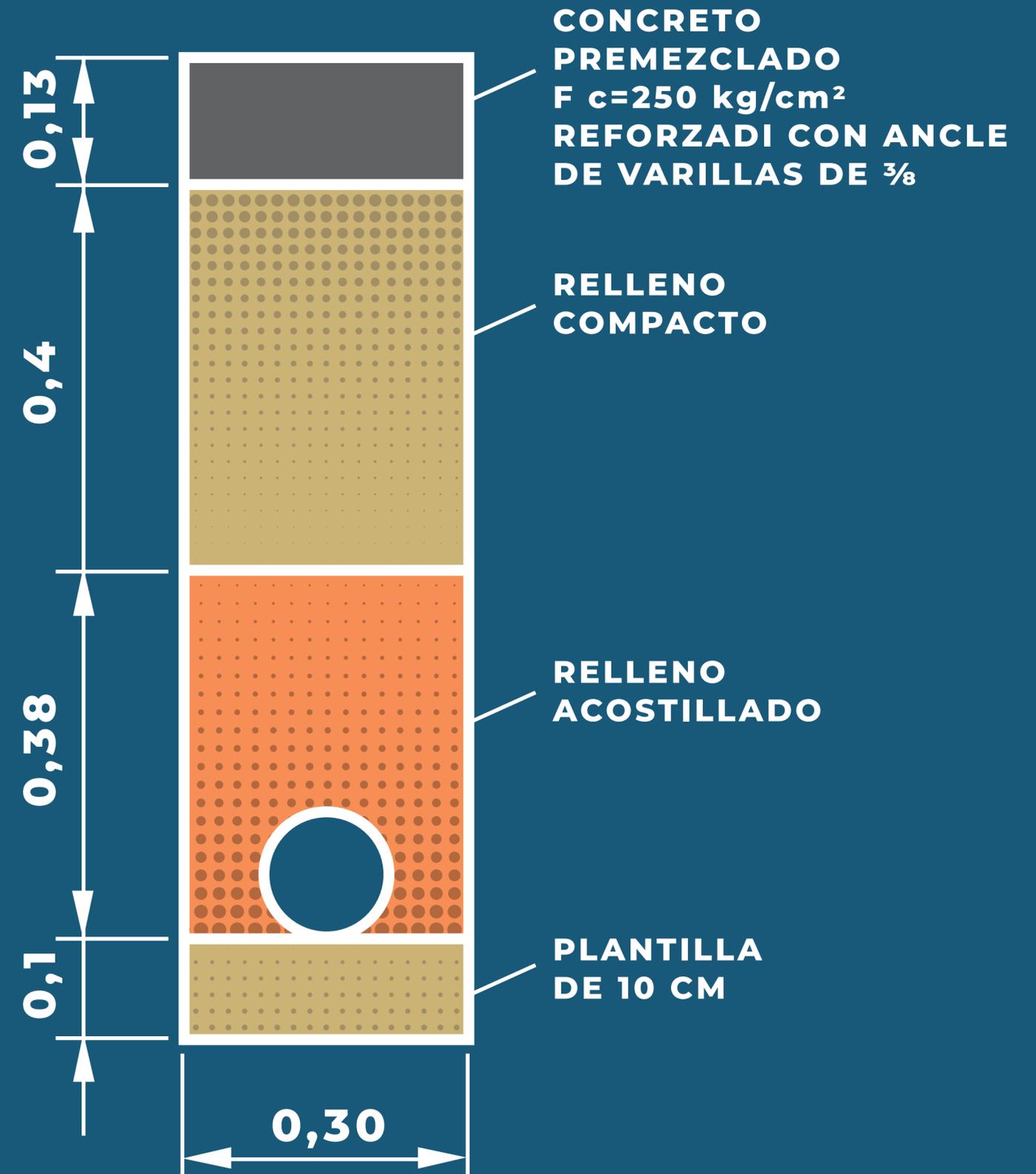
Apegándonos a los lineamientos establecidos en las normas vigentes (NOM-013-CONAGUA-2000. Redes de distribución de agua potable-Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba), donde se menciona:

“La red de distribución es la parte de un Sistema de Abastecimiento de Agua integrada por la(s) tubería(s) de alimentación, circuitos, líneas abiertas y accesorios, instalados en las vialidades de las localidades, por medio de la cual se lleva el agua hasta las tomas domiciliarias para su entrega a los usuarios. Su correcto funcionamiento depende de un diseño adecuado, de una selección cuidadosa de los materiales por utilizar, de mano de obra calificada para su instalación, de la observancia estricta de las especificaciones de construcción, de la correcta supervisión de la ejecución de la obra y de una operación y conservación eficiente.



La falta de atención a los aspectos ya mencionados, origina la no hermeticidad de las redes de distribución, lo que puede ocasionar fugas y la incorporación de otros fluidos al interior de las tuberías de distribución de agua, como son: hidrocarburos, aceites, grasas y aguas residuales, entre otros, lo que provoca la contaminación del agua que se distribuye a los usuarios del servicio.”

Para evitar hundimientos en las excavaciones de las zanjas se tendrá el siguiente procedimiento.



# LOS TRABAJOS SE DETALLAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

**Sondeos para la detección de ductos de drenaje sanitario, electricidad, telefonía u otros tipos. Incluye: corte de concreto, excavación con medios mecánicos, rezago por medios manuales en material tipo B con dimensiones de 80x80x100 cm, relleno de cepa, mano de obra y herramienta.**

**Corte de pavimento o concreto hasta 5 cm de espesor, por medios mecánicos. Incluye: cortadora de disco, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Demolición con rompedor eléctrico de piso de concreto o pavimento hidráulico estampado, con espesor variable. Incluye: trazo de superficie a demoler, equipo, mano de obra y herramienta.**

**Acarreo en camión de volteo de material producto de la excavación a banco asignado. Incluye: carga manual.**

**Excavación de zanjas de 0.00 a 1.10 m de profundidad, de cualquier tipo de material en estado seco, con un ancho de 50 cm, empleando zanjadora de disco. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo.**

**Plantilla de 10 cm con material seleccionado producto de la excavación. Incluye: afinado, cribado, compactación, suministro y aplicación de agua, material, mano de obra y herramienta.**

**Suministro, instalación y junteo de tubería de PVC hidráulico de 2-1/2" de  $\phi$ , RD 32.5, S.I. Incluye: material de consumo, mano de obra, fletes, acarrees, maniobras del almacén al sitio de los trabajos, herramienta y equipo.**

**Relleno acostillado compactado por medios manuales o mecánicos en cepas, con material producto de la excavación, hasta 30 cm sobre el lomo del tubo, en capas no mayores de 20 cm. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Relleno en cepas con material producto de la excavación compactado en capas de 20 cm, con uso de equipo mecánico. Incluye: acarreo y aplicación de agua, materiales, mano de obra, herramienta y equipo. Prueba hidrostática parcial de tubería de PVC hidráulico de 2-1/2" de diámetro, RD-32.5. Incluye material de consumo, mano de obra, flete y maniobras del almacén al sitio de los trabajos, maquinaria, equipo y herramienta.**

**Reposición de piso de concreto estampado de 12 cm de espesor premezclado  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>, acabado estampado antiderrapante según muestra en campo, vaciado a tiro directo, vibrado, cortes para juntas de dilatación donde sean necesarias y calafateo en módulos de 2.00 x 2.00 mts. Aproximadamente, colorante integral, acabado final con sellador acrílico. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta, equipo.**

**Señalización provisional con cinta precautoria de plástico con leyenda "peligro" color rojo, con muertos de concreto y tubería de PVC. Incluye suministro de material, instalación, mano de obra y herramienta.**

**Colocación de señal preventiva para protección de obras, de 57x178 cm en cualquier tipo de material reflectante grado ingeniería e impresión serigráfica con logotipo de hombres trabajando o maquinaria trabajando o reducción de carril, u obstáculos sobre calle. Incluye suministro de señal.**

**Libranzas de agua: bombeo de achique con bombas de agua autocebantes de 4", de 8.00 hp a gasolina, mangueras de succión y descarga con acoplamientos roscables, abrazaderas metálicas, con capacidad de 80 l/min. Incluye: flete y acarreo del equipo al sitio de su utilización, operación, equipo de protección personal, señalización, limpieza gruesa de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.**

## **TOMAS DOMICILIARIAS**

**Corte de pavimento o concreto hasta 5 cm de espesor, por medios mecánicos. Incluye: cortadora de disco, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Demolición con rompedor eléctrico de piso de concreto o pavimento hidráulico estampado, con espesor variable. Incluye: trazo de superficie a demoler, equipo, mano de obra y herramienta.**

**Acarreo en camión de volteo de material producto de la excavación a banco asignado. Incluye: carga manual.**

**Excavación de zanjas de 0.00 a 0.60 m de profundidad, cualquier tipo de material en estado seco, de 30 cm, por medios manuales. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo.**

**Suministro e instalación de tubo PEAD tratado de 3/4 (5.00 m), de abrazadera de 3" x 1/2" a cuadro de medidor. Incluye: material de consumo, mano de obra y herramienta.**

**Reposición de banquetta de concreto con un espesor de 10 cm, utilizando premezclado con resistencia  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>. El acabado será conforme a la muestra proporcionada en campo, con el vaciado realizado directamente en el sitio, seguido de vibrado y la realización de cortes para juntas de dilatación donde sea necesario. El servicio incluye materiales, la gestión de desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.**

# **BYPASS DESDE ÓSMOSIS A RED DE 8"**

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 8" PARA BYPASS DESDE ÓSMOSIS A RED DE 8"**

**Sondeos para la detección de ductos de drenaje sanitario, electricidad, telefonía u otros. Incluye: corte de concreto, excavación con medios mecánicos, rezago por medios manuales en material tipo B con dimensiones de 80x80x100 cm, relleno de cepa, mano de obra y herramienta.**

**Corte de pavimento o concreto de hasta 5 cm de espesor mediante medios mecánicos. Incluye: cortadora de disco, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Demolición de piso de concreto o pavimento hidráulico estampado utilizando rompedor eléctrico, con espesor variable. Incluye: trazo de la superficie a demoler, equipo, mano de obra y herramienta. Acarreo del material excavado en camión de volteo hacia el banco asignado. Incluye: carga manual.**

**Excavación de zanjas con profundidades que van desde 0.00 hasta 1.10 m, utilizando una zanjadora de disco, para cualquier tipo de material en estado seco. El ancho de las zanjas será de 50 cm. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo.**

**Creación de una plantilla de 10 cm con material seleccionado proveniente de la excavación. Incluye: afinado, cribado, compactación, suministro y aplicación de agua, material, mano de obra y herramienta.**

**Suministro, instalación y junteo de tubería de PVC hidráulico de 8" de diámetro, RD 32.5, S.I. Incluye: material de consumo, mano de obra, fletes, acarreos, maniobras desde el almacén hasta el sitio de los trabajos, herramienta y equipo.**

**Relleno acostillado compactado por medios manuales o mecánicos en capas, con material resultante de la excavación, hasta 30 cm sobre el lomo del tubo, en capas no superiores a 20 cm. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Relleno en capas con material resultante de la excavación, compactado en capas de 20 cm, utilizando equipo mecánico. Incluye: acarreo y aplicación de agua, materiales, mano de obra, herramienta y equipo. Prueba hidrostática parcial de tubería de PVC hidráulico de 8" de diámetro, RD-32.5. Incluye material de consumo, mano de obra, flete y maniobras del almacén al sitio de los trabajos, maquinaria, equipo y herramienta.**

**Reposición de piso de concreto estampado de 12 cm de espesor, premezclado con resistencia a la compresión de  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>. El acabado será antiderrapante, siguiendo la muestra en campo. El vaciado se realizará a tiro directo, seguido de vibrado, con cortes para juntas de dilatación según sea necesario, y aplicación de calafateo en módulos de 2.00 x 2.00 mts. aproximadamente. Se utilizará colorante integral, y el acabado final se realizará con sellador acrílico. El servicio incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.**

**Señalización provisional con cinta precautoria de plástico, de color rojo, con la leyenda "peligro", acompañada de muertos de concreto y tubería de PVC. El servicio incluye suministro de material, instalación, mano de obra y herramienta.**

**Colocación de señal preventiva para la protección de obras, de dimensiones 57x178 cm, fabricada en cualquier tipo de material reflectante grado ingeniería. La impresión incluirá serigrafía con logotipo de hombres trabajando, maquinaria en operación, reducción de carril u obstáculos sobre la calle. El servicio abarca el suministro de la señal, su acarreo y la mano de obra necesaria para la colocación.**



**Libranzas de agua: bombeo de achique con bombas de agua autocebantes de 4", de 8.00 hp a gasolina, mangueras de succión y descarga con acoplamientos roscables, abrazaderas metálicas, con capacidad de 80 l/min. Incluye: flete y acarreo del equipo al sitio de utilización, operación, equipo de protección personal, señalización, limpieza gruesa de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.**

**Instalación de crucero con tee de PVC de 8"x8", válvula de compuerta resiliente de 8" de diámetro con tornillos de acero inoxidable, empaques extremidad espiga, una campana y coples de reparación. Incluye suministro de material, instalación, mano de obra y herramienta.**

**Instalación de registro para la operación de válvula tipo telescopio ajustable de 61 a 92 cm. Incluye suministro de material, instalación, mano de obra y herramienta.**





**GRACIAS** por que indirectamente estas apoyando a **PROYECTO AZUL**, ya que una parte de las ganancias van a apoyar proyectos de agua para lugares que carecen de este recurso hídrico.

Una asociación de  GrupoWasser

