

ANEXO 4 : FICHAS TÉCNICAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA

En este anexo se presentan las siguientes fichas técnicas clasificadas según tecnología, materialidad y buenas prácticas. Se entiende como iniciativas de tipo tecnológico a aquellas consideradas como avances en las mejoras de eficiencia hídrica a través de artefactos, equipos o sistemas; iniciativas de materialidad a aquellos materiales o prácticas que no necesiten de un uso tecnológico avanzado; e iniciativas de buenas prácticas a aquellas que promuevan resultados a través de modelos a seguir.

ÍNDICE

TECNOLOGÍA	
T-01	Sistema de tratamiento de aguas de filtración por membranas biológicas para reutilización
T-02	Sistema de tratamiento de aguas grises para riego - Filtro acolchado
T-03	Sistemas de tratamiento de aguas con lombrifiltro o sistema Tohá para reutilización
T-04	Sistema de tratamiento de aguas grises - Humedal construido para reutilización
T-05	Sistema de tratamiento de aguas con biofiltros para reutilización
T-06	Sistema de tratamiento de aguas con lodos activados para reutilización
T-07	Sistema de tratamiento de aguas con lechos bacterianos para reutilización
T-08	Riego con sensores de humedad y controladores
T-09	Riego por goteo
T-10	Reutilización de aguas grises para lavado y relleno de inodoros
T-11	Recolección de agua mediante atrapanieblas para riego

TECNOLOGÍA	
T-12	Recolección de aguas lluvias en techumbre para riego
T-13	Recolección de aguas lluvias para lavado y relleno de inodoros
T-14	Desalinización
T-15	Descarga sanitaria diferenciada para aguas grises y negras
T-16	Ensayo de permeabilidad en faena con sistemas electrónicos
T-17	Fluxores eficientes para sanitarios y urinarios
T-18	Sanitario seco
T-19	Sanitario eficiente
T-20	Urinario alta eficiencia
T-21	Urinario seco
T-22	Aireador para cocina con sensor
T-23	Aireador para grifería de baño y cocina
T-24	Cabezal de ducha con sistema de aireado eficiente
T-25	Grifería temporizada con aireador y opción de bajo consumo
T-26	Grifería electrónica con sensor infrarrojo y opción de bajo consumo
T-27	Temporizador programable para ducha

MATERIALIDAD	
M-01	Áreas verdes con especies autóctonas y de bajo requerimiento hídrico
M-02	Uso de chip para el reemplazo de pastos en áreas verdes
M-03	Jardines inundables que aporten a la recarga de aguas subterráneas
M-04	Techos y muros verdes
M-05	Pisos permeables
M-06	Aditivos reductores de agua para cemento, mortero o hormigón
M-07	Uso de materiales prefabricados

BUENAS PRÁCTICAS	
BP-01	Reutilización de aguas para el lavado de neumáticos de camiones en faena
BP-02	Reutilización de aguas de duchas en faena en humectación de camiones
BP-03	Reutilización de agua condensada de sistema de climatización
BP-04	Uso de aguas residuales tratadas como mezcla y curado de hormigón
BP-05	Hidrolavado en curado de hormigón
BP-06	Uso de telas en curado de hormigón
BP-07	Sustituir en el diseño el uso de materiales con altos consumos de agua
BP-08	Valorización de residuos de faena
BP-09	Lean ambiental
BP-10	Seguimiento mensual del consumo de agua en obra
BP-11	Reparación de fugas
BP-12	Educación sobre el uso eficiente del agua en obra a trabajadores
BP-13	Instalación de señaléticas ambientales en faena
BP-14	Certificación de vivienda sustentable (CVS)
BP-15	Concientización ambiental hacia la comunidad

TECNOLOGÍA

T-01: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE FILTRACIÓN POR MEMBRANAS BIOLÓGICAS PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de www.fluencia.cl

DESCRIPCIÓN

Las aguas grises provenientes de duchas y bañeras se pueden utilizar para el riego de jardines, áreas verdes y limpieza de zonas exteriores, la cual permite un ahorro entre un 30 y un 40%, a través de sistemas de reutilización y tratamiento de filtración por membranas biológicas para separar sólidos suspendidos, materia orgánica, geles, shampoo, etc. (FLUENCIA, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

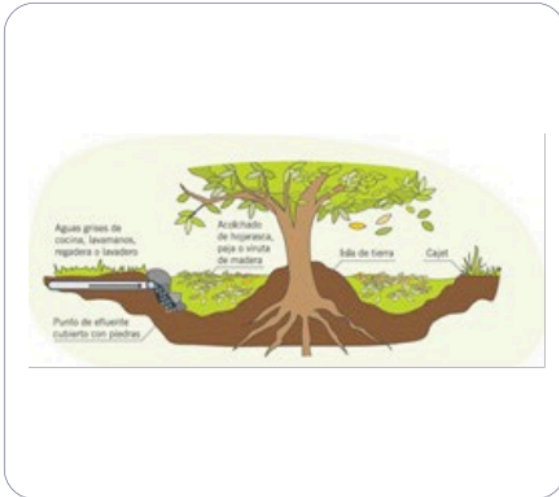
D - C - O

TIPO PROYECTO

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Al utilizar una membrana de 40 nanómetros, le otorga un rendimiento del 99,9% de eliminación de E. coli y huevos de nemátodos.

T-02: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISAS PARA RIEGO – FILTRO ACOLCHADO



● Imagen referencial obtenida de Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018.

DESCRIPCIÓN

El sistema de acolchado consiste en dirigir el agua gris hacia zanjas rellenas de un acolchado, compuesto normalmente de corteza de árbol triturada, paja u hojas, que se encarga de tratar las aguas y de paso aumentar la riqueza del suelo al seguir un proceso de compostaje.

Por consiguiente, el concepto clave en este tipo de sistemas es separar sucesivamente el flujo principal para que solo una porción llegue a cada árbol o planta. De esta forma, las plantas solo reciben la cantidad de agua que necesitan (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO DE VIVIENDA

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Contribuye a retener la humedad del suelo (reduciendo significativamente la evaporación).
- Distribuye de manera uniforme el agua (mediante capilaridad).
- Si es necesario, se puede considerar dentro del diseño la utilización de estaque de acumulación de las aguas grises.
- Permite una aeración adecuada del suelo al contar con muchos espacios libres, y evita la proliferación de malas hierbas.

T-03: SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON LOMBRIFILTRO O SISTEMA TOHÁ PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de gemat.cl

DESCRIPCIÓN

Es un sistema de tratamiento biológico para aguas servidas o negras que contiene lombrices y está conformado por cuatro capas, la superior tiene material orgánico con gran número de microorganismos y lombrices que digieren la materia orgánica. Luego hay una capa de aserrín para filtración, una capa de piedras pequeñas y por último una capa con piedras de mayor tamaño (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO D - O

TIPO PROYECTO VE

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se pueden presentar problemas por el encharcamiento de agua la superficie.
- La implementación del sistema debe contar de forma previa con una evaluación técnica, ya que se debe considerar entre otras cosas el tipo de agua a tratar, así como el uso del agua tratada.

T-04: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES - HUMEDAL CONSTRUIDO PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de www.eula.cl

DESCRIPCIÓN

Los humedales construidos son tecnologías no convencionales que, al emular y controlar los fenómenos que ocurren espontáneamente en la naturaleza, pueden depurar aguas servidas domésticas e industriales. Esta tecnología emergente puede reducir el contenido de materia orgánica, nutrientes (nitrógeno y fósforo) y sustancias tóxicas presentes en las aguas residuales, mediante las interacciones físicas, químicas y biológicas de sus componentes (agua, vegetación, suelo y microorganismos).

Se han desarrollado distintos tipos de humedales construidos, clasificándose en humedales de flujo superficial y subsuperficial, dividiéndose en relación a la dirección del flujo, es decir, horizontal o vertical. De la misma forma, estos sistemas se han combinado, desarrollándose los sistemas híbridos.

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- La implementación del sistema debe contar de forma previa con una evaluación técnica, ya que se debe considerar entre otras cosas el tipo de agua a tratar, así como el uso del agua tratada.

T-05: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON BIOFILTROS PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de Yaku

DESCRIPCIÓN

Es un tratamiento biológico para aguas servidas, negras o grises que se realiza en estanques con medios de soporte de plástico o roca por donde fluye el afluente verticalmente. En el fondo el afluente es recogido con la biomasa en exceso para pasar a sedimentación secundaria (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Estabilidad ante variaciones de carga y concentración, en el afluente.
- Bajos costos de operación y mantenimiento comparados con otros procesos del tipo convencional.
- La implementación del sistema debe contar de forma previa con una evaluación técnica, ya que se debe considerar entre otras cosas el tipo de agua a tratar, así como el uso del agua tratada.

T-06: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON LODOS ACTIVADOS PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de gemat.cl

DESCRIPCIÓN

Es un sistema de tratamiento biológico para aguas servidas o negras que mantiene la agitación del lodo activado con población de microorganismos en un estanque, para luego dirigir el flujo a un estanque de sedimentación, desde aquí una parte es devuelta al tratamiento biológico y otra se purga como exceso (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Tiene variantes del proceso como, por ejemplo, mezcla completa, aireación prolongada, aireación de alta carga, sistema de oxígeno puro, reactor discontinuo secuencial y zanjas de oxidación.
- Los parámetros de diseño de un sistema de lodos activados son el tiempo de retención hidráulico, la edad del lodo y la relación de alimento/microorganismos.
- Eficiencia en la remoción de la carga orgánica más alta que en otros procesos convencionales, alcanzando valores superiores a 90%.
- Necesidad de control permanente, tanto operativo como de análisis de laboratorio.
- Altos costos de operación asociados fundamentalmente a los requerimientos de aireación, que se proveen en forma mecanizada.
- Bajo abatimiento bacteriológico, por lo que se necesita efectuar desinfección final del efluente.
- La implementación del sistema debe contar de forma previa con una evaluación técnica, ya que se debe considerar entre otras cosas el tipo de agua a tratar, así como el uso del agua tratada.

T-07: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON LECHOS BACTERIANOS PARA REUTILIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de ecodena.com

DESCRIPCIÓN

Es un sistema de tratamiento biológico de aguas servidas o negras con lechos bacterianos, donde el agua residual se hace circular por un medio poroso y aire, este último puede circular de forma natural o forzada (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No necesitan muros impermeables que encarezcan la construcción.
- Se pueden presentar problemas por pérdida brusca de la película biológica, el encharcamiento de la superficie del lecho, presencia de moscas y los olores.
- La implementación del sistema debe contar de forma previa con una evaluación técnica, ya que se debe considerar entre otras cosas el tipo de agua a tratar, así como el uso del agua tratada.

T-08: RIEGO CON SENSORES DE HUMEDAD Y CONTROLADORES



DESCRIPCIÓN

Los sistemas de riego automático permiten también la instalación de sensores de humedad. Estos están compuestos por una sonda que se coloca en el área donde se requiere controlar la humedad, un módulo electrónico que se comunica con la sonda y el programador. Cuando la sonda detecta que el suelo ha alcanzado el nivel de humedad deseado se detendrá el riego, evitando malgastar el agua (HIDROSHOP, s.f.).

● Imagen referencial obtenida de <https://hidroshop.cl/products/humedad-soil-clik/>

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO D - O

TIPO PROYECTO VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

T-09: RIEGO POR GOTEO



● Imagen referencial obtenida de novagric.com

DESCRIPCIÓN

El riego por goteo se puede definir como un riego localizado. Es un método de irrigación que permite una óptima aplicación de agua, la que se infiltra en el suelo irrigado directamente la zona de influencia radicular a través de un sistema de tuberías y emisiones. (Novagric, s.f.).

Además, es un método eficiente, presentando un 95-100% de eficiencia en el uso de agua (Netafim, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

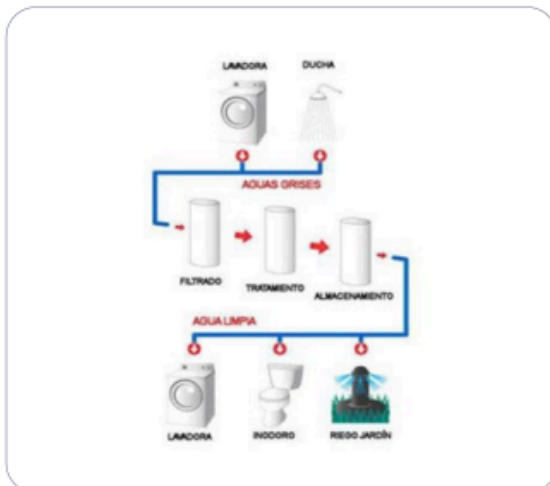
TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Reduce de manera importante la evaporación del agua en el suelo.
- Tiene una adaptación más fácil en terrenos irregulares o con fuertes pendientes.

T-10: REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES PARA LAVADO Y RELLENO DE INODOROS



● Imagen referencial obtenida de Saavedra, 2017.

DESCRIPCIÓN

La reutilización de las aguas grises dentro de la vivienda para el lavado y relleno de inodoro trae beneficio no solo a la vivienda, sino también al sistema de alcantarillado, dado que el volumen total de aguas residuales disminuye en gran medida, lo que reduce los costos de recolección y tratamiento (Lara Bulnes, 2020).

Uno de los sistemas que se utiliza consiste básicamente en almacenar las aguas provenientes del lavamanos, lavadero, lavadora de la casa, y acumularlas en un estanque para luego ser filtradas por medio de membranas biológicas, separando sólidos suspendidos, materia orgánica, jabones y detergente, principalmente. Posteriormente, el agua es impulsada para alimentar un sistema de regadío, colocado para regar áreas verdes y también por medio del sistema esta agua llega al estanque del WC (Saavedra Huenumilla, 2017).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- El baño puede concentrar entre un 50% hasta 70% de la demanda total de agua de una vivienda, por lo cual, es posible reducir sobre un 50% el uso total de agua potable.
- La estrategia más favorable en casos de viviendas unifamiliares son los sistemas híbridos de captación de agua lluvia y reciclaje de aguas grises. Esto se debe a que el agua lluvia captada aumenta la oferta de agua y reemplaza el uso de agua potable en déficit, volviendo más eficiente el ciclo del agua dentro de la vivienda.
- Las aguas grises pueden ser almacenadas solo una cantidad de tiempo limitada, ya que estas pueden producir fermentaciones y generar malos olores, si se utiliza el filtrado por medio de membranas biológicas.
- Por otra parte, se debe tener en consideración que las aguas grises pueden ser utilizadas en riego subsuperficial y superficial, evitando dispersión aérea del agua de riego.

T-11: RECOLECCIÓN DE AGUA MEDIANTE ATRAPANIEBLAS PARA RIEGO



DESCRIPCIÓN

Según la organización meteorológica mundial, la niebla corresponde a un fenómeno atmosférico donde se genera una suspensión de gotas de agua microscópicas que reducen la visibilidad en la superficie de la tierra (OMM, s.f.).

Los atrapanieblas son infraestructura que permiten capturar estas pequeñas partículas de agua a través de una superficie porosa o malla la cual retiene el agua que se conecta a un colector para luego llenar estanques de almacenamiento y así finalmente distribuir el agua almacenada (Rivera Álvarez, 2020).

Dependiendo de la variable climática puede capturar desde 3 litros por metro cuadrado de malla al día (Céspedes Sandoval, 2017)

● Imagen referencial obtenida de archdaily.cl ● Imagen referencial obtenida de pág. 79 (Rivera Álvarez, 2020)

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se recomienda complementar con riego por goteo.
- Se encuentra condicionado a la generación de niebla en la zona de aplicación.
- Un atrapanieblas de tamaño promedio (40 metros cuadrados) cuesta entre US\$1.000 y US\$1.500, dependiendo del material (Abreu & Silva, 2015).

T-12: RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS EN TECHUMBRE PARA RIEGO



● Imagen referencial obtenida de www.ecocontenedores.cl

DESCRIPCIÓN

Los depósitos de aguas lluvias o pluviales para riego y otras aplicaciones, consiste en equipos diseñados para la recolección y reutilización de aguas pluviales, al conducirlos a través de canalizaciones de los techados y terrazas hasta el estanque de acumulación para su posterior uso (ECOCONTENEDORES, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

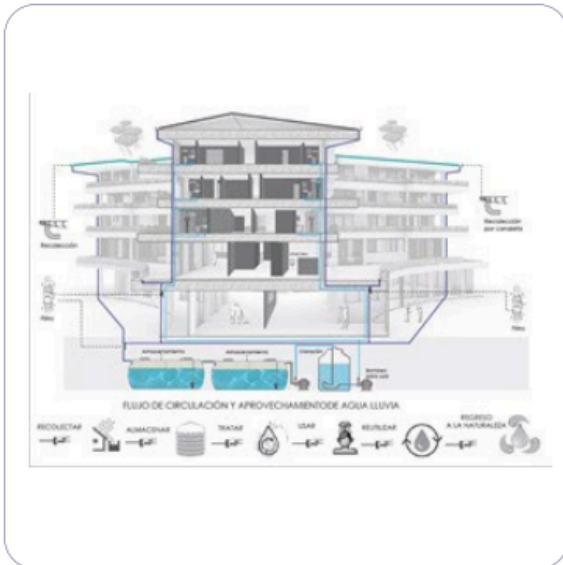
TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Estas canaletas cuentan con una pendiente para direccionar el agua.
- Esta tecnología no puede suministrar agua cuando existe sequía en la zona (Cisneros Valdez, s.f.).

T-13: RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS PARA LAVADO Y RELLENO DE INODOROS



● Imagen referencial obtenida de Minda, 2022.

DESCRIPCIÓN

El aprovechamiento del agua lluvia recogida de los techos, es una de las fuentes de agua alternativa más popular en la actualidad. Tiene como objetivo utilizar el agua en actividades que no requieren agua potable, como los inodoros, el lavado de ropa y muchas otras actividades de limpieza (Hammes, Padilha Thives, & Ghisi, 2020).

El agua lluvia capturada (techos, terrazas, etc.), es almacenada y tratada previo a su utilización (Minda, 2022). Existen diferentes tratamientos que permiten la depuración del agua, destacando los tratamientos físicos (decantación/des-jabonado más filtración), que se llevan a cabo mediante unos filtros que impiden el paso de partículas sólidas, junto a una desinfección que deja el agua en condiciones para ser reutilizada, y los tratamientos químicos, que mediante la cloración del agua, con hipoclorito sódico con un dosificador automático, o por luz ultravioleta (UV) u otro, permiten la depuración de esta (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Disminuye el uso de la energía y reduce las emisiones de carbono.
- Es más económico y de bajo mantenimiento.
- Permite tener un respaldo de agua en casos de discontinuidad del suministro de agua por períodos más prolongados y eventos extremos.

T-14: DESALINIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de www.aquavant.cl

DESCRIPCIÓN

La desalinización (o desalación) es un proceso fisicoquímico mediante el cual se extrae la sal del agua de mar o salobre para volverla apta para el consumo o uso en industrias. Existen 2 tipos de tecnologías para realizar este proceso las que corresponden a desalinización térmica y osmosis inversa (Asociación Chilena de Desalinización A.G., s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO D - O

TIPO PROYECTO VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Las plantas desalinizadoras pueden generar agua de forma segura y constante, no obstante, la factibilidad de obtener el recurso es complejo.
- Actualmente no existe regulación lo que ha provocado un desarrollo sectorial, disgregado y no sistematizado.
- Los plazos para desarrollar este tipo de proyectos por lo general son altos.
- A la fecha existen más de 20 plantas desalinizadoras, ubicadas entre las regiones de Tarapacá y Valparaíso, de estas un 75% se utiliza principalmente en la minería.

T-15: DESCARGA SANITARIA DIFERENCIADA PARA AGUAS GRISES Y NEGRAS



● Imagen referencial obtenida de Fundación Un Alto en el Desierto

DESCRIPCIÓN

Consiste en mantener los flujos de aguas residuales separados desde que son generadas por el usuario hasta su tratamiento, lo que frecuentemente es una manera rentable de recuperar recursos y de particular importancia en zonas donde no hay sistema centralizado de alcantarillado. La forma en que se desarrolla tradicionalmente es separando la excreta humana del resto de los flujos de desecho, como las aguas grises producidas por duchas, lavamanos, lavado de ropa y de loza. La composición de las aguas grises varía según la fuente y su recuperación. Hasta ahora, se ha utilizado para la reutilización directa en irrigación de jardines en zonas de escasez de agua, en ocasiones también se usa dentro del hogar para usos no potables como la descarga de sanitarios (Andersson, y otros, 2021).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Es posible que no se cuente localmente con una capacidad técnica adecuada. Adicionalmente se encuentra condicionada a su regulación a través de normativas.
- Depende del comportamiento adecuado de los usuarios que permitan garantizar las características de las aguas.
- El sistema puede depender de determinado volumen de flujo líquido para su correcta operación.

T-16: ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN FAENA CON SISTEMAS ELECTRÓNICOS



● Imagen referencial obtenida de Empresa SEALING RC

DESCRIPCIÓN

Los proyectos de impermeabilización en la industria de la construcción requieren de pruebas posteriores, esto generalmente se realiza con pruebas de estanqueidad en el caso de superficies horizontales, formando una piscina por 24 horas, mientras que en el caso de superficies inclinadas o verticales se debe mantener rocío por 12 horas contra la impermeabilización (Polpaico, 2021). Esta iniciativa considera evitar los consumos de agua de las metodologías tradicionales con el uso de una prueba eléctrica de medición de permeabilidad, la cual no requiere agua y libera áreas en menor cantidad de tiempo. Este tipo de tecnología puede actuar sobre sistemas asfálticos bituminosos y preformados, sistemas en base de minerales como cementicios, entre otros (SEALING RC, 2021).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

T-17 FLUXORES EFICIENTES PARA SANITARIOS Y URINARIOS



● Imagen referencial obtenida de chc.cl

DESCRIPCIÓN

Un fluxor es una válvula de descarga con cierre automático, permite el ahorro de agua gracias a su cierre automático ya que puede regularse la cantidad de agua que descarga. (Nuñez Torres, 2015).

La Norma Chilena NCh 700/2011 indica que un producto es eficiente cuando su caudal es menor a 9 l/min (medido a 3 bar de presión) (stretto, s.f.). En este sentido existen múltiples modelos y marcas de fluxores que pueden garantizar eficiencia hídrica con opciones de bajo consumo, tanto para sanitarios y urinarios, con accionamiento mediante palanca o sensor (CHC, 2022).

Un WC con fluxor puede generar un 65% de ahorro de agua sobre los 7 litros de los WC convencionales (CHC, 2018)

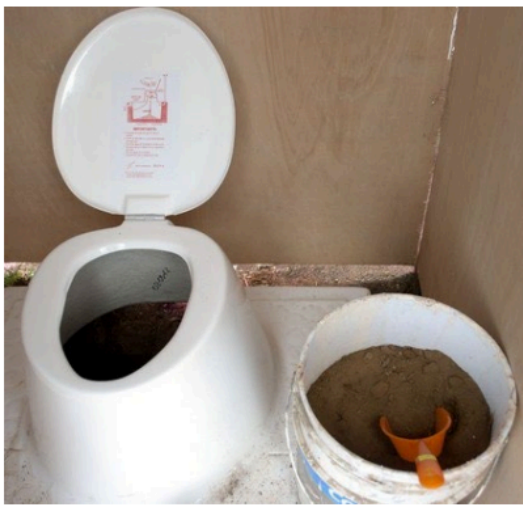
ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO C

TIPO PROYECTO

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Su uso más frecuente es en edificaciones de servicio o comerciales.
- Los ahorros de un WC con fluxor permiten postular a créditos LEED.
- Disponible en Chile.

T-18: SANITARIO SECO



● Imagen referencial obtenida de ecotec.unam.mx

DESCRIPCIÓN

Son sanitarios que funcionan sin agua y por lo tanto sin conexión al alcantarillado. Existen de dos tipos, aquellos donde las heces y la orina van a un recipiente sellado y el usuario agrega la mezcla de materia orgánica seca con ceniza después de cada uso. En cambio, en el otro modelo la orina es recolectada y procesada para abono, mientras que las heces van a un recipiente sellado donde el usuario agrega tierra con plantas secas y ceniza después de cada uso (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO C

TIPO PROYECTO

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se recomienda para zonas con poca disponibilidad de agua o donde el subsuelo sube a menos de 3 metros de la superficie del suelo.
- Después de un año la mezcla resultante adquiere textura seca y puede utilizarse como abono.

T-19: SANITARIO EFICIENTE



● Imagen referencial obtenida de stretto.cl

DESCRIPCIÓN

La Norma Chilena NCh 700/2011 indica que un producto es eficiente cuando su caudal es menor a 9l/min (medido a 3 bar de presión). En este sentido existen múltiples modelos y marcas de sanitarios que pueden garantizar eficiencia hídrica (stretto, s.f.).

Los sanitarios eficientes con estanque dual wash down o dual flush, que permite evacuar dependiendo de la necesidad del usuario, la mitad del agua del estanque o el total, ahorrando hasta un 30% del consumo total de agua (Fanaloza, s.f.). Algunos modelos logran generar un ahorro de agua entre un 58% a 72% sobre los 7 litros de los WC convencionales (CHC, 2022).

Los sanitarios con descarga directa también pueden ser eficientes, inclusive existen modelos que usan solo 1 litro de agua en cada descarga ahorrando un 80% (Aquaneat, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

T-20: URINARIO ALTA EFICIENCIA



● Imagen referencial obtenida de stretto.cl

DESCRIPCIÓN

Son urinarios de alta eficiencia cuando su caudal es menor a 7 lt/min. En este sentido, se pueden encontrar modelos de 0,65 y 0,4 litros por descarga (stretto, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Su uso más frecuente es en edificios de servicio y/o comerciales.

T-21: URINARIO SECO



● Imagen referencial obtenida de aquaneat.cl

DESCRIPCIÓN

Urinario que no requiere suministro de agua ni gel debido a su tecnología de drenado y sellado a través de un cartucho que sustituye el sifón convencional, elimina la necesidad de agua para operar y actúa como trampa de olor. Este cartucho cierra los tubos de drenaje, no requiere mantención, no necesita relleno de sellante, es desechable y de fácil recambio. Al no usar agua ahorra hasta 150.000 litros de agua al año por cada unidad instalada. (Aquavant S.A., s.f.), (Jetech, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Al no usar agua reduce costos de agua y desagüe
- La frecuencia de cambio de cartuchos es de 2-4 meses (7000 usos aprox).
- Aporte significativo en puntaje B Corp. y LEED.
- Su uso más frecuente es en edificios de servicio y/o comerciales.

T-22: AIREADOR PARA COCINA CON SENSOR



● Imagen referencial obtenida de stretto.cl

DESCRIPCIÓN

Este aireador añade aire al caudal de agua para reducir su consumo y además activa la salida de agua mediante un sensor (stretto, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Este tipo de aireador requiere recarga de batería mediante cable USB.
- La recarga completa tarda máximo 3 horas.
- Adicionalmente, se debe tener presente el caudal y presión al momento de instalar aireadores en general para un correcto funcionamiento.

T-23: AIREADOR PARA GRIFERÍA DE BAÑO Y COCINA



● Imagen referencial obtenida de stretto.cl

DESCRIPCIÓN

Añade aire al caudal de agua para reducir su consumo al generar un chorro espumante, pueden ahorrar hasta un 70% de agua dependiendo de marca y modelo. La grifería estándar puede consumir 22 l/min, mientras que la grifería con aireador consume entre 2 a 9 l/min (NIBSA, s.f.)

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

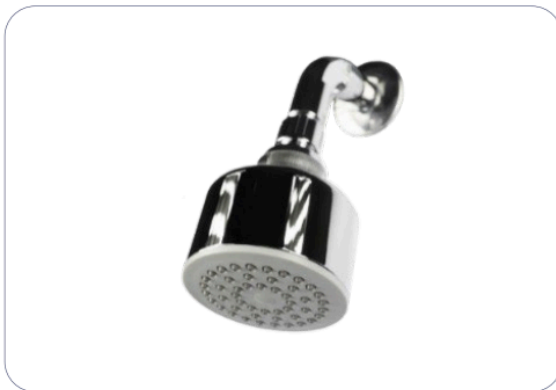
TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales, sin embargo, se debe tener presente el caudal y presión al momento de instalar aireadores en general para un correcto funcionamiento.

T-24: CABEZAL DE DUCHA CON SISTEMA DE AIREADO EFICIENTE



● Imagen referencial obtenida de aquaneat.cl

DESCRIPCIÓN

Cabezal de ducha con aireador incorporado que ahorra hasta un 70% de agua debido a su bajo consumo de 4 litros de agua por minuto, a diferencia de cabezales de ducha convencionales que pueden llegar a consumir entre 12 a 15 litros por minuto (Aquaneat, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Puede ser utilizado en empresas y hogares.
- Se debe tener presente el caudal y presión al momento de instalar aireadores en general para un correcto funcionamiento.

T-25: GRIFERÍA TEMPORIZADA CON AIREADOR Y OPCIÓN DE BAJO CONSUMO



● Imagen referencial obtenida de chc.cl

DESCRIPCIÓN

Grifería con temporizador que permite un caudal de agua durante 5 a 15 segundos (Fanaloza y Briggs, 2019), generalmente incluye aireador antivandálico, funciona a través de un botón pulsador (CHC, 2022). Puede llegar a generar un ahorro de agua de hasta el 60% (GRIFARU, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Su uso más frecuente es en edificaciones de servicio o comerciales.
- Por otra parte, se debe tener presente el caudal y presión al momento de instalar aireadores en general para un correcto funcionamiento.

T-26: GRIFERÍA ELECTRÓNICA CON SENSOR INFRARROJO Y OPCIÓN DE BAJO CONSUMO



● Imagen referencial obtenida de chc.cl

DESCRIPCIÓN

Grifería con sistema electrónico que a través de un sensor infrarrojo regula la salida de agua, produciendo un consumo controlado (Fanaloza y Briggs, 2019). Este tipo de grifería existe con aireador y sin aireador, aquellas que tienen aireador suelen tener allí integrado el sensor infrarrojo (CHC, 2022).

El agua es expulsada cuando se acercan las manos, generando un ahorro de hasta 70% en relación con las llaves tradicionales (Jetech, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Su uso más frecuente es en edificaciones de servicio o comerciales.

T-27: TEMPORIZADOR PROGRAMABLE PARA DUCHA



● Imagen referencial obtenida de aquatempus.cl

DESCRIPCIÓN

El temporizador programable para ducha reemplaza los cabezales a presión y las llaves pulsadoras de las duchas convencionales. Se conecta de forma simple a la manguera de la ducha y cuenta con una batería de litio que se carga con el paso del agua. Este artefacto limita el tiempo máximo de ducha a un máximo de 10 minutos y deja un intervalo entre usuarios con corte automático del temporizador al cerrar la llave, lo que permite un ahorro de agua en alrededor de un 40% (Acqua Tempus, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

MATERIALIDAD

M-01: ÁREAS VERDES CON ESPECIES AUTÓCTONAS Y DE BAJO REQUERIMIENTO HÍDRICO



● Imagen referencial obtenida de Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018.

DESCRIPCIÓN

Se debe considerar para la etapa de diseño, la zona hídrica y climática del lugar donde se llevará a cabo el proyecto, para establecer las especies a utilizar, es decir, diseñar áreas verdes con requerimiento hídrico acorde a la realidad hídrica. Por consiguiente, se debe priorizar las especies autóctonas con bajo requerimiento hídrico. Además, de considerar entregar a los futuros propietarios un informativo que proporcione el detalle de las especies idóneas a considerar (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Es importante planificar el control sobre la mantención periódica del proyecto paisajístico. Además de considerar un sistema de riego que asegure una reducción del consumo de agua para riego de jardines o áreas verdes.
- Se debe tener coherencia con el desarrollo paisajístico inserto en la zona.
- Ser funcional sin renunciar a su aspecto estético y de mejora del paisaje.
- Utilizar las bellezas naturales existentes en el entorno e incorporarse a éstas.

M-02: USO DE CHIP PARA EL REEMPLAZO DE PASTOS EN ÁREAS VERDES



● Imagen referencial obtenida de latercera.com

DESCRIPCIÓN

Corresponde a una cubierta orgánica compuesta de chip o corteza de árbol que protege el suelo y permite mantener condiciones óptimas de humedad, además de una buena infiltración, regulación de temperatura, como disminución del consumo hídrico, entre otros beneficios (Guzmán Salas, 2022).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

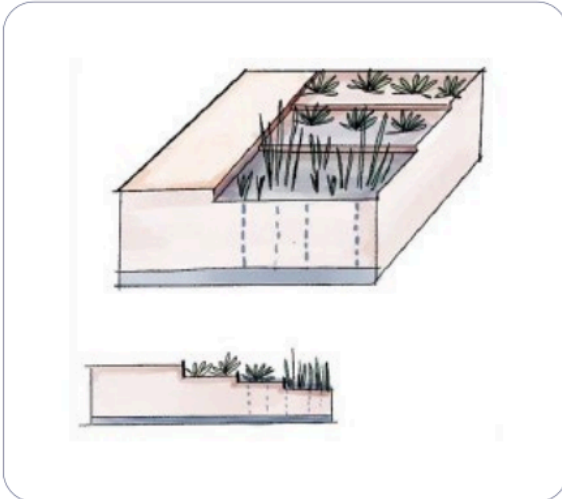
TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Evita el crecimiento de maleza que puede llegar a absorber agua de forma innecesaria (Guzmán Salas, 2022).
- No se recomienda su utilización en zonas con pendientes pronunciadas debido al desplazamiento producto de las lluvias.

M-03: JARDINES INUNDABLES QUE APORTEN A LA RECARGA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS



● Imagen referencial obtenida de pág. 112 (Guzmán Salas, 2022)

DESCRIPCIÓN

Corresponde a una cubierta orgánica compuesta de chip o corteza de árbol que protege el suelo y permite mantener condiciones óptimas de humedad, además de una buena infiltración, regulación de temperatura, como disminución del consumo hídrico, entre otros beneficios (Guzmán Salas, 2022).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se encuentra condicionado al tipo de suelo (Alvarez, 2021).
- Se debe evaluar el tipo de plantas según la zona de estudio (Alvarez, 2021).
- Se recomienda utilizar otras iniciativas como riego por goteo, pavimentos permeables entre otros (Guzmán Salas, 2022).

M-04: TECHOS Y MUROS VERDES



● Imagen referencial obtenida de dearkitectura.blogspot.com

DESCRIPCIÓN

Los techos verdes son una de las nuevas tecnologías que pueden ser utilizadas como herramientas para la gestión ambiental en edificios y casas. Consisten en cubrir el techo de una edificación con vegetación, la cual puede ser instalada en la azotea de un edificio residencial o de oficina y hasta en los techos de las casas.

Uno de sus beneficios es que la cubierta vegetal absorbe el agua de la lluvia a través de las plantas, del sustrato y de la lámina de drenaje. Esto retarda la descarga de la lluvia al sistema de alcantarillado, purifica el agua de lluvia y también se evapora a través de las hojas de las plantas (Zielinski, García Collante, & Vega Paternin, 2012).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

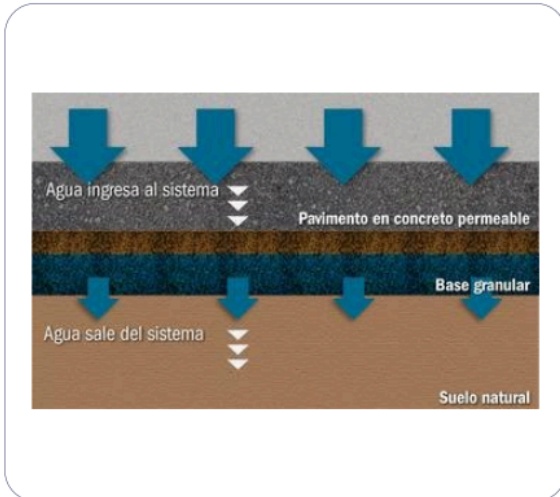
TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Es necesario utilizar una membrana impermeabilizante anti- raíz que inhibe el crecimiento radical de las especies vegetales.
- Algunos otros beneficios de los sistemas de techos verdes son: mejoramiento de la calidad del aire, manejo de aguas lluvias (ver Anexo 1), regulación de la temperatura y ahorro de electricidad, prolongación de la vida útil de la cubierta, entre otras.
- La factibilidad de la instalación de sistemas de techos verdes depende de varios factores que pueden ser clasificados en cuatro grupos principales: económicos, naturales, psicológicos y normativos relacionados con las políticas. Cada uno de estos grupos depende de condiciones locales; en otras palabras, la viabilidad de instalación de techos verde varía, no sólo de un techo a otro, sino de una ciudad a otra.
- Esta iniciativa es incluida en el Manual de Paisajismo Sustentable de Chile Green Building Council (Chile Green Building Council , 2021)

M-05: PISOS PERMEABLES



● Imagen referencial obtenida de toxement.com

DESCRIPCIÓN

Corresponde un piso o concreto con bajo porcentaje de fino o arena, el cual está compuesto principalmente por una base, de forma opcional un sistema de drenaje y finalmente el suelo natural, permitiendo la recarga de aguas subterráneas y evitando posibles inundaciones (Guzmán Salas, 2022).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se debe tener en consideración la combinación de pisos permeables con áreas verdes de densidad media, con la finalidad de disminuir islas de calor (Guzmán Salas, 2022).
- Se estima una vida útil de 20 a 40 años para tránsitos menores (Guzmán Salas, 2022).
- Se recomienda limpiar frecuentemente y así evitar obstrucciones (NRMCA, 2020).

M-06: ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA PARA CEMENTO, MORTERO O HORMIGÓN.



● Imagen referencial obtenida de sikagua.com

DESCRIPCIÓN

Son aditivos químicos que se adicionan al cemento, mortero o concreto para mejorar sus propiedades. Los aditivos reductores de agua se clasifican dentro de los aditivos como parte del Grupo A, su función principal es reducir al mínimo la cantidad de agua en hormigones, morteros o pastas para una mejor trabajabilidad, aumentando la compacidad como la resistencia mecánica (Tebar, 1982).

El uso de este aditivo se realiza junto con el agua de amasado y su efecto suele reducir la cantidad de agua a utilizar en un 8% a 10% (Asociación Nacional de Fabricantes de Aditivos para Hormigón y Mortero, s.f.). La cantidad de agua se puede reducir entre un 12 a 40% al usar aditivos reductores de agua de alto rango (Fabiane, 2016) y entre un 15-25% con aditivos reductores de agua de rango medio (Sika Chile, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- La NCh2182:2010 establece los requisitos de aditivos para hormigón y mortero.

M-07: USO DE MATERIALES PREFABRICADOS



● Imagen referencial obtenida de cdt.cl

DESCRIPCIÓN

Se refiere al uso de materiales prefabricados durante el diseño y construcción de viviendas, ya que uno de los beneficios de este tipo de construcción es la utilización de componentes que se puedan instalar y construir sin uso de agua, requiriendo sólo el ensamblado (KÖMMERLING, 2021).

Con el uso de estos materiales se reduce en un 50% el consumo de agua y hormigón (Grupo Avintia, 2020).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se utilizan generalmente estructuras industrializadas como el hormigón armado pretensado, estructuras en madera y soluciones en entramado de acero, este último tiene además una fabricación en seco.
- La Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) cuenta con ediciones técnicas de maderas industrializadas y elementos de hormigón industrializados, incluyendo productos relacionados y proveedores.
- Este método constructivo requiere que los proveedores se integren de forma temprana para la prefabricación de partes y piezas, y presenta numerosos beneficios como reducción de plazos, reducción del costo final de las obras, además de entregar beneficios ambientales (CDT, 2021).

BUENAS PRÁCTICAS

BP-01: REUTILIZACIÓN DE AGUAS PARA EL LAVADO DE NEUMÁTICOS DE CAMIONES EN FAENA.



● Imagen referencial obtenida de banco de fotos.

DESCRIPCIÓN

De acuerdo con búsqueda bibliográfica, no se encontró un respaldo de esta iniciativa. Sin embargo, entiende que corresponde al lavado de neumáticos previo a la salida de camiones desde las faenas constructivas. Por otra parte, en cuanto a la reutilización de aguas, se puede considerar, de acuerdo a los análisis efectuados, que las aguas lluvia o aguas grises, se podrían utilizar para esta actividad, siempre y cuando se considere un tratamiento previo y la contención de las aguas generadas, las cuales deben ser eliminadas de forma segura producto de los residuos que puede contener como hidrocarburos, los que deben ser tratados como un residuo peligroso y cumplir con la normativa correspondiente.

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-02: REUTILIZACIÓN DE AGUAS DE DUCHAS EN FAENA EN HUMECTACIÓN DE CAMINOS.



● Imagen referencial obtenida de amffal.cl

DESCRIPCIÓN

Esta iniciativa ha sido aplicada por empresas como la constructora Gespania, que reutilizó aguas de duchas con sistemas de bombas, filtro mecánico y regadores para humectar lugares con tránsito de camiones y movimientos de tierra (Saavedra, 2022).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-03: REUTILIZACIÓN DE AGUA CONDENSADA DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN



● Imagen referencial obtenida de www.roigsat.com

DESCRIPCIÓN

Consiste en la reutilización de las aguas condensadas provenientes de la humedad del aire atmosférico que generan los artefactos de climatización, como los artefactos de aire acondicionado. Estas aguas pueden ser almacenadas y redistribuidas para actividades como riego y aseo de exteriores (Alfonso Garavito & De la Hoz Henríquez, 2019), (Preservar, 2021).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - O

TIPO PROYECTO

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-04: USO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS COMO MEZCLA Y CURADO DE HORMIGÓN



● Imagen referencial obtenida de www.cdt.cl

DESCRIPCIÓN

Consiste en la reutilización de aguas grises provenientes de la faena, como las aguas de duchas y lavamanos de los trabajadores, para usarlos en los procesos de hormigonado cuando se requiere preparar el hormigón en obra (Saavedra, 2022).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- El agua reutilizada debe cumplir con los requerimientos de la NCh 1498 - Hormigón - Agua de Amasado.
- Esta idea ha sido aplicada a nivel nacional por la empresa Inmobiliaria Sienna, quienes instalaron una planta de tratamiento de aguas grises en un proyecto, para hacer uso de esta en el proceso de hormigonado. Actualmente buscan medir y trazar los rendimientos de este prototipo (Saavedra, 2022).

BP-05: HIDROLAVADO EN CURADO DE HORMIGÓN



● Imagen referencial obtenida de polpaico.cl

DESCRIPCIÓN

Para que el hormigón no se fisure y mantenga sus propiedades, este debe pasar por un procedimiento de curado, el cual consiste en mantener la pasta humectada y a una temperatura entre 10 y 25°C posterior a la etapa de compactación.

Para disminuir el consumo de agua, este proceso puede realizarse con hidrolavado, en vez de uso permanente de mangueras (Polpaico, s.f.).

Las hidrolavadoras son maquinarias que rocían agua a alta presión y velocidad, teniendo 10 a 50 veces más potencia que una manguera común y un ahorro aproximado de 80% de agua en comparación con estas (imt, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-06: USO DE TELAS EN CURADO DE HORMIGÓN



● Imagen referencial obtenida de polpaico.cl

DESCRIPCIÓN

Durante la etapa de terminación y curado del hormigón, es necesario tomar medidas para evitar las grietas y la alteración de la calidad del hormigón, especialmente en zonas con baja humedad relativa o donde hay presencia de viento. Para evitar estas alteraciones, se debe mantener la humedad relativa del ambiente, lo que suele realizarse con nebulizadores de agua de forma ininterrumpida por mínimo 7 días. Al respecto, esta iniciativa propone mantener la humedad con arpilleras húmedas durante la terminación y curado, después de un pre-curado con agua nebulizada (Polpaico, 2021).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-07: SUSTITUIR EN EL DISEÑO EL USO DE MATERIALES CON ALTOS CONSUMOS DE AGUA



● Imagen referencial obtenida de www.codexverde.cl

DESCRIPCIÓN

Consiste en diseñar las viviendas considerando el uso de materiales que requieren menor consumo de agua para su elaboración, ya sea dentro o fuera de la faena constructiva (SIKA S.A.U.).

Para tomar estas decisiones se debe tener conocimiento del consumo de agua de los materiales y generar una comparación entre las alternativas disponibles, ver ejemplo en Anexo 2.

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Existen técnicas que minimizan el consumo de agua asociado a los materiales en la obra como la construcción industrializada y la construcción liviana en seco. Un tabique construido con una solución de construcción liviana en seco puede consumir menos de la mitad de una misma superficie en hormigón armado (codexVerde, 2022).

BP-08: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE FAENA.



● Imagen referencial obtenida de programa "Obra limpia" empresa Viconsal www.construye2025.cl

DESCRIPCIÓN

Considerando que la elaboración de los materiales requiere del consumo de agua, la reutilización de residuos en faena implica una disminución del consumo de agua en la etapa constructiva. Al respecto, el Grupo de Trabajo GT-6 "Economía Circular en el sector de la Construcción" de la Fundación española Conama (2018) propone dentro de los indicadores para medir la circularidad en el sector de la construcción, un indicador denominado consumo total de agua, que incluye los procesos de fabricación de materiales (Fundación Conama, Green Building Council España y RCD Asociación, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C

TIPO PROYECTO

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- La reutilización de residuos y materiales generados en obra dependen de su naturaleza, por ejemplo, el fierro se puede vender a fundiciones, los pallets se pueden vender para reutilización, los restos de madera pueden ser compostados o vendidos para la elaboración de muebles, todo en base a la situación local del mercado. Antes de demoler, también se pueden retirar materiales para ser acopiados y puestos en venta (Saavedra, 2019).
- A nivel internacional existen empresas con una larga trayectoria dedicadas procesar residuos de la construcción, procesando escombros de construcción y demolición para reemplazar gravas y arenas (Theo Pouw Groep, s.f.). Por otro lado, a nivel nacional existe la Hoja de Ruta RCD Economía Circular en Construcción 2035 y hay experiencias de recuperación de residuos de la construcción aplicadas a pavimentos (Construye 2025, 2022).

BP-09: LEAN AMBIENTAL



● Imagen referencial obtenida de leansisproductividad.com

DESCRIPCIÓN

La filosofía Lean trata de optimizar el sistema de operación y reducir o eliminar las tareas que no añaden valor, a través de un sistema de gestión innovador que se encuentra fundamentado en el análisis de pérdidas y la planificación de las actividades, con el objetivo de mejorar la productividad en la construcción, eliminando actividades que no aportan para el resultado de la obra.

Por lo cual, el pensamiento Lean consiste en maximizar el valor agregado, lo que implica hacer las cosas bien, siempre. Además, busca constantemente la perfección y recomienda numerosas herramientas para lograrlo (Rodas Caranguay, 2021).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C

TIPO DE VIVIENDA

T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Busca reducir las pérdidas y en especial aquellas que están enfocadas en optimizar los recursos con los que se cuentan, vayan en armonía con el medio ambiente y donde los materiales no sean subutilizados.
- Ayuda a tener una mejor administración de los procesos y control, y puede ayudar a eliminar las brechas de eficiencia y productividad.

BP-10: SEGUIMIENTO MENSUAL DEL CONSUMO DE AGUA EN OBRA



● Imagen referencial obtenida de aricamia.cl

DESCRIPCIÓN

Permite conocer el volumen de agua utilizado en obra, para ello se debe evaluar el agua que ingresa de forma directa a través de medidores instalados para los diferentes usos otorgados. Por otra parte, se debe considerar el agua que ingresa de forma indirecta, es decir a través de camiones aljibes y agua para hormigón premezclado según corresponda (Nazer, Pavez, Zúñiga, & González, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO C

TIPO DE VIVIENDA T

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Se debe evaluar el consumo según tipo de obra.
- Se recomienda acompañar el seguimiento con medidas de reducción del consumo hídrico (Nazer, Pavez, Zúñiga, & González, 2018).

BP-11: REPARACIÓN DE FUGAS



● Imagen referencial obtenida de hidrotec.com

DESCRIPCIÓN

Para prevenir fugas de agua provocadas por algún desperfecto de los artefactos sanitarios (W.C., lavamanos, lavaplatos, tina, etc) o a las fugas invisibles que se pueden provocar en algún tramo de las cañerías es importante estar atento al estado de estas y a sus mantenciones. Por lo cual, es necesario establecer un plan de mantención que permita evitar el desperdicio del recurso hídrico (Sernac, s.f.)

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C - O

TIPO DE VIVIENDA

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.
- Una fuga en el inodoro puede gastar 200.000 litros al año (Secretaría de Comunicaciones Gobierno de Chile, s.f.)

BP-12: EDUCACIÓN SOBRE EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN OBRA A TRABAJADORES



● Imagen referencial obtenida de cchc.cl

DESCRIPCIÓN

No todas las personas tienen conocimiento o ignoran la importancia del uso eficiente del agua, por lo cual resulta relevante realizar charlas iniciales con los trabajadores que estarán presente en las obras a modo de informar sobre esta problemática.

Dentro de los temas que se deben abordar en la capacitación son: introducción breve de la disponibilidad del agua, problemáticas que surgen por la escasez del agua, cifras de los litros que se desperdician por el uso inadecuado del agua, finalizando con las medidas que deben adoptar para un uso eficiente de este dentro de la obra como: cerrar la llave cuando no se esté utilizando, informar posibles fugas de agua dentro de las instalaciones, humectación de camino en los horarios establecidos, etc (Nazer, Pavez, Zúñiga, & González, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

C

TIPO DE VIVIENDA

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.

BP-13: INSTALACIÓN DE SEÑALÉTICAS AMBIENTALES EN FAENA



● Imagen referencial obtenida en terreno con empresa viconsa

DESCRIPCIÓN

Consiste en la instalación de señaléticas dentro de la instalación de faena, especialmente donde se realizan los consumos de agua por parte de los colaboradores o donde pueden existir pérdidas de este recurso, con la finalidad de informar las acciones y/o medidas que se deben realizar y considerar (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO	C	TIPO DE VIVIENDA	T
---------------------------------	---	-------------------------	---

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Al lavarse los dientes y dejar el agua corriendo se pueden perder hasta 20 litros de agua cada vez que se realice esta acción (SISS, s.f.).
- Una llave mal cerrada puede consumir entre 5 a 10 litros por minuto (SISS, s.f.).
- Al cerrar la llave de las duchas mientras se enjabona se puede ahorrar hasta 150 litros por cada ducha (SISS, s.f.).
- Una llave que gotea consume un gasto de 30 litros de agua al día (SISS, s.f.).

BP-14: CERTIFICACIÓN DE VIVIENDA SUSTENTABLE (CVS)



● Imagen referencial obtenida de <https://cvschile.cl/img/logo-CVS-intro.svg>

DESCRIPCIÓN

La CVS es un sistema voluntario de certificación ambiental, que evalúa el desempeño de proyectos residenciales a nivel nacional, como: vivienda sociales y privadas; pareadas, aisladas o continuas; sean parte de condominios o edificios de altura; estén emplazadas en sitios rurales o urbanos y de cualquier región de Chile. A través de la CVS se espera mejorar de manera continua y permanente, el estándar de construcción de viviendas a nivel nacional, promoviendo criterios de sustentabilidad, e impulsando la transformación del mercado de la construcción, hacia uno de orden más sostenible en toda su cadena de valor (CVS, s.f.).

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - C - O

TIPO DE VIVIENDA

VE - VA - AV

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Las viviendas certificadas tienen un estándar de sustentabilidad superior al promedio del mercado y además supera las exigencias de los instrumentos regulatorios (CVS, s.f.).

BP-15: CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL HACIA LA COMUNIDAD



DESCRIPCIÓN

Corresponde a Charlas dirigidas a la comunidad con la finalidad de abordar problemáticas que permitan generar una mayor conciencia y cuidado en relación con el recurso hídrico, donde se requiere la participación de empresas y entidades públicas (Guzmán Salas, 2022).

● Imagen referencial obtenida de (Guzmán Salas, 2022)

ETAPA CICLO CONSTRUCTIVO

D - PM - O

TIPO DE VIVIENDA

VE - VA

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- No se consideran características adicionales.