

MEJORAMIENTO CONDominio VIVIENDA SOCIAL EL BOSQUE I, HUECHURABA, CHILE 144 VIVIENDAS (MINVU-PPPF)

Abril 2019

Sebastián Mery, Arquitecto UCEN, Master of Science in Sustainable Design UMN-US.



Palabras clave

vivienda social, mejoramiento sostenible, reúso de aguas grises, techos solares, logias balcón de servicio.

Resumen

Entre los años 80 y 2000 el gobierno de Chile, a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), construyó más de 120 mil viviendas, reduciendo déficit habitacional a 450.000 residencias, pero cualitativamente generó segregación y pobreza al ser edificaciones con deficientes condiciones de habitabilidad en áreas urbanas vulnerables, carentes de servicios y transporte. Además, se han catastrado 1.555 Condominios de Vivienda Social (CVS), detectándose que en el 99% de los condominios sus entornos y áreas verdes poseen estado de conservación de regular a malo. La cifra anterior es relevante si consideramos que en los CVS habitan cerca del 10% de la población del país (Catastro Nacional de Condominios sociales, MINVU. 2014).

El Programa Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) es el mecanismo subsidio vigente para mejoras cualitativas de CVS existentes. Este mejora acondicionamiento térmico de muros y ventanas perimetrales, renueva instalaciones eléctricas y sanitarias, rehace entorno y áreas verdes. Sin embargo, no incorpora sistemas de captación de energía solar, no subsana patologías intradomiciliarias asociadas a enfermedades respiratorias por monóxido de carbono producidas por combustión a gas en calefones en mal estado o asociadas a condensación de humedad por secado de ropa en el interior de los hogares. Además, en lo referido a mejoramiento de entorno, no incluye sistemas alternativos para riego de áreas verdes que no sea agua potable pagada.

El proyecto "Piloto Mejoramiento Integral CVS El Bosque I (144 viviendas), MINVU-PPPF", diseñado el 2017 y construcción los años 2018 y 2019, aborda estas tres problemáticas descritas anteriormente, incorporando arquitectura para colectores solares, logias balcón de servicios-instalaciones y riego de jardines reutilizando agua gris domiciliar, con el objeto de proponer soluciones replicables y escalables que empatasen con las políticas MINVU de valorización del patrimonio edificado, con las futuras mejoras de los casi 1.600 CVS del territorio nacional que agrupan a más de 340.000 unidades residenciales (Catastro Nacional de Condominios Sociales, MINVU. 2014) y aportar a la discusión de los alcances y limitaciones del proyecto de ley para recolección y disposición de aguas grises en trámite, con casos reales de implementación.

1 INFORMACIÓN DE PROYECTO

Año de proyecto: 2017

Año de construcción: 2018-2019

Materialidad: Estructuras en perfiles de acero en logia y zincalum en techumbre. Revestimiento SIP en muros existentes de albañilería, fibrocemento y hojalatería en logia y zincalum en techumbre.

Superficie nueva construida: 249,86 m²

Superficie total regularizada: 6.163,22 m²

Propietario: Coprop. El Bosque 1, rut: 53.325.147-0

Entidad Patrocinadora: Equipo Condominios Sociales |Departamento de Planes y Programas | MINVU. Arquitecta a cargo de proyecto Verónica Hola.

Monitoreo diseño y obra: Construcción Sustentable.Minvu DITEC

Financiamiento: Subsidio Programa de Protección Patrimonio Familiar (PPPP)

Asistencia Plan Habilitación Social etapa 1, desde Diagnóstico hasta Asignación PPPD:

Depto Vivienda Huechuraba, Encargada de vivienda Gabriela Faúndez

Asistencia Plan Habilitación Social etapa 2, hasta Recepción Final de Obras:

Depto Vivienda Huechuraba, Encargado de vivienda Claudio Donoso

Arquitecto: Sebastián Mery

Arquitecto asociado: Rodrigo García

Calculista: Jorge Romero

Sanitario: Proyectos Cisa

Reusó aguas grises (obras pendiente): Proyecto AWA S. Mery, Cristóbal Zolezzi y Jorge Romero

Eficiencia y energía: Sebastián Mery y Javier González

Constructor: Constructora San Sebastián Ltda

Colaboración: Arq. Katherine Castro y Arq. Pamela Arrieta

Fotografía: Sebastián Mery, Rodrigo García, José Caviedes y Rosario Cobo.

1 CONTEXTO

El proyecto con obras en desarrollo Piloto Mejoramiento Integral CVS El Bosque I (144 viviendas) MINVU-PPPF, es el resultado del trabajo conjunto entre el Departamento de Vivienda de la I.M. de Huechuraba RM, equipo de Condominios Sociales Seremi MINVU RMS, DITEC MINVU y el equipo AwA, quienes desde mediados del año 2016 a la fecha están desarrollando una alternativa para responder al **desafío de mejorar la calidad de vida de los residentes de los condominios sociales existentes de la región incorporando captación de energía solar, mejorando calidad del aire intradomiciliario y reutilizando aguas servidas.**

Numerosos son los diagnósticos que evidencian los contraproducentes resultados de las políticas públicas de vivienda social que han sido impulsadas en Chile desde el año 1976, en que primó una lógica de producción masiva de vivienda para los grupos sociales más vulnerables sin tener en consideración criterios de habitabilidad y calidad de la construcción. Es así como el propio MINVU (Catastro Nacional de Condominios Sociales, MINVU 2014) identifica que el parque habitacional construido bajo las políticas de vivienda social concentra de manera simultánea diversas problemáticas sociales, habitacionales, urbanas y legales. Todas condiciones que son posible identificar a nivel regional como muestran la Figura 1, entre estas:

- i. Acentuada segregación residencial de población de bajos recursos.
- ii. Rápido deterioro experimentado por la arquitectura de los conjuntos.
- iii. Dificultades de acceso a servicios y equipamientos urbanos de calidad.
- iv. Desafíos implicados en la organización de una comunidad de copropietarios y en la mantención y administración del conjunto.

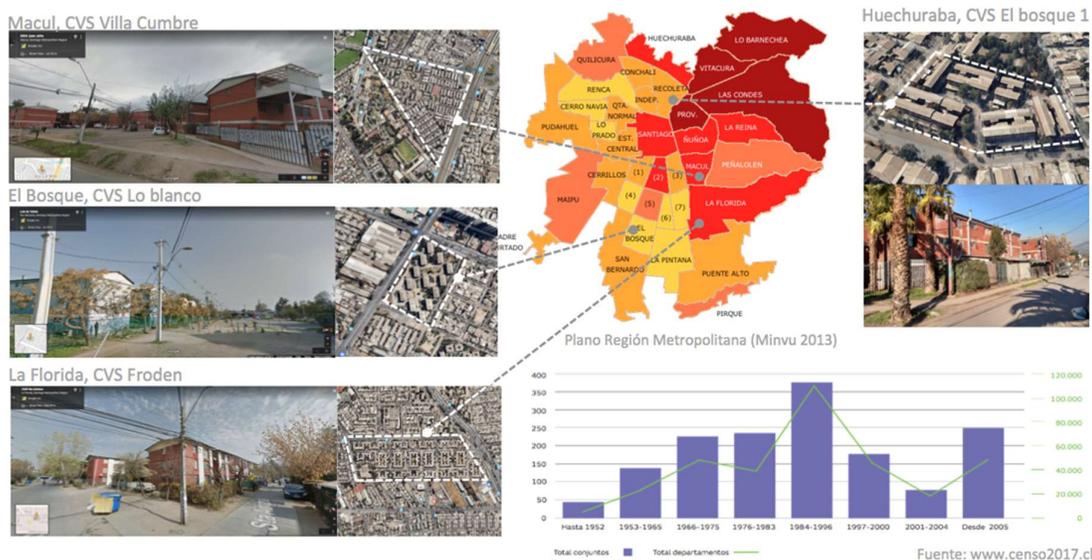


Figura 1. Situación actual de condominios sociales existentes

En respuesta a esta problemática el MINVU ha creado el subsidio **Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF)**, como una medida de contrarrestar los efectos negativos de la propia política de vivienda social, financiando proyectos para el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de lo edificado y entorno de las viviendas en condominios sociales. Este programa aborda tres ámbitos de mejoramiento: Título I Mejoramiento de Entorno, Título II Mejoramiento de Vivienda y Título III ampliaciones. Sin embargo, el subsidio no cubre tres aspectos de gran impacto costo-eficiencia que contribuyen a alcanzar mejoramientos sostenibles integrales para cada Título, descritos a continuación y representados en la Figura 2:

Título I (T1): Mejoramiento de Entorno:

Rehabilitación de bienes comunes en 1er como pisos superiores, cierros, escaleras, pavimentación y áreas verdes, entre otros. Sin embargo, el altos costos de mantención de áreas verdes (costos de agua para riego + escasas hídrica) con promedio nacional anual pesos chilenos de \$1.625 / m². (US \$ 3 /m²) de áreas verdes regadas con agua potable (Centro Políticas Públicas UC, 2018), no

permite a los residentes mantener con riego sus jardines debido a que ellos no cuentan con el poder adquisitivo para costear este recurso. En consecuencia, en el corto plazo estas áreas verdes y su vegetación que entrega este Título se transforman en “áreas cafés”, tierra de nadie, contribuyendo a la degradación del entorno, falta de apropiación y generación de focos de delincuencia. Resultados de Informe del Estado del Medioambiente muestra que la falta de recurso para mantención y cuidado de áreas comunes es un problema generalizado en las comunas con población más vulnerable (MMA, 2016).

Título II (T2) Mejoramiento de Vivienda:

Se entregan obras relacionadas a eficiencia energética, recambio de techumbres deterioradas, retiro de asbesto cemento, cambio de redes de instalaciones eléctricas y sanitarias, acondicionamiento térmico de muros y ventanas perimetrales, entre otros. En el caso de la techumbre, el programa financia la sustitución por cubierta de igual geometría y materiales nobles, sin embargo el Título no aprovecha el subsidio de rehabilitación para otorgar las condiciones que permita la instalación de colectores de energía solar (colectores de agua o fotovoltaicos).

Título III (T3) ampliaciones:

Se agregan superficie interiores de baño y dormitorios. Los CVS en altura existentes en su gran mayoría tienen en su interior el calefón o calentador de agua a gas licuado, sus C.G.Ls e instalaciones de lavado y secado de ropa, aumenta los riesgos de intoxicación por monóxido de carbono asociados a la combustión del gas y enfermedades respiratorias asociadas al la humedad del secado de ropa. 90% de intoxicación por monóxido de carbono al año ocurren por presencia de calefón en mal estado al interior de los hogares (Servitox Chile, 2003) y el secado de ropa al interior es un factor relevante en CVS que contribuye a exceder máximo del 70% de humedad relativa aceptable en interiores habitados (INN 2005).



Figura 2. CVS en altura tipo block antes y después de mejoramiento programa PPPF estándar

2 IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR Y LA COMUNIDAD BENEFICIADA

2.1 Descripción del lugar

El CVS El Bosque I se construyó el año 1992 (27 años de antigüedad) y se ubica en la Unidad Vecinal N° 10, llamada de origen Pincoya 3, del municipio de Huechuraba, sector poblado durante las llamadas “Operaciones Sitio”, política habitacional implementada por el Estado que regularizó tomas de terreno en periferia de Santiago. A partir de esto los residentes comienzan autoconstrucción de vivienda que con el tiempo determinó la identidad e imagen del casco histórico de la comuna. En los 90 comienza la construcción de vivienda social económica en altura en la comuna y el primero en construirse es el CVS El Bosque I, con departamentos de escasos 37m². El CVS posee 466 habitantes en 144 viviendas, con una densidad de 3,2 habitantes/vivienda. Se distribuyen en 14 bloques paralelos de 3 pisos, sistema de agrupamiento que se repite en cerca de 1/6 del universo de CVSs en altura del país (Catastro Nacional de Condominios Sociales, MINVU 2014). Hoy sus áreas de comunes tiene deterioro avanzado, con sitios eriazos (áreas café), problemas ambientales y de seguridad como muestra la Figura 3.



Figura 3. Imágenes del CVS el Bosque I previo obras d mejoramio PPPF

2.2 Descripción de la comunidad (Perfil demográfico, económico y educativo)

De los 466 habitantes del CVS El Bosque I:

- 224 son mujeres (48%) y 242 son hombre (52%).
- Posee 13% de hogares unipersonales (mayoritariamente adultos mayores), 72% de hogares de 2-3-4 personas y 15% de hogares de 5-6-7-8 personas.
- Su índice de vulnerabilidad, según Registro social de Hogares – MIDESO, indica que el 72% de sus habitantes se encuentra en rango de población de menor ingreso.
- Sus habitantes en su mayoría tiene al menos 10 años de escolaridad, alcanzando niveles de educación media el 75% (censo 2017).
- Se registra nivel de ocupación del 61%, mayoritariamente en trabajos informales y esporádicos, obteniendo ingresos bajo el sueldo mínimo de \$ US 437/ mes.
- En cuanto a las capacidades de la comunidad, ésta poses junta de vecinos con facultades para organización a sus residentes.

2.3 Participación de la comunidad en la propuesta

El proceso de participación de la comunidad en el proyecto involucró cuatro instancias descritas a continuación y retratadas en Figura 4:



Figura 4. Imágenes instancias de participación de la comunidad

1. Habilitación social de constitución de copropiedad por parte del equipo municipal Dpto. Vivienda (asistentes sociales y abogado): Mediante asambleas para presentación de idea mejoramiento integral sustentable, visitas a departamentos, conformación de líderes por bloque.
2. Diagnóstico departamentos: Evaluación de condiciones de habitabilidad (redes sanitarias, luminosidad, confort climático, riesgo asbesto cemento y estructural) y encuesta de consumo aguas (selección de departamentos representativos según tipologías de familias, con visita y capacitación a pobladores sobre levantamiento de información).
3. Jornadas de trabajo técnico: Liderado por el equipo técnico, Dpto. Vivienda Huechuraba, equipo Condominios Sociales Seremi MINVU RMS y DITEC MINVU.
4. Jornada de validación con comunidad de diseño participativo: Presentación solución técnica y ajuste en diseño previo a ingreso a SERVIU RMS

3 PROPUESTA

El proyecto tiene el objeto de lograr un mejoramiento integral para el entorno T1, la vivienda T3 y ampliaciones T2, abordando las patologías descritas en el contenido Contexto del presente artículo, mediante la incorporación de un sistema de reúso de agua gris tratada en jardín depurador, techos colectores de energía solar y logias balcón para ubicación de red de instalaciones sanitarias y el calentador de agua junto a sus C.G.L.s, como muestra la figura 5.

La inversión total para las 144 asciende a UF 56.160 (US \$ 2.242.239) o a UF 390 (US \$ 11.000) por vivienda, donde UF 322 (US \$ 12.855) corresponde a asignación ordinaria PPPF y UF 68 (US \$ 2.714) se refieren al aporte adicional pro concepto de los tres pilotos sostenibles.

Las obras de construcción referidas al Título 2 mejoramiento vivienda y Título 3 ampliación han sido ejecutadas durante el año 2018. Las referidas al Título 1 mejoramiento de entorno y el sistema de reúso de aguas grises se ejecutarán durante el 2do semestre del año 2019.



Figura 5. Imágenes generales de la propuesta

3.1 Componente físico Título 1: reúso de las aguas grises para riego de áreas verdes

En febrero 2017 se promulgó el Proyecto de ley para recolección y disposición de aguas grises (aguas servidas no cloacales), con el objeto de regulará el servicio de recolección de aguas grises (MINSAL 2018, Boletín N° 9452-09) define como **“fuentes de agua grises reutilizables”** aquellas provenientes de lavamanos y duchas o tinas, dejando afuera el agua gris de lavaplatos y lavadora de ropa. En el lado opuesto, establece como **“usos”** la disposición de estas aguas grises tratadas en inodoro / urinarios y para regadío superficial de áreas verdes.

El proyecto identificó las siguientes oportunidades para incorporar un sistema de reutilización de aguas grises en condominios sociales en altura, en sus etapas de implementación (ejecución de obras de mejora) y operación:

Oportunidades en la Implementación (diseño y ejecución obras)

1. Alta densidad de habitantes y unidades de vivienda en un área acotada, activando la generación y demanda de reutilización de aguas grises.
2. Concentración vertical de instalaciones sanitarias (red de agua potable y alcantarillado) genera menores costos por obras al ubicarse en un área acotada de la edificación (shaft).

Oportunidades en la operación:

1. Aprovechamiento de gravedad para la disposición de aguas grises tratada, optimizando requerimientos de bombas de agua (eficiencia energética).
2. Comunidad de co-propietarios organizados y apoyados por equipos Municipales y Seremi Minvu: Redistribución de costos y apropiación comunitaria de beneficios.
3. Valorización del patrimonio edificado, inversiones concentradas en bienes comunes del sistema de recuperación, tratamiento y reutilización de aguas grises, habilitación de agua para riego de áreas verdes comunes.

El sistema de reúso de aguas grises propuesto captura cerca de 4000 litros de agua de las duchas de 13 departamentos, esta agua se conduce por gravedad a la planta de purificación de 22m², con jardín depurador o biofiltro de plantación de juncos, cloración y declaración, para posteriormente disponerse al riego de 470 a 600 m² de jardines arbustivos de bajo consumo hídrico, mediante tendido de riego sub-superficial.

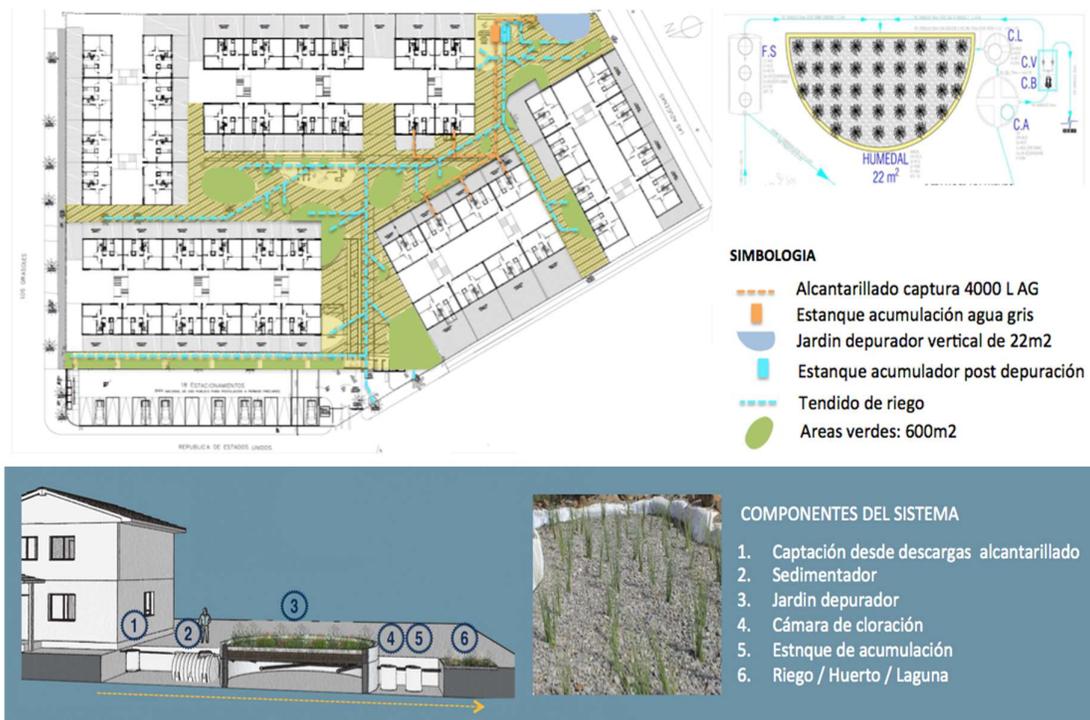


Figura 6. Sistema de reúso de agua gris tratada en jardín depurador o biofiltro

3.2 Componente físico Título 2: Techos captadores de energía solar

El proyecto propone recambio de techumbre para las naves de los edificios incorporando cubierta con ángulo de 35 grados que permitan el mejor rendimiento de colectores solares en la región metropolitana. Los colectores asistirán de agua caliente los nuevos calefones propuestos en la nueva logia balcon como muestra la Figura 7.

De esta forma la incorporación de colectores solares en el condominio El Bosque I tiene el objeto de aportar con el 81% de la demanda calórica total requerida en agua caliente sanitaria por las viviendas según *Algoritmo de verificación del cumplimiento de la contribución solar mínima (CSM)*, reduciendo consumo de combustible de gas licuado-

Adicional al aporte en eficiencia energética los nuevos techos solares pretenden dotar al condominio con nueva imagen. El conjunto se conforma por naves de departamentos representativos del tradicional block de vivienda social colectiva, imagen hoy muchas veces estigmatizada con una connotación de marginalidad y pobreza. La decisión de invertir las aguas de la techumbre rompe el carácter de block o nave colectiva generando con los techos nuevos un ritmo de fachada que otorga un sello más individual a las viviendas.



Figura 7. Sistema de techos solares propuestos

3.3 Componente físico Título 3: Logias balcon de servicio

La propuesta incorpora por vivienda departamento una superficie exterior cubierta para albergar la nueva red vertical de instalaciones sanitarias, calefones y sus C.G.Ls, como también la instalaciones del lavado y secado de ropa como muestra en la Figura 8. Corresponde a un superficie adicional de tres m2 estructurada reticulada en perfilaría de acero y adosada al muro exterior de la cocina del edificio primitivo, como un volumen exógeno colgado a los pilares del edificio, con pisos y techo de parrilla metálica (grating).

La transparencia propuesta en este recinto semi exterior hace que en términos legales este nuevo recinto no constituya superficie y por lo tanto no requiera de permiso de ampliación y los residentes no paguen los derechos correspondientes a tributación por esos metros adicionales, considerando su bajo poder adquisitivo. Lateralmente la logia se cierra y queda abierta en su frente, limitada sólo

por un antepecho jardinera. Esta jardinera asociada a tensores verticales para ubicar vegetación trepadora de hoja caduca que permita control solar hacia el interior de la loggia y cocina.



Figura 8. logias balcones propuestos

3.4 Componente social

El proyecto en su componente social busca que los propietarios sean los protagonistas del cambio de calidad de vida y regeneración de sentido de pertenencia con sus viviendas y bienes comunes (erradicar el estigma de CVS). Es decir los residentes del CVS se constituyen como Capital social del proyecto, considerando que su empatía con la propuesta de mejoramiento es necesaria para el grado de involucramiento y posterior cuidado de sus bienes. Para esto el proyecto entrega a los residentes competencias para mantener endógenamente cuidado de su entorno y área verde asociada al riego con agua gris purificada en humedal, uso de colectores en techos solares con su calefón inteligente asociado y para uso adecuado del balcón loggia (servicios de apoyo).

Todas estas competencias se traspasan a los residentes utilizando la metodología de trabajo participativo en 3 fases:

- 1) Diagnostico participativo,
- 2) Validación de necesidades y diseño de alternativas, y
- 3) Prototipado y transferencia de capacidades.

3.5 Modelo económico y sostenibilidad operativa de partidas adicionales.

Las 3 partidas piloto descritas en los componentes TI, TII y TIII, aportan a consolidar un hábitat sostenibles (sentido de apropiación) donde el capital (bien o patrimonio material) de los habitantes de CVS El Bosque I aumentará con el tiempo.

Agua gris para riego de áreas verdes: Se estima que el riego de jardines con aguas grises purificada en humedal mediante el sistema de reúso de aguas grises de la ducha asegura a costo cero (con costos marginales) disponer de agua para riego de áreas verdes (hoy cafés) y valorizará la copropiedad en su integridad (el bien departamento asociado a su bien común).

Como información de referencia, el sistema captura el total día full de 4680 litros/día de agua gris de 13 duchas. Esto determina el diseño de una planta de biotratamiento de superficie de 22m², con inversión total de \$ 452 UF + IVA

Unidades del tratamiento conforme a normativa vigente Nch 1333 y DS90, agua apta para riego subsuperficial:

- Unidad tratamiento primario: Receptor y homogeneizador de aguas captadas de edificio, fabricado en LLDPE sobre radier.
- Unidad tratamiento secundario:
 - Jardinera depuración vertical descendente gravitacional de los 22m², con geometría según arquitectura, utilizando albañilería de bloques de concreto con enfierradura sobre solera de fundación. Plantas en rango de 4 a 6 macrófitas por m².
 - Estanque de desinfección asegurando al menos 30 minutos de contacto.
 - Estanque de acumulación de al menos 5850 litros/día.
 - Tubería de contingencia en caso de rebalse: conectado a alcantarillado
 - Tablero eléctrico responsable de activar la bomba al interior del homogeneizador y el acumulador para posterior riego.

El valor de inversión referencia no incluye:

- Bomba para el sistema del proyecto de Disposición para riego
- Análisis de calidad de agua por parte de laboratorio certificado
- Senderos, bancas o elementos paisajísticos adicionales
- Retiro de tierra sobrante (contratistas precio referencias de \$7000 a \$12000 m²)

Techos solares: permitirá generar el 81% de la demanda de agua caliente domiciliaria, lo que se traduce en ahorro de consumo de gas para calentamiento del agua en calefón de US \$287/ año por vivienda (Fuente: Algoritmo Ministerio de Energía).

Logia balcón: La ubicación exterior del calefón reducirá riesgo de intoxicación por monóxido de carbono debido combustión interior de gas: También, disponer ahí el lavado y secado de ropa disminuirá los problemas respiratorios asociados a condensación interior de humedad.

4 CONCLUSIONES

El Proyecto constituye soluciones sostenibles costo eficientes a las tres dimensiones de habitabilidad de los condominios sociales en Chile (etapa uno de obras terminadas referida a T2 vivienda y T3 ampliaciones terminadas y etapa T1 entorno), aprovechando el actual programa de mejoramiento PPPF, las características propias de esta tipología de viviendas (altura, densidad y área comunes), el capital social y la ley de reúso de aguas grises con norma en desarrollo.

Aborda soluciones adicionales a las cubiertas por el estándar PPPF, relacionadas con: manejo recursos hídricos mediante sistema de recolección agua gris de duchas de 2do y 3er piso, mediante el tratamiento con planta pasiva de biodepuración (lecho de juncos o flores) y disposición de aguas grises tratada para riego de área verde. También propone mecanismo de generación e energía a través de sistema de techos solares con colectores aportando el 81% de demanda de agua caliente del departamento y reduciendo US \$287/año de consume de gas para calentador de agua o calefón.

Por ultimo apuesta a mejorar la calidad del aire intradomiciliario y reducir riesgos de enfermedades respiratorias incorporando superficie semi exterior logia balcón donde se ubican calefón y sus cilindros de gas, lavado y secado de ropa, y shaft de instalaciones de agua.

El desarrollo del piloto Mejoramiento Integral Condominio "El Bosque I propone estrategias de implementación que incorpore entre la etapa de diseño técnico y operación de los nuevos dispositivos etapas de Co-Diseño con los residentes, haciéndolos parte de sus transformación de calidad de vida.

Todo lo anterior identifica oportunidades replicables y escalables, de valorización del patrimonio material o bien raíz, de impacto tanto en los residentes de los condominios como en las políticas públicas que buscan mejorar el estándar de vida en los condominios sociales en altura de nuestro país.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ministerio de vivienda y Urbanismo MINVU (2014). Catastro Nacional de Condominios Sociales, ISBN: 978-956-9432-07-1

<https://catalogo.minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=24411>

Ministerio del Medio Ambiente MMA (2016). Informe del Estado del Medioambiente

<http://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>

Servitox Chile (2003) <https://www.emol.com/noticias/nacional/2003/11/28/130587/90-de-intoxicaciones-con-monoxido-de-carbono-son-por-calefon-en-mal-estado.html>

Instituto Nacional de Normalización (2005). Evaluación de la humedad por condensación dentro de viviendas sociales. Revista invi N° 55

Registro social de Hogares – MIDESO <https://rsh.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/portada>

Censo 2017. Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992-2050 total país <https://www.censo2017.cl/>

Ministerio de Salud (2018) Boletín N° 9452-09: Proyecto de ley para recolección y disposición de aguas grises (aguas servidas no cloacales)

<https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=113021&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

Ministerio de Energía. Algoritmo de verificación del cumplimiento de la contribución solar mínima (CSM).

www.solepanel.cl/fichas/algoritmo.xls