

[VOLVER AL ÍNDICE](#)

PILOTO MEJORAMIENTO INTEGRAL CONDominio SOCIAL EL BOSQUE I, SANTIAGO, CHILE /144 VIVIENDAS

Sebastian Mery (sebastianmery@gmail.com)

Mery Arquitectura Diseño y Construcción Spa - Chile

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

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 carentes de servicios y transporte. Además, se han catastrado 1.555 CVS (10% de la población del país), detectándose que en el 99% de los condominios sus entornos y áreas verdes poseen estado de conservación de regular a malo (Catastro Nacional de Condominios sociales, MINVU. 2014).

El Programa Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) es el mecanismo o subsidio vigente para mejoras cualitativas de CVSs existentes. 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 producida por combustión e gas en calefones o asociadas a condensación de humedad por lavado y secado de ropa. Además, en lo referido a mejoramiento de entorno, no incluye sistemas de riego alternativo para riego de áreas verdes que no sea agua potable pagada.

El proyecto con obras en curso “Piloto MINVU-PPPF Mejoramiento Integral CVS El Bosque I (144 viviendas)”, diseñado el 2017 y construcción 2018 y 19, aborda estas tres problemáticas descritas anteriormente, incorporando arquitectura para colectores solares, logias balcón de servicios e instalaciones y riego de jardines reutilizando agua gris domiciliaria, 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 CVSs 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. CONTEXTO

El proyecto con obras en desarrollo Piloto MINVU-PPPF Mejoramiento Integral CVS El Bosque I (144 viviendas) es el resultado del trabajo conjunto entre el Departamento de Vivienda de la I.M. de Huechuraba, 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.

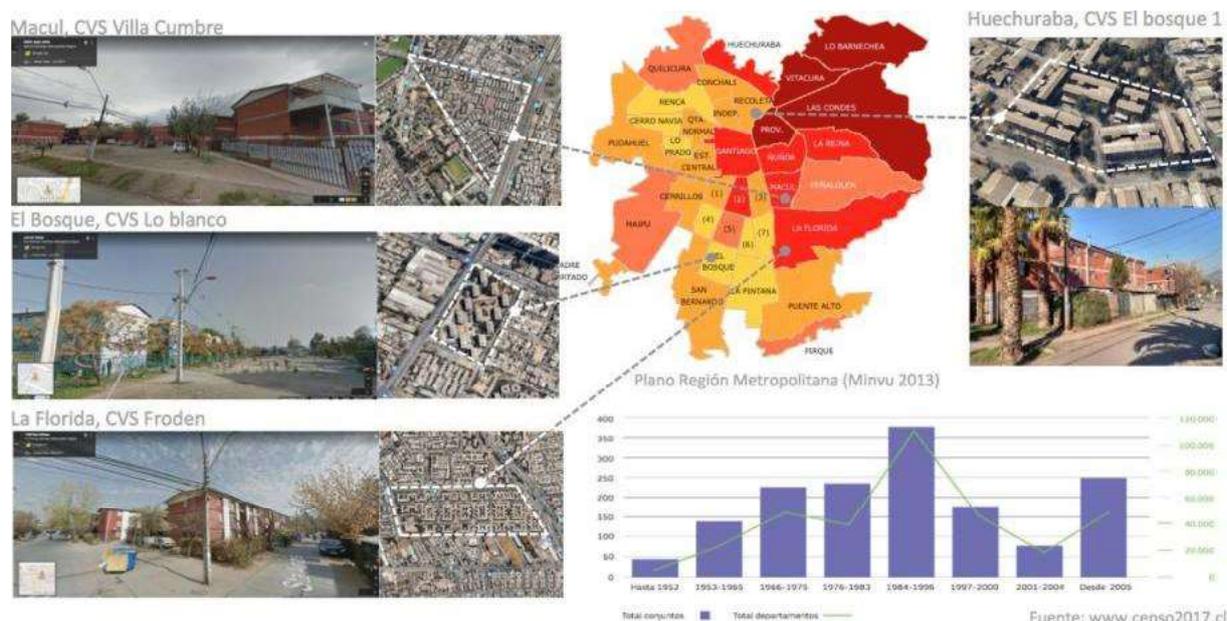


Figura 1. Situación actual de condominios sociales existentes

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, descritos a continuación y representados en la Figura 2:

Título I (TI): 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 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 (TII) 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 programa no aprovecha este cambio para otorgar las condiciones que permita la instalación de colectores de energía solar.

Título III (TIII) 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 a 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

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.

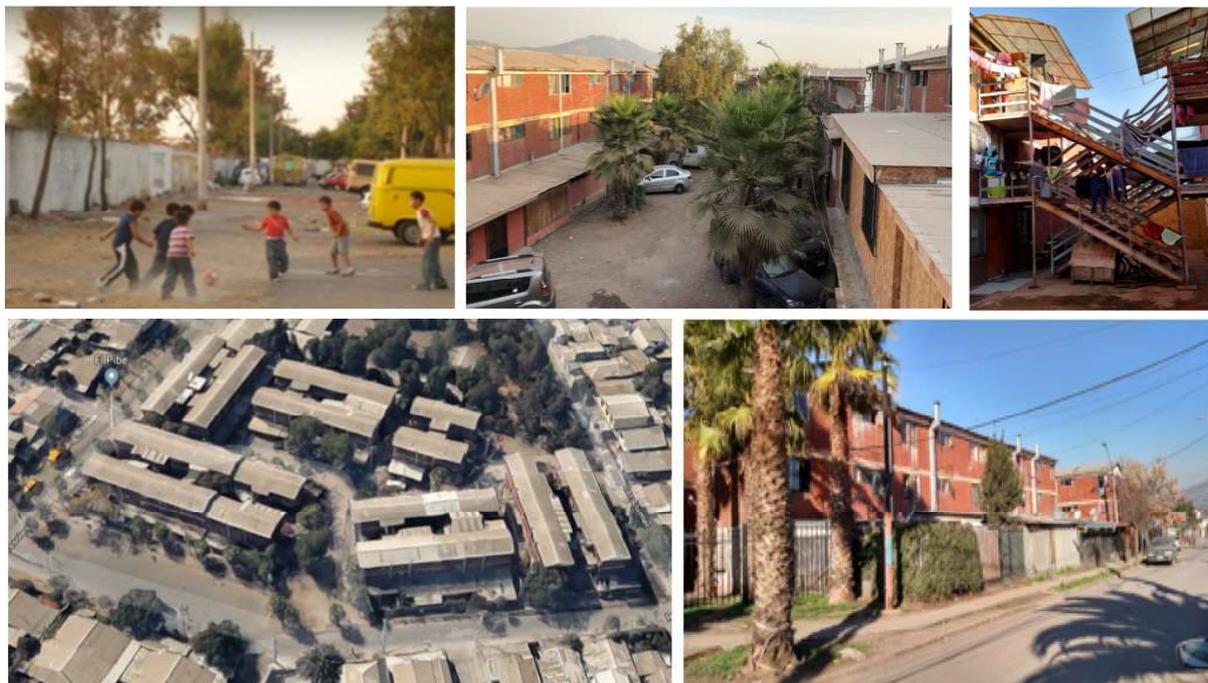


Figura 3. Imágenes del CVS el Bosque I previo obras d mejoramiento PPPF

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 su 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). En cuanto a ocupación laboral 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 la capacidades de la comunidad, ésta poses junta de vecinos con facultades para organización a sus residentes.

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 TI, la vivienda TII y ampliaciones TII, 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 se muestra en 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 II mejoramiento vivienda y Título III ampliación han sido ejecutadas durante el año 2018. Las referidas al Título I 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

Componente físico Título I: 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 regular 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.
4. El sistema de reusó 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, con jardín depurador o biofiltro de plantación de juncos, cloración y declaración, para posteriormente disponerse al riego de jardines mediante tendido de riego por

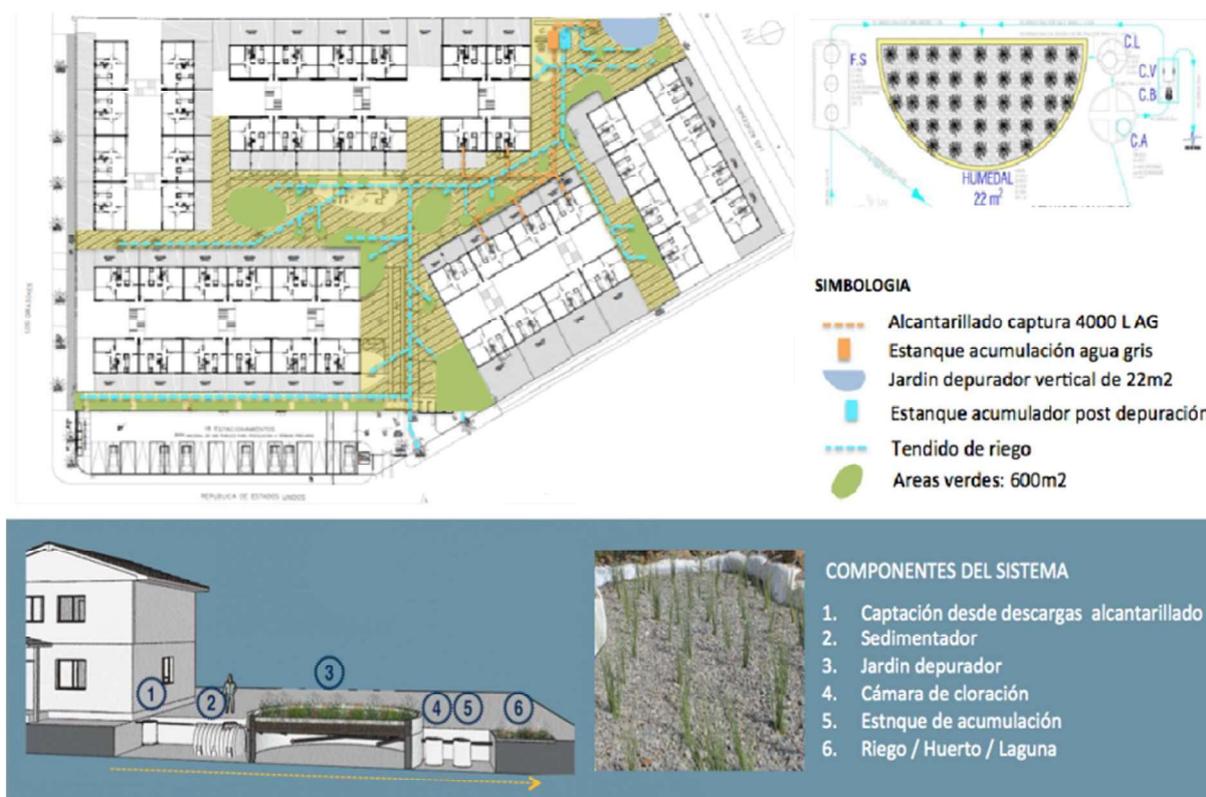


Figura 6. Sistema de reúso de agua gris tratada en jardín depurador o biofiltro

Componente físico Título II: 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 balcón 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 (www.solepanel.cl/fichas/algoritmo.xls)

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.

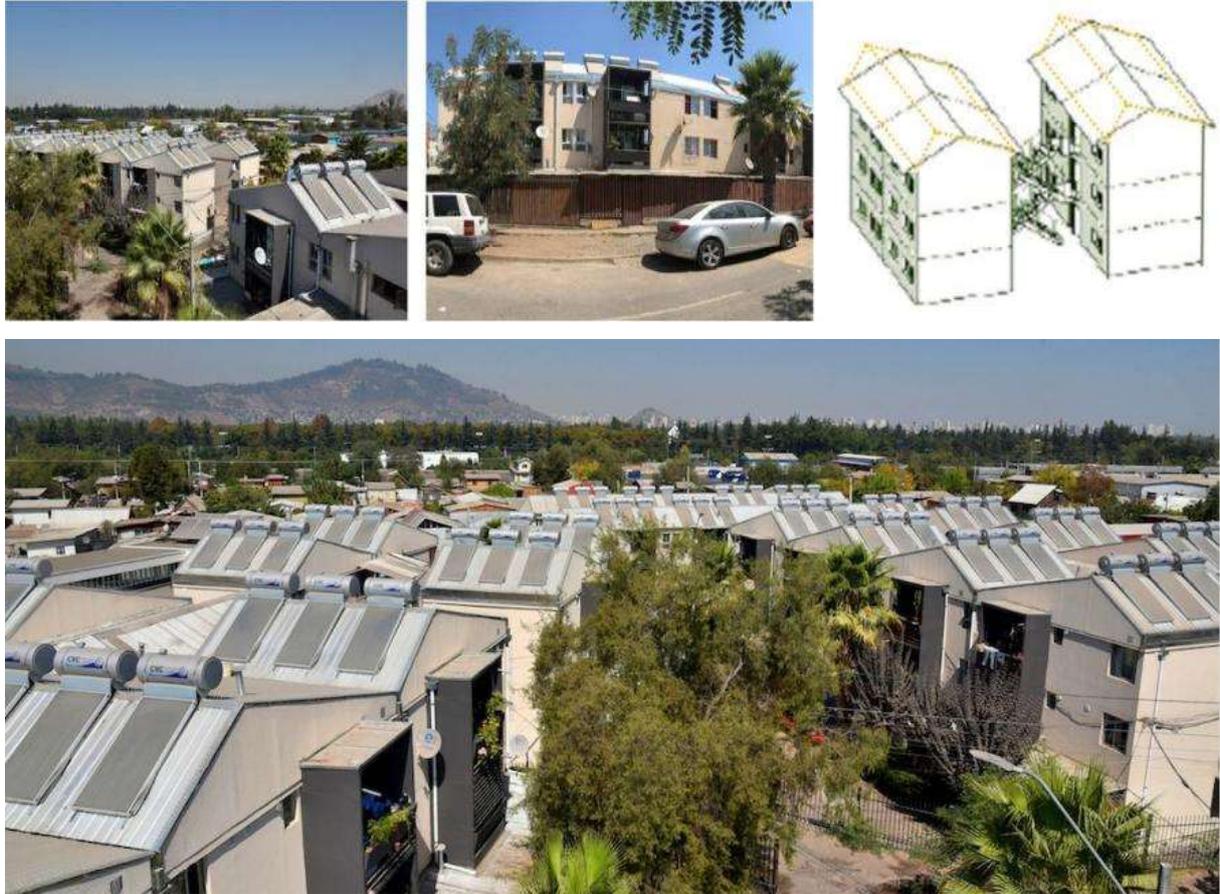


Figura 7. Sistema de techos solares propuestos

Componente físico Título III Logias balcón 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 logia y cocina.



Figura 8. logias balcones propuestos

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.

Modelo económico y sostenibilidad operativa.

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. 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 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) . También el techo solar 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). Por último, la loggia balcón con la ubicación exterior del calefón e instalaciones de lavado y secado de ropa reducirá riesgo de intoxicación por monóxido de carbono debido combustión interior de gas y problemas respiratorios asociados a condensación interior de humedad.

4. CONCLUSIONES

El Proyecto construye 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. Pro 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. También 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. Disponible en: <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. Disponible en: <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). Disponible en : <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=113021&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>*
- *Ministerio de Energía. Algoritmo de verificación del cumplimiento de la contribución solar mínima (CSM). Disponible en: www.solepanel.cl/fichas/algoritmo.xls*