



APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS MEDIOAMBIENTALES Y DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE A PROYECTOS DE VIVIENDA

**Colaboración: Arq. Jorge Orihuela, Ing. Pablo Orihuela – MOTIVA S.A.
Lic. Lorenzo Salas – IMOBILIARIA BÉLGICA EDIFICACIONES**

INTRODUCCIÓN

Antiguamente el éxito de los proyectos se medía por el cumplimiento de los criterios de Costo, Plazo y Calidad (el conocido triángulo de hierro); sin embargo, en la actualidad existen nuevos criterios como el cumplimiento con la minimización del impacto ambiental y la optimización del

impacto social que originan nuestros proyectos de construcción.

Los proyectos de construcción, dinamizan la economía de un país, mueven muchas industrias proveedoras de insumos hacia adelante y hacia atrás de la cadena productiva, generando más puestos de trabajo, más insumos,

más recaudación tributaria, etc. Sin embargo, paralelamente se generan también muchos impactos negativos, de los que hasta hace algunos años no éramos del todo conscientes. Las estadísticas indican que la construcción y operación de las edificaciones son responsables de un 12% -16 % del consumo de agua; un 25 % de la madera cosechada; un 30 % - 40 % del consumo energético; un 40 % de los materiales vírgenes extraídos; y un 20% -30 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (Macozoma, 2002 y Vital Signs, 2005).

Por otro lado, de acuerdo a la División de Población de la ONU (2012), la población urbana en el mundo superó a la población rural más o menos en el año 2005, mientras que en Latinoamérica este fenómeno ya se había dado en la década de los 60. En las Figuras 1a y 1b, se ve claramente que la tendencia de las poblaciones rurales es al decrecimiento, mientras la tendencia de las poblaciones urbanas muestran incrementos alarmantes.

Por lo tanto, es obvio que este crecimiento urbano requerirá cada vez más de proyectos de construcción de infraestructura de todo tipo, entre los que destacan los proyectos de construcción de viviendas.

De acuerdo al informe sobre Tendencias Emergentes 2014 de Price Waterhouse Cooper (PwC) y el Instituto de Tierras Urbanas (ULI), con estas poblaciones de rápido crecimiento, para el 2030 necesitaremos 50 % más energía, 40 % más agua, y 35 % más alimentos

Zolfaghrian et al. (2012) realizó una investigación sobre los impactos medioambientales de la construcción en Estados Unidos y clasificó los tipos de impacto en tres categorías: ecosistemas, recursos naturales e impacto social. De los tres tipos de impactos ambientales, los impactos al ecosistema producen el mayor impacto sobre el medioambiente (67.5 %), el impacto en los recursos naturales es responsable del 21 % del total, mientras que el impacto social representa el 11.5 % del total.

Bajo este panorama, todos los profesionales que participamos en la promoción, diseño, abastecimiento, construcción y mantenimiento de proyectos de construcción, tenemos

una gran responsabilidad en nuestras espaldas, ya que tenemos el deber y la obligación de prever los impactos económicos, ambientales, sociales y culturales de nuestro trabajo diario.

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

En el mundo académico y en la industria, han comenzado a surgir diversos esfuerzos y propuestas para amenguar estos impactos medioambientales. La Figura 2, muestra un resumen comparativo de algunos sistemas de certificación que promueven estos fines.

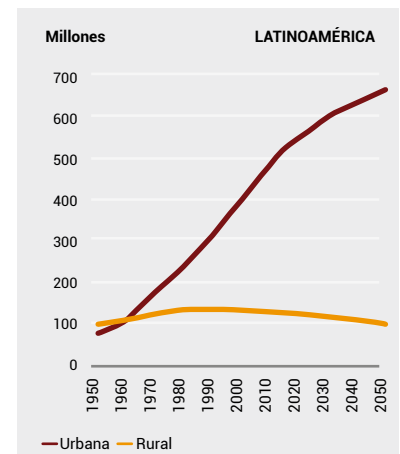
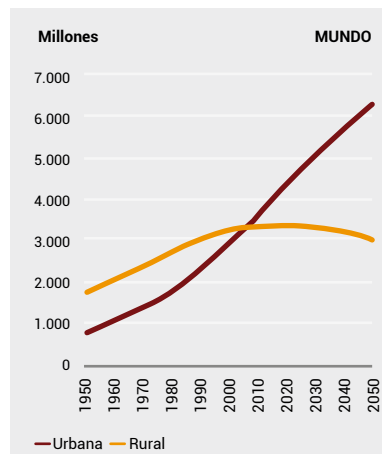
Cabe resaltar que la certificación SUMAC Sustentable incorpora la dimensión Transporte, premiando el uso de recursos regionales (procedencia de fuente menor de 400 km). Asimismo, en el componente Materiales, se premia el uso de materiales reciclados.

Certificación Mivivienda Verde

En nuestro país, Mivivienda Verde es un programa del Fondo Mivivienda que impulsa y promociona el acceso a viviendas que incorporen criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, disminuyendo así el impacto sobre el medio ambiente. Para lograr este propósito, el Fondo Mivivienda otorga un bono del 3 % o 4 % (dependiendo del grado de sostenibilidad del edificio) que se descuenta al valor del financiamiento de los compradores por comprar en un proyecto certificado por ellos como sostenible (Mivivienda, S.F.).

Desde el inicio del programa en noviembre de 2016 hasta marzo de este año, el Fondo Mivivienda ha desembolsado 3,132 Bonos Mivivienda Verde. Sin embargo, a marzo de 2019, existe una oferta de 41,185 viviendas sostenibles certificadas, distribuidas en 158 proyectos (Fondo Mi Vivienda, 2019, Boletín estadístico – marzo 2019). Esta estadística, que se puede ver en la Figura 3, destaca la gran acogida que tiene el bono.

La certificación para el Bono Verde Mivivienda, consiste en cumplir 13 requisitos de sostenibilidad clasificados en las siguientes categorías: Agua, Energía, Bioclimática, Residuos y Educación. Adicionalmente, para alcanzar la certificación de sostenibilidad grado 2, el proyecto debe contar con una planta de tratamiento de aguas grises para el



Figuras 1a y 1b. Tendencias de poblaciones urbana y rural (División de Asuntos Económicos, División de población, ONU 2012)

| Sistema | Categorías | | | | | | | | | | | País |
|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------|------------|--------------------|---------------|----------|----------------|
| | Gestión | Transporte | Materiales | Agua | Energía | Entorno | Amb. Int. | Innovación | P. Reg. | Emisiones | Residuos | |
| LEED | Proceso de integración | Ubicación y Transporte | Materiales y recursos | Eficiencia del Agua | Energía y atmósfera | Sitios sustentables | Ambiente Interior | Innovación | Prioridad Regional | | | Estados Unidos |
| BREEAM | Gestión | Transporte | Materiales | Agua | Energía | Uso del suelo y ecología | Salud y bienestar | Innovación | | Contaminación | Residuos | Reino Unido |
| GREEN STAR | Gestión | Transporte | Materiales | Agua | Energía | Uso del suelo y ecología | Calidad del ambiente interior | Innovación | | Emisiones | | Australia |
| SUMAC | Auditoría del proy. | | | Agua | Energía | Entorno sustentable | Confort Interior | | | | | Estados Unidos |
| MIVIVIENDA VERDE | Bioclimát./ Educación | | | Agua / Trat. Agua | Energía | | | | | | Residuos | Perú |

Figura 2. Sistemas de certificación medioambiental.

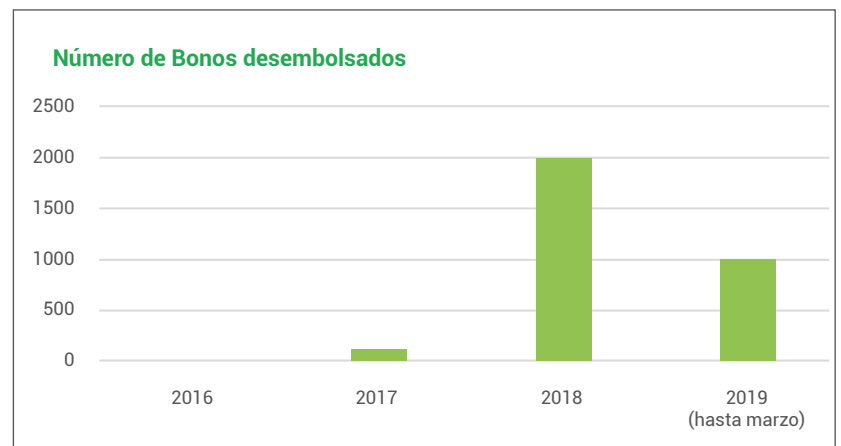


Figura 3. Número de Bonos desembolsados por el Fondo Mivivienda (Fondo Mi Vivienda, 2019, Boletín estadístico – marzo 2019).

riego de áreas verdes. De cumplirse con estos requisitos sería posible alcanzar ahorros mensuales de hasta 30 % en energía eléctrica y 30 % en agua.

Por su parte, el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo de Colombia, menciona que una vivienda sostenible podría alcanzar un ahorro del 40 % en agua, entre 30 % y 50 % en energía, además de reducir en un 35 % las emisiones de CO2, causantes del calentamiento global.

Certificación Sustentable SUMAC (CSS)

El Certificado Sustentable SUMAC es una certificación de edificaciones sustentables que se compone de un conjunto de normas y estrategias que buscan mantener estándares de sustentabilidad internacional y se adapta a las necesidades y sistemas constructivos particulares de la región (Catálogo Green, 2019).

El certificado SUMAC Residencial evalúa y califica la optimización del

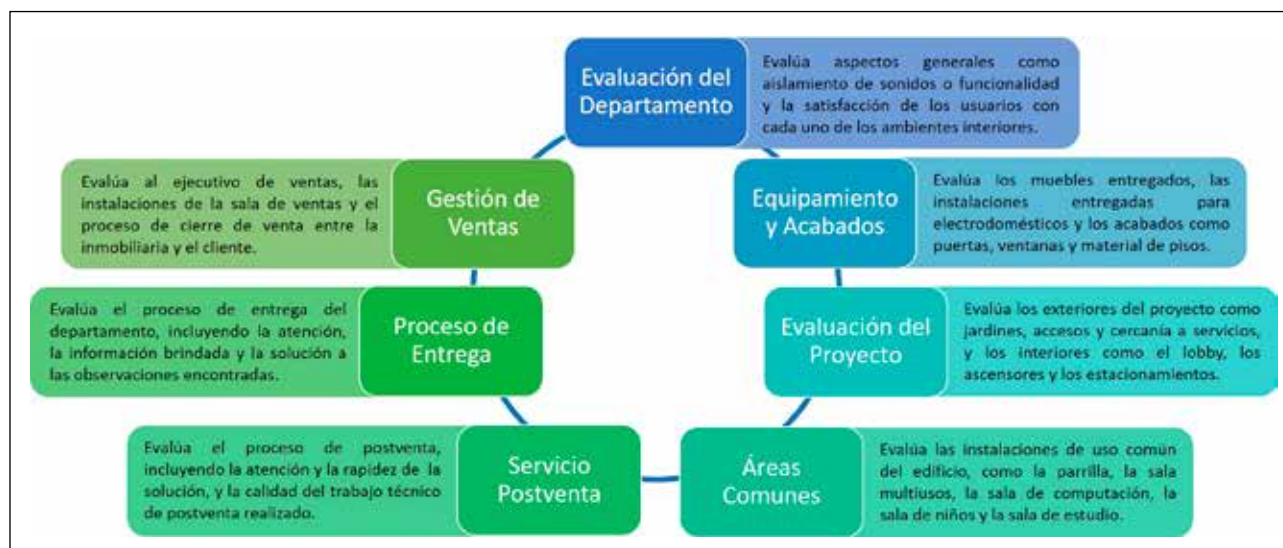


Figura 4. Sistema de evaluación de Best Place to Live.



MULTIFAMILIAR PRECURSORES 4

- Ubicación: Esquina Av. Precusores con Av. Escardó – San Miguel
- Altura: 15 pisos + 1 sótano + azotea
- Inmobiliaria: BÉLGICA EDIFICACIONES S.A.
- Diseño: MOTIVA S.A.
- Construcción: Consorcio ITALFIP – MOTIVA

CERTIFICACIONES SUSTENTABLES:

- SUMAC – NIVEL A
- MIVIVIENDA VERDE GRADO-1

SATISFACCIÓN AL CLIENTE:

- BEST PLACE TO LIVE – 2018

Figura 5. Ficha Técnica del Proyecto Precusores 4.

consumo de energía eléctrica del edificio, la reducción del consumo de agua, la sustentabilidad del edificio respecto a su entorno, el confort interior de los ambientes y el uso de materiales sustentables.

Por otro lado, también hay otras certificaciones con un enfoque más sesgado hacia la salud y bienestar de los ocupantes de una edificación, a continuación se mencionan 2 de ellas.

Certificación WELL

La certificación WELL busca acreditar a aquellos edificios que implementen estrategias de diseño que permitan contribuir con el bienestar físico y mental de las personas que los van a utilizar. Para esto evalúa que los proyectos cumplan con sus estándares, que promueven las siguientes categorías: la calidad del aire, la iluminación, el confort térmico, el

confort acústico, la calidad del agua, el ejercicio, la gestión de los materiales, el bienestar mental, la integración con la comunidad, y la nutrición (WELL, 2019).

Aparentemente algunas de estas categorías son las mismas de las certificaciones ambientales, sin embargo, el enfoque está más orientado a la salud humana. Por ejemplo, la calidad del agua no se refiere al ahorro hídrico, sino a la prevención de enfermedades al beberla; la iluminación no solo es ahorro energético, sino que es evaluado desde una perspectiva de bienestar.

Asimismo, cuenta con algunas categorías adicionales que difieren de las categorías de las certificaciones ambientales, como la categoría de nutrición, que busca tener fácil acceso a frutas y verduras y crear ambientes

de alimentación que promuevan el consumo de comida saludable.

Certificación Best Place to Live (BPTL)

En el año 2017, la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), en sociedad con Trend Group America (TGA) de Chile, formó su dependencia Inteligencia y Data CAPECO (ID CAPECO), con el propósito de poner en marcha la certificación de Best Place to Live en Perú (Best Place to Live, 2018).

Esta certificación mide la satisfacción de los clientes tanto con el producto, como con el servicio entregado por las inmobiliarias. Respecto al producto, la evaluación considera el grado de satisfacción del cliente con el departamento, con el equipamiento del mismo, con las áreas comunes del proyecto y con el entorno (ver Figura 4). En cuanto a los servicios, evalúa el proceso de venta, el proceso de entrega y la atención posventa.

EL CASO DEL PROYECTO PRECURSORES 4

El proyecto Precusores 4 se gestionó mediante una MODALIDAD COLABORATIVA, de mutua confianza basada en los resultados de proyectos anteriores, entre la empresa inmobiliaria BÉLGICA EDIFICACIONES S.A. y la empresa diseñadora y constructora MOTIVA S.A.. El objetivo fue apostar por un proyecto cuyo valor agregado fuera contribuir a reducir el impacto ambiental, además de generar una alta satisfacción en sus usuarios finales

La figura 5, presenta la ficha técnica del proyecto Precursores 4, el cual ha obtenido 2 certificaciones medioambientales y 1 certificación a la satisfacción del cliente.

Atributos Sustentables

A continuación se describen 20 atributos sustentables con los que cuenta el edificio Precursores 4:

Para lograr un ahorro energético el edificio Precursores 4 cuenta con 10 paneles solares (1), que aportan 3 kWh a la demanda de energía de las áreas comunes (ver Figura 6); una total iluminación con focos led, a los departamentos y áreas comunes (2); 80 sensores de movimiento para el control de iluminación, de escaleras y pasadizos (3); haces de luz natural en el estacionamiento del sótano durante el día por medio de blocks de vidrio al exterior (4), dos ascensores ahorradores de energía tipo B (5) y con motores con certificación de ahorro energético "Nema Premium" en el sistema de agua contra incendio y en el sistema de agua domestica de presión constante, conexiones y equipamiento de termas y cocinas a gas natural (6).

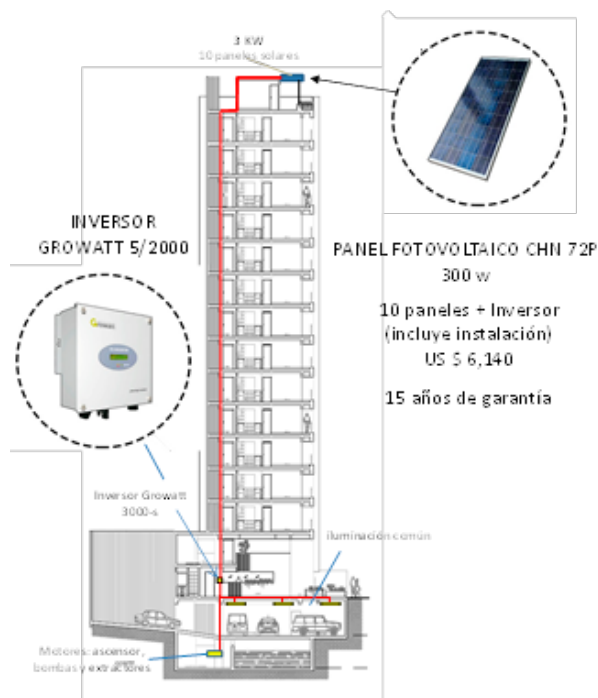


Figura 6. Uso de paneles solares que alimentan a parte de las áreas comunes del edificio.

Respecto al ahorro hídrico, el edificio cuenta con inodoros ahorradores de doble descarga (7), reguladores de caudal y aireadores en todas las salidas de agua certificados por Sedapal (8), riego tecnificado por goteo, con programadores horarios (9), tal como se muestra en la Figura 7, y selección de plantas en las áreas verdes de bajo consumo de agua (10).



Figura 7. Programador de riego.

Con el fin de mejorar el confort interior del edificio, cuenta con ventanales amplios que permiten una iluminación y ventilación natural adecuada (ver Figura 8). A excepción de los baños, todos los ambientes del 100 % de los departamentos tienen ventanas hacia el exterior (11), estas ventanas permiten a su vez una mayor protección acústica y hermeticidad (12). Además, para asegurar la calidad del aire interior, se controló la cantidad de VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles) presente en los materiales empleados (13) y se monitorea constantemente la calidad del aire en las áreas de reuniones a través de sensores de dióxido de carbono (14), como se puede apreciar en la figura 9.

Para contribuir con un entorno sustentable, se cuenta con un cuarto de basura con contenedores diferenciados de las principales categorías de residuos para facilitar su reciclaje (15). Asimismo, el edificio cuenta con 33 estacionamientos para bicicletas (16) que fomentan el transporte eco-amigable, y con un mini huerto (17) en la azotea que permite el cultivo



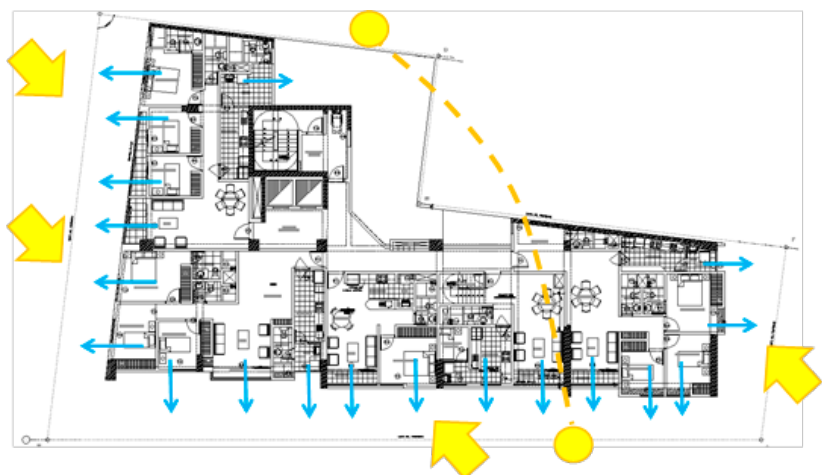


Figura 8. Disposición de las ventanas para una buena iluminación y ventilación natural.

procedencia regional (19), que no requieran de un transporte excesivo y además contribuyan a la economía de la región. De la misma manera, se escogieron puertas fabricadas con madera certificada FSC (20), lo que garantiza el manejo forestal responsable y la reforestación de los bosques de los que se han extraído árboles. Adicionalmente, para la gestión de los residuos sólidos generados durante la construcción se elaboró un plan de gestión y control y se contrató a una empresa certificada, que se encargó del reciclado y la correcta disposición final de los mismos.

La figura 11, presenta un vista esquemática donde se resumen los 20 atributos sostenibles contiene edificio Precursores 5

Certificaciones obtenidas por el Edificio PRECURSORES 4

El edificio Precursores 4, gracias a todos los atributos descritos, cuenta con tres de las certificaciones: Certificación Sustentable SUMAC - Nivel A (CSS), MIVIENDA VERDE - Grado 1 y la Certificación BEST PLACE TO LIVE.

Para la certificación otorgada por SUMAC, el proyecto Precursores 4 fue evaluado una vez concluido el diseño, obteniendo una clasificación Nivel C durante la precalificación. Sin embargo, gracias a los cambios de diseño realizados y a las medidas medioambientales tomadas en obra, obtuvo una calificación sustentable Nivel A. Cabe destacar que este proyecto fue el primer edificio multifamiliar de alta densidad en Lima en obtener una certificación Sustentable

Durante el proceso de construcción, Precursores 4 aplicó y obtuvo la certificación de sustentabilidad grado 1 por parte de Mivivienda, por lo que sus compradores pudieron optar por, además de los beneficios de vivir en un edificio sostenible, el beneficio del descuento del 3 % otorgado por el Bono Mivivienda Verde.

Finalmente, luego de entregados los departamentos a los propietarios, se solicitó a ID CAPECO la evaluación para acceder a la certificación Best Place to Live del edificio Precursores 4. El estudio y las encuestas realizadas a los propietarios después de un año de



Figura 9. Monitoreo del CO2.



Figura 10. Cultivo de plantas para el consumo colaborativo.

de hierbas aromáticas para el consumo de los propietarios, con la finalidad de poner en práctica el “Consumo Colaborativo”, que es un concepto de los estilos de vida sostenibles.

Finalmente, para su construcción se buscó maximizar el uso de materiales sustentables, eligiendo preferentemente materiales con contenido reciclado (18) y de



Figura 11. Los 20 atributos sostenibles del edificio.



Figura 12. App para los propietarios.

| Mes | Energía (kWh/día) | Días | Energía (kWh/mes) | Ahorro (S/) |
|-----------------------|-------------------|------|-------------------|-------------|
| Ene | 14,01 | 31 | 434 | 214,77 |
| Feb | 13,92 | 28 | 390 | 192,64 |
| Mar | 13,76 | 31 | 427 | 210,91 |
| Abr | 12,89 | 30 | 387 | 191,17 |
| May | 10,37 | 31 | 321 | 158,92 |
| Jun | 7,07 | 30 | 212 | 104,93 |
| Jul | 6,34 | 31 | 196 | 97,14 |
| Ago | 6,96 | 31 | 216 | 106,64 |
| Set | 8,43 | 30 | 253 | 125,05 |
| Oct | 10,02 | 31 | 311 | 153,58 |
| Nov | 11,69 | 30 | 351 | 173,34 |
| Dic | 13,26 | 31 | 411 | 203,18 |
| Total anual (kWh/año) | | | 3.908 | 1.932 |

Figura 13. Energía captada por los paneles solares en el 2018.

ocupación, concluyó que el nivel de satisfacción de los clientes ascendía a un 85 % de aprobación, nivel considerado en la escala de EXCELENTE. Este resultado hizo que la inmobiliaria BÉLGICA EDIFICACIONES S.A. sea acreedora de la certificación “BEST PLACE TO LIVE”.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Todo proyecto de construcción debe cumplir con el alcance, costo, plazo y calidad, pero también debe tratar de minimizar el

impacto ambiental y optimizar el impacto social que causa. Para ello es importante tener presente que los grandes involucrados en todos nuestros proyectos son: los inversionistas, los diseñadores, los constructores, los proveedores, los usuarios finales, la sociedad, y el planeta.

La gestión tradicional ha creado una relación y un proceso secuencial y fraccionado entre estos involucrados, tal es así

que generalmente el inversionista primero concursa el diseño, luego licita la obra y al final verifica los costos antes de dar la buena pro. La nueva Gestión Lean, por el contrario, propone un trabajo colaborativo, simultáneo y temprano entre todos los involucrados. El proyecto Precursores 4, ha tratado de acercarse a este concepto. No hubo concurso de diseño, ni licitación de obra, sin embargo se trabajó colaborativamente desde el inicio. La empresa inversionista BÉLGICA EDIFICACIONES trabajó en conjunto tanto el diseño como la construcción con la empresa MOTIVA, bajo un orden de magnitud del Target Cost pudiendo, por esto, adaptar las condiciones de diseño y construcción a las exigencias de las certificaciones con una alta flexibilidad.

El resultado es el excelente nivel de satisfacción de los clientes, como lo certifica el BEST PLACE TO LIVE y un desempeño del edificio con menor impacto al medio ambiente, como lo certifica SUMAC. Los nuevos propietarios que cumplían con los requisitos planteados por el Fondo Mivivienda tuvieron un beneficio económico de 3 % de descuento en la compra de sus viviendas otorgado por el BONO VERDE MIVIVIENDA, lo que ayudó a que la inmobiliaria tuviera una buena velocidad de ventas. Durante la vida útil del edificio, los propietarios tendrán un menor consumo de agua y un menor consumo de electricidad. La figura 12, muestra la App que los propietarios disponen para conocer diariamente el ahorro generado en electricidad debido a la energía captada por los paneles solares. La Figura 13 muestra el consolidado de la energía captada durante el año 2018 y los correspondientes ahorros para los propietarios. La creciente y veloz mejora de las nuevas tecnologías hará que estas sean cada vez más baratas, con beneficios cada vez más significativos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ing. Ítalo Pierinelli, gerente general de Italfip, y a los ingenieros de obra: Ing. José Gamarra, Arq. Luis Gamarra, Ing. Delfín Estebes, Ing. Fernando Inga e Ing. Santiago Pacheco, quienes trabajaron en este proyecto.

REFERENCIAS

- Best Place to Live (2018). Preguntas Frecuentes, recuperado de: https://www.bestplacetolive.com.pe/preguntas_frecuentes
- Catálogo Green (2019). Certificado Sustentable SUMAC, recuperado de: <https://www.catalogogreen.com/PE/product-detail/184>
- Macozoma, D. S. (2002). Construction site waste management and minimisation: international report. International Council for Research and Innovation in Buildings, Rotterdam, recuperado de: www.cibworld.nl/pages/begin/Pub278/06Construction.pdf.
- Mivivienda (s.f.) Documentos Obligatorios para Certificación Bomo MIVIVIENDA Sostenible Grado 1 y 2, recuperado de: <http://www.mivivienda.com.pe/PORTALCMS/archivos/documentos/8586575799591898421.PDF>
- Organización de Naciones Unidas, División de Asuntos Económicos, División de población (2012), World Urbanization Prospects. Revisión 2011.
- Presentación del Informe Tendencias Emergentes 2014 (versión Américas), noviembre 2013.
- Vital Signs 2005. Washington: Worldwatch Institute; 2005. Zolfaghrian et al., 2012
- WELL (2019). WELL v2 pilot, recuperado de: <https://v2.wellcertified.com/v/en/overview>.