



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

**POSIBLES COOPERACIONES INTERSECTORIALES PARA IMPULSAR  
LA ACTIVIDAD DE LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EDILICIA,  
ORIGINADAS DESDE LA INDUSTRIA PROVEEDORA DE SISTEMAS EIFS.**

MAGISTER DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE Y ENERGÍA

Por

Arq. NICOLAS SCHULTZ

Docentes Guía

Dr. Arq. FELIPE ENCINAS y Dr. Arq. ALEJANDRA SCHUEFTAN

20/07/2021

## ABSTRACT

Estudios indican que una de las más efectivas maneras de combatir la contaminación ambiental (MP2.5) por el excesivo uso de leña para calefacción y pobreza energética en las regiones centro-sur de Chile es la actividad de la rehabilitación energética del parque construido residencial. El estado de la práctica local presenta una acotada gama de soluciones para abarcar las partidas constructivas sujetas a mejoras – dentro de las cuales se encuentran las tecnologías de aislación térmica exterior continua “EIFS”. El empleo de dichas tecnologías en la rehabilitación energética residencial, en conjunto con soluciones para los acristalamientos, aperturas y cubiertas, es una actividad de casi un siglo de evolución en los países desarrollados. Ésta nos presenta estructuras de aglomeración de entidades privadas, públicas y académicas; y antecedentes de estructuras de cooperación intersectorial que podrían ayudarnos, adecuadas y replicadas al contexto local, a incrementar los resultados de la actividad de la rehabilitación energética edilicia. Identificando una brecha originada al momento de ser importadas no institucionalmente dichas tecnologías en Chile y una atomización entre las entidades vinculadas a la actividad, este trabajo se toma como objetivo evaluar si las condiciones están dadas en el contexto chileno para proponer, desde la industria proveedora de las tecnologías EIFS, estructuras de cooperación intersectorial que fomenten dicha actividad. La literatura tanto internacional como nacional estudiada, cruzada con entrevistas semiestructuradas realizadas a varios sectores vinculados al tema, no solamente destacan la urgente necesidad de avanzar sobre la cooperación intersectorial en pos de fomentar la actividad, sino que también presenta un espectro de posibles cooperaciones que abarcan desde lo formal a lo informal o circunstancial, desde la inversión de recursos “hora hombre” a la inversión de recursos pecuniarios, desde la articulación entre dos sectores hasta largas cadenas de cooperación; y desde objetivos a cortos, medianos o hasta largos plazos, en la cual se podría entender el enorme potencial de la academia si se la contempla como un cílico sistema de generación de futuro capital humano, imprescindible para triunfar sobre los desafíos identificados.

**Palabras clave:** rehabilitación energética – tecnologías de aislación térmica exterior continua – eficiencia energética – innovación intersectorial.

*“Lo mejor para el grupo surge cuando cada uno hace lo que es mejor para sí mismo y para el grupo.”*

**John Nash**

## INDICE

1. Formulación de investigación
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Marco teórico internacional
    - 1.2.1. Desafíos de la actividad de la rehabilitación energética
    - 1.2.2. Tecnologías EIFS
    - 1.2.3. Macro-aglomeraciones y caso de éxito de cooperación intersectorial
  - 1.3. Marco teórico nacional
    - 1.3.1. Estrategia Nacional de Construcción Sustentable
    - 1.3.2. Ciudades y Cambio Climático en Chile.
    - 1.3.3. Estrategia Nacional Huella de Carbono Sector Construcción
    - 1.3.4. Trayectoria del Sector Energía hacia la Carbono Neutralidad
    - 1.3.5. El sector de la Construcción ante el Desafío Climático Global
  - 1.4. Definición de problema
  - 1.5. Pregunta de investigación
  - 1.6. Hipótesis
  - 1.7. Objetivo general
  - 1.8. Objetivo específico
  - 1.9. Metodología
  - 1.10. Alcances
2. Procedimiento
3. Resultados
  - 3.1. Percepciones y visiones generales
  - 3.2. Posibles aportes y condicionantes
  - 3.3. Imaginario colectivo – Prioridades de Acción
    - 3.3.1. Todos los entrevistados
    - 3.3.2. Academias
    - 3.3.3. Sector público
    - 3.3.4. Sector privado
    - 3.3.5. Entrevistas adicionales
4. Recomendaciones para avanzar sobre la implementación de estructuras de cooperación
  - 4.1. Primeros pasos
  - 4.2. Objetivos y ejes de acción
  - 4.3. Cooperaciones orgánicas
    - 4.3.1. Cooperaciones al corto plazo
    - 4.3.2. Cooperaciones al mediano plazo
    - 4.3.3. Cooperaciones al mediano-largo plazo.

- 5. Conclusiones
  - 5.1. Generales
  - 5.2. Finales
- 6. Referencias bibliográficas
- 7. Anexos

## 1. - FORMULACIÓN DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 - Introducción

El Balance Energético Nacional demuestra que en los últimos 10 años Chile ha necesitado importar casi el 80% de su consumo energético total (Fig. 1), el cual es destinado en un 20% a las edificaciones del Sector Comercial, Público y Residencial, siendo este último el 80% de su sector, cual se abastece principalmente de Biomasa (Fig. 2).

Esta fuente de energía, promediando desde el consumo nacional residencial en un 44%, presenta el atributo positivo de ser enteramente producido en el País pero, especialmente en la región de Los Ríos donde su consumo en la calefacción de los hogares aumenta hasta el 80% (Reyes et al 2019), es origen del 90% del material particulado (MMA 2016). Éste es causante comprobado de agravación en casos de bronquitis crónica, enfermedades cardiovasculares (Gómez-Lobo et al 2006) y daño cerebrovascular (Leiva et al 2013).

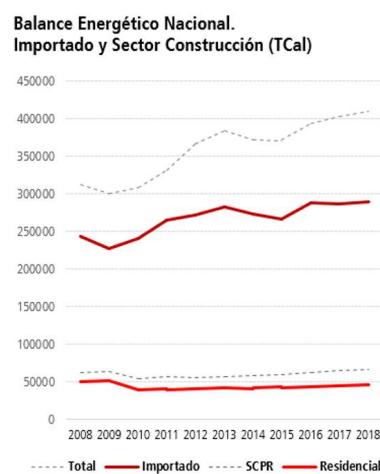


FIG 1 - Fuente: Balance Energético Nacional

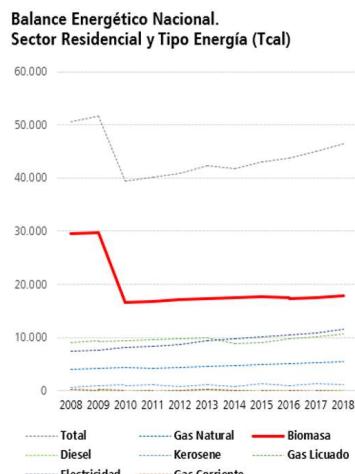


FIG 2 - Fuente: Balance Energético Nacional

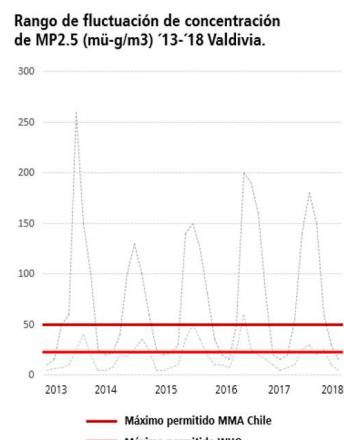


FIG 3 - Fuente: Molina et al 2017

La concentración de material particulado (MP2.5) (Fig. 3), que sobrepasa por un sustancial y alarmante factor los niveles máximos aceptados internacional y nacionalmente en varias ciudades del centro-sur de Chile (Molina et al 2017), empeora cuando el contenido de humedad es alto dentro de la biomasa, cuando los calefactores son ineficientes o cuando las construcciones residenciales fueron construidas precariamente y no contemplan materiales aislantes adecuados (MMA 2014).

El Plan de Descontaminación Atmosférica es una herramienta pública que se crea para combatir dicho problema medioambiental mediante las acciones de (1) subsidiar el recambio de calefactores a biomasa por otros más eficientes o basados en otra fuente de energía, (2) crear una certificación de contenido de humedad en la biomasa, (3) subsidiar la rehabilitación energética de viviendas existentes y crear estándares mejorados para construcciones nuevas o (4) prohibir el uso de biomasa durante períodos de alta concentración de material particulado, con multas aplicadas a los casos que no acatan la orden (Reyes et al 2019).

Según Reyes et al 2019, la efectividad de las medidas (1) y (2) es dudosa, ya que depende de la operación de los artefactos de calefacción o la forma de acopio de la biomasa, y aunque sean acciones relevantes, de bajo costo inicial y fácil implementación, últimamente no solucionan la principal causa de la alta demanda energética y, consecuentemente, tampoco la contaminación ambiental. En particular se critica la medida (4) ya que, al no contemplar el hecho que 60% de las viviendas sufren de pobreza energética, impacta negativamente en los sectores de bajos ingresos que no tienen los medios económicos necesarios para acceder a fuentes alternativas de energía en períodos de prohibición, exponiéndolos a mayores riesgos de salud derivados de bajas temperaturas y altos contenidos de humedad intradomiciliaria.

Varios estudios (Ortega et al 2015, 2016, Schueftan y Gonzalez 2015, MMA 2010, 2012) han demostrado que mejorando la aislación térmica de las viviendas se puede sustancialmente reducir el consumo de leña y contaminación ambiental debido a una reducción del 30-70% de la demanda energética, dejando la medida (3), la rehabilitación energética residencial, como una medida en la cual su efectividad no depende del comportamiento del usuario de la vivienda (Reyes et al 2019), en medida al reducir la transmitancia térmica de la envolvente (Fig. 4).

Más aún, según (Fissore y Colnelli 2013), mediante la rehabilitación energética residencial se mejora el nivel de habitabilidad y confort; y por tanto la salud de las personas. Se mejora la calidad de vida y la disposición anímica de las personas, como también la percepción de las personas al tema energético. La durabilidad de la vivienda se prolonga, se disminuye la contaminación ambiental local y la emisión de gases de efecto invernadero. Aparte, la inversión que hace el estado remplaza gastos en combustible por mano de obra y materiales locales, los cuales reactivan también la economía local.

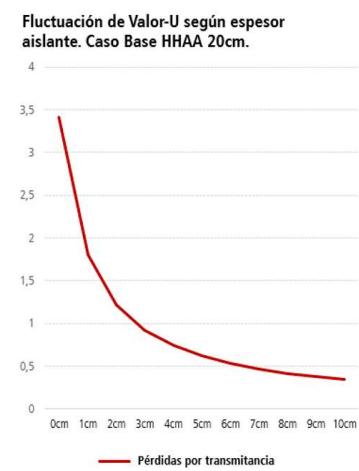


FIG 4 - Fuente: Elaboración propia

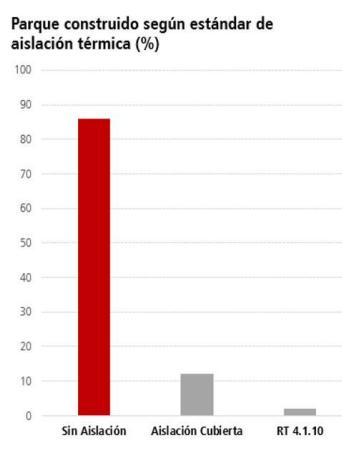


FIG 5 - Fuente: CDT Manual de Saneamiento Energético

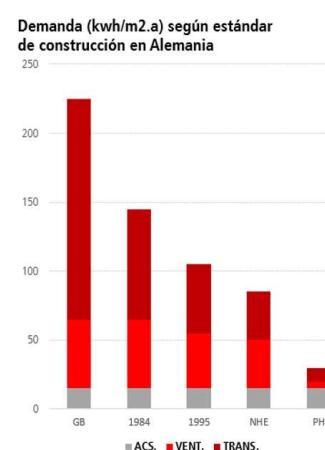
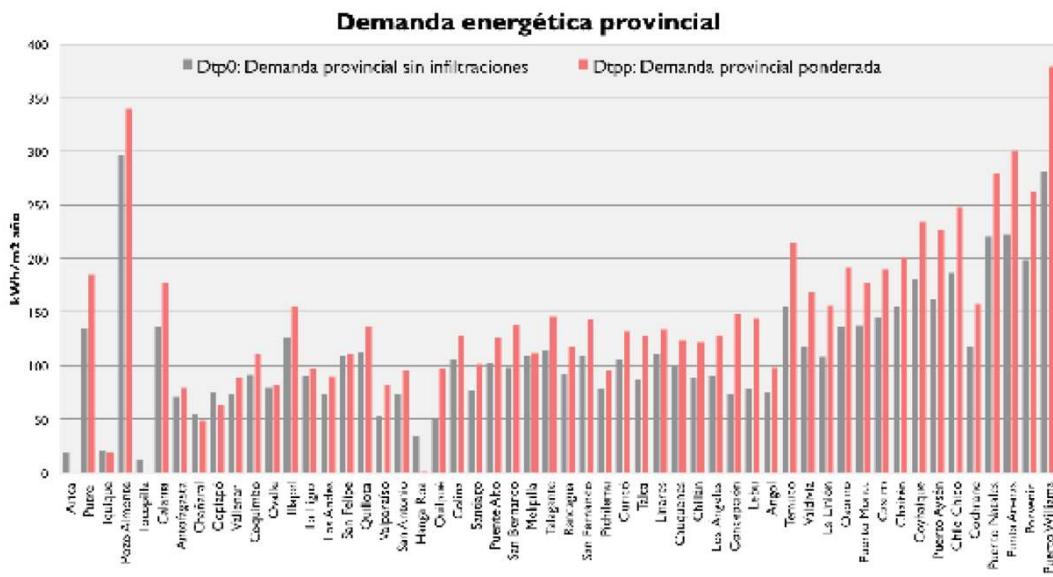


FIG 6 - Fuente: Holm et al 2013

Aunque un 30% de reducción en la demanda energética es una magnitud no menor, es interesante preguntarnos qué factores, paralelos a los que no podemos modificar como el clima o la morfología general de una vivienda – en el caso de una rehabilitación que exclusivamente tenga recursos para la envolvente energética -, son los que impactan en tener un rango o potencial entre un 30-70%.

Por un lado, nos encontramos con los factores exclusivamente técnicos. Contemplando el hecho que casi 90% del parque construido fue construido antes de la Reglamentación Térmica (Manual Térmico CDT, CChC) (Fig. 5), nos topamos con una alta demanda energética determinada por la pérdida por transmisión de la envolvente, que es además agravada en un promedio de 20-30% por la infiltración de aire por la envolvente (Manual de Hermeticidad al Aire, CITEC UBB) (Fig. 7). Paralelo a los coeficientes de transmitancia y hermeticidad de la envolvente podemos encontrar en el estado de la práctica de los estándares más estrictos de eficiencia energética (Fig. 6), los desafíos técnicos de ventilar controladamente la vivienda, con recuperador de calor - factor que además de aportar con la reducción de pérdida energética por ventilación, al contener filtros de aire incorporados aporta a proteger al usuario del material particulado exterior (Holm et al, 2013, FIW München).



## 1.2 Marco teórico internacional

### 1.2.1 Desafíos de la actividad de la rehabilitación energética

A nivel internacional existe consenso que el sector de la construcción genera cerca del 38% de emisiones de gases de efecto invernadero. Las ciudades representan el 75% de las emisiones de carbono y consumen entre el 60% y 80% de la energía (UN-ODS-Nr.11-Ciudades 2021). Se estima que el 35% del uso de energía primaria en el mundo y el 38% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) estuvieron asociadas al sector edificación durante el año 2019. El 75% de dichas emisiones proviene de la operación de las edificaciones, mientras que el 25% restante proviene de los materiales y su uso durante la construcción (UNEP-Global ABC 2019).

Como el crecimiento de la población mundial se estancaría en los 11 billones hacia el año 2100 (UN-DESA 2019) y el consumo energético y las asociadas emisiones de gases de efecto invernadero se duplicarían o hasta triplicarían hacia el 2050 (IEA 2019), se evidenciaría la necesidad de “construir mejor”, pero más importante aún, el “mejorar lo construido”, la rehabilitación energética edilicia o “retrofit”. A pesar de esto, las tasas anuales de rehabilitación energética siguen siendo bajas. En Alemania la taza se encuentra en un 1% (Conci et al. 2019), en el Reino Unido en 1%-3% (S. Roberts 2008) y a nivel europeo entre 0,4% y 1,2% (EPBD).

Según un estudio internacional (H. Zang et al 2021) los obstáculos para incrementar dichas tasas de rehabilitación pueden clasificarse en cuatro categorías:

#### 1 / Conciencia e Información.

- Falta de iniciativa: Los ocupantes tienen conocimiento limitado sobre la eficiencia energética de los edificios y la modernización energética (R. Cluett, J. Amann 2014). Los procesos de modernización complicados y los proyectos de modernización fallidos los desalientan aún más.
- Falta de motivación: Los ocupantes no están bien informados sobre los beneficios de las modificaciones y tienen una motivación limitada para implementarlas. Además, las reformas profundas pueden requerir que se desocupe todo el edificio, lo que genera problemas adicionales de vivienda y financieros. Por lo tanto, los ocupantes son reacios a mejorar sus residencias a menos que los componentes del edificio se rompan o un alto nivel de vacantes afecte sus ingresos por alquiler (Natural Resources Canada 2019) (A.D. Willis et al 2021).
- Objetivos y etapas implícitas: Los ocupantes están confundidos por la información poco clara sobre la implementación de la modernización debido a la falta de normas o pautas consolidadas (K. Tohinaka 2011)
- Falta de fe en los compromisos del subcontratista: Los ocupantes no tienen fe en los contratistas debido a propuestas contradictorias asociadas con las medidas de modernización (Heritage Energy Retrofit Grant 2020).

## 2 / Tecnicidades.

- Falta de mano de obra capacitada: La escasez de profesionales calificados en modernización, como auditores de energía de edificios, modeladores y asesores y gerentes de proyectos, es un gran desafío para que las partes interesadas privadas accedan a la asistencia técnica (J. Weiss et al 2012) (G. Liu et al 2020) (R. Galvin et al 2020) (H. Elsharkawy, P. Rutherford 2018).
- Dificultad en acceder a profesionales elegibles: Es difícil determinar si los trabajadores de modernización están debidamente capacitados para abordar problemas específicos (C. Sebi et al 2019) (K. Neuhoff et al 2011). Por ejemplo, los propietarios pueden pedirle a un contratista de sistemas de calefacción que resuelva un problema de confort térmico, como una calefacción desigual en el hogar, aunque un contratista de aislamiento y sellado de aire esté más calificado para abordar el problema de una manera más eficiente (Natural Resources Canada 2019).
- Falta de colaboración: Las renovaciones energéticas requieren la colaboración de profesionales con experiencia interdisciplinaria. Sin embargo, pocos de ellos pueden trabajar juntos de manera eficiente debido a la falta de canales de comunicación convenientes (R. Galvin, M. Sunikka-Blank 2017).
- Incapacidad para elegir medidas óptimas de retrofit: Las características de los edificios antiguos varían significativamente en términos de tipos de edificios, años de construcción y propiedades de eficiencia energética y, por lo tanto, las medidas de modernización óptimas son distintas para los diferentes edificios antiguos (R. Wu et al 2017).
- Dificultad en asesorar sobre comportamiento energético: Las actividades de auditoría energética de edificios son costosas y requieren apoyo financiero sostenido. La mayoría de los edificios antiguos con equipos de medición obsoletos no pudieron proporcionar información adecuada para evaluar el rendimiento energético e identificar oportunidades de ahorro de energía (F. Ascione et al 2017) (E. Asadi et al 2014) (M. Krarti et al 1998).
- Problemas técnicos varios: La implementación de medidas de modernización puede ser técnicamente desafiante y costosa, incluida la instalación del sistema de ventilación mecánica (M. Achtnicht y R. Madlener 2014), actualizaciones de aislamiento de envolvente (R. Cluett, J. Amann 2014), y recambio de acristalamientos (A. Kyriakidis et al 2018).

## 3 / Financiamiento.

- Costos altos de implementación: Los habitantes tienen recursos financieros limitados para invertir en costosas medidas de modernización (C. Deb et al 2018). Los costos iniciales de las modernizaciones son obviamente más altos que otras opciones sostenibles (por ejemplo, vehículos ecológicos) en términos de reducción por tonelada de gases de efecto invernadero (BMWi 2018) (A. Kim, Y. Sunitiyoso 2019). Además, las personas se muestran reacias a gastar más dinero en modernizaciones profundas con costos iniciales más altos.
- Incentivos económicos: Los ahorros de costos de energía por año de las medidas de modernización son bastante pequeños en comparación con los costos iniciales. Como tal, los ocupantes están

confundidos acerca de dónde terminan los beneficios de la modernización de energía y desanimados por los ahorros limitados (R. Galvin y M. Sunikka-Blank 2016) (R. Galvin y M. Sunikka-Blank 2013).

- Incertidumbre de retorno de inversión: La falta de estimaciones del futuro precio de recursos energéticos podría reducir el rendimiento de la inversión en modernización, ampliar el período de recuperación y obligar a los inversores en modernización a incurrir en pérdidas financieras acumuladas (R. Galvin 2012) (R. Galvin y M. Sunikka-Blank 2016).
- Procesos confusos de financiamiento: La combinación de incentivos financieros federales y locales presenta una barrera esencial para la entrada al mercado (M. Berman et al 2017).
- Crecimiento gradual de costos: Los problemas técnicos encontrados durante el proceso de modernización pueden conducir a un aumento gradual de los costos (F. Birol 2017)
- Falta de apoyo financiero por terceros: Las actividades comerciales asociadas con los servicios energéticos y las renovaciones energéticamente eficientes faltan y, por lo tanto, no son atractivas para los inversores del sector privado (C. Sebi et al 2019).

#### 4 / Gerenciamiento & Otros:

- Dificultad en identificar casos a intervenir: La falta de bases de datos de auditoría energética de residencias antiguas plantea un desafío considerable para identificar las residencias específicas (C. Delmastro et al 2016).
- Atomización de servicios: Aunque los profesionales de la modernización ofrecen canales de modernización disponibles, ninguno de ellos puede proporcionar un conjunto de servicios de modernización (R. Cluett y J. Amann 2014). En este sentido, los propietarios de edificios deben buscar diferentes profesionales para implementar distintas medidas de modernización, lo que aumenta la dificultad de la gestión de los programas.
- Diferencias en tipos de mandantes: Los intereses de modernización de las partes interesadas públicas y privadas son diferentes, lo que aumenta la dificultad de la toma de decisiones de modernización (P. Li y T.M Froese 2017) (A. D'Amico et al 2019).
- Problemas relacionados al arrendamiento: Este problema es especialmente notable en los países con altas tasas de alquiler de viviendas (W. Li y M.Z. Hu 2014). Los propietarios son responsables de realizar inversiones de modernización, mientras que los inquilinos disfrutan de los beneficios de las modernizaciones (J. Schleich et al 2021). Por lo tanto, los propietarios se muestran reacios a implementar modificaciones para las casas de alquiler.
- Ley de los retornos decrecientes: Las modificaciones moderadas pueden ofrecer una fuerte disminución en el consumo de energía; Sin embargo, se necesitan muchos más esfuerzos para lograr ahorros de energía más significativos a través de actualizaciones (R. Galvin y M. Sunikka-Blank 2013).
- Efecto “rebound”: El potencial de ahorro de energía no es tanto como se estima (E. Lopez et al 2018). Los habitantes tienden a consumir más combustibles para calefacción después de las promociones y, en consecuencia, el uso real de energía posterior a la modernización es mayor de lo que se esperaba originalmente en la calificación energética calculada (K. Neuhoff et al 2011) (K. Neuhoff et al 2011).

### 1.2.2 Tecnologías EIFS

Encontrándose en el estado de la práctica bajo las siglas EIFS (*Exterior Insulation and Finish System*), CI (*Continuous Insulation*), ETICS (*External Thermal Insulation Composite System*), EWIS (*External Wall Insulation System*) SATE (Sistema de Aislación Térmica Exterior) o WDVS (*Wärmedämm-Verbundsystem*), según “*Wärmedämm-Verbundsystem: Von der Thermohaut bis zur transparenten Wärmedämmung*” de la editorial publicadora del Instituto Fraunhofer, los orígenes de dichas tecnologías pueden ubicarse en la segunda década del Siglo XX (Fig 8).

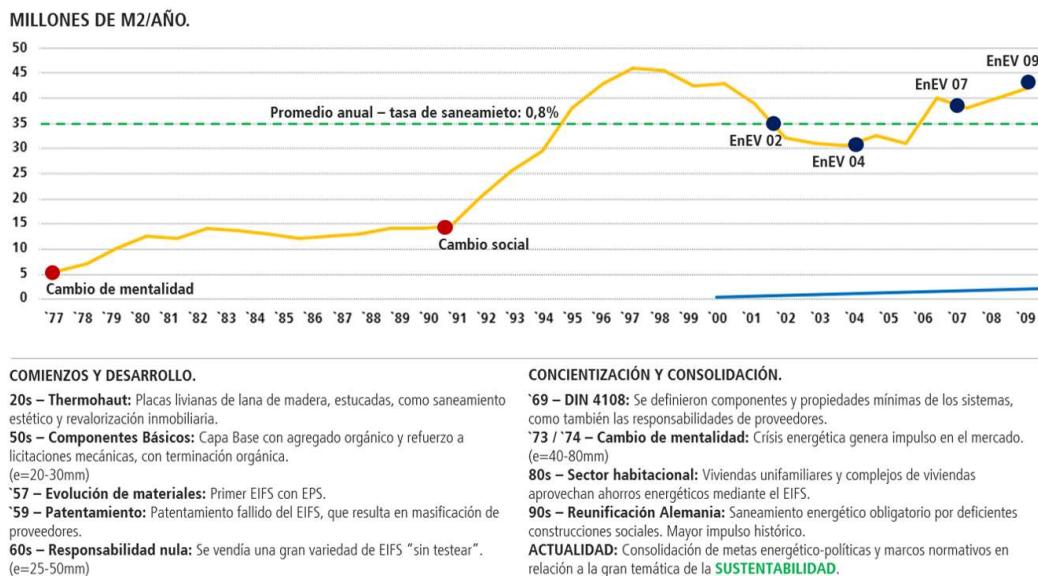


FIG 8 - Fuente: Holm et al 2013 + *Wärmedämm-Verbundsystem: Von der Thermohaut bis zur transparenten Wärmedämmung*

Market size by region (2016)

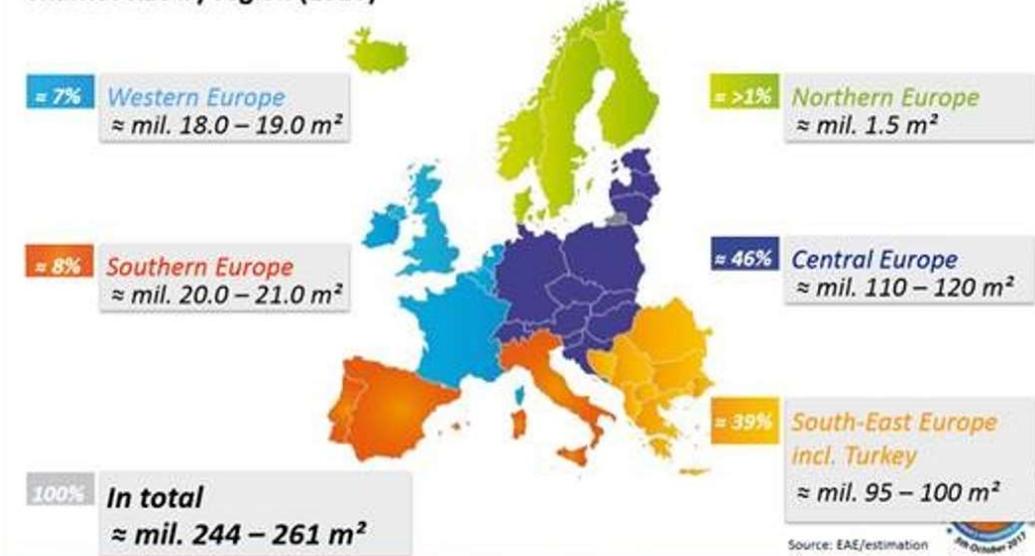


FIG 9 - Fuente: European Association for ETICS

Según la *European Association for ETICS* durante el año 2016 la superficie total de dichas tecnologías instaladas fue de 244-261 mill.m<sup>2</sup>, distribuyéndose en 1.5 mill.m<sup>2</sup> Europa del Norte, 18-19 mill.m<sup>2</sup> Europa del Oeste, 20-21 mill.m<sup>2</sup> Europa del Sur, 95-100 mill.m<sup>2</sup> Europa del Sud-Este (incluyendo Turquía) y 110-120 mill.m<sup>2</sup> Europa Central (Fig 9).

Los casi 100 años de desarrollo industrial en torno a la eficiencia energética en la construcción ha resultado en:

- 40 tipos de materiales aislantes disponibles en el mercado según la DIN 4108-10, dentro de los cuales nos podemos encontrar los siguientes aptos para las tecnologías EIFS: Inorgánicos sintéticos (Lana de Vidrio, Lana de Roca, Espuma de Vidrio, Espuma Rígida de Calcio-Silicato, Aerogel, Vidrio Expandido y Ácido Silílico Pirogenado), orgánicos sintéticos (EPS y subvariantes, XPS, PU Espuma Rígida y Espuma Fenólica Rígida) y orgánicos naturales (Corcho, Lana de Madera, Fibras de Madera, Cáñamo y Paja)
- Accesorios para el control de radiación solar, aprovechamiento de radiación solar simultánea a la protección por transmisión, conversión de radiación para ACS, ventilación con recuperador de calor y filtrado de aire; y accesorios y subsistemas para el control de la hermeticidad en superficies genéricas y encuentros constructivos.
- Profundos marcos institucionales y normativos técnicos mínimos norteamericanos (EIMA-ASTM) y europeos (EOTA-ETAG04) que regulan las tecnologías de aislación térmica exterior continua.

**EIFS (Mill.M2) Alemania vs Chile.  
Extracto 1996 al 2012.**



FIG 10 - Fuente: Holm et al 2013 + Estimado Nacional

Tipo de Muro	% del Parque Construido	% Rehabilitado	Tipo de Aislación	% Empleado
Albañilería Simple	61	24	Exterior	85
			Interior	15
Albañilería Doble	30	51	Exterior	30
			Interior	6
			Intersticial	64
Tudor	3	32	Exterior	37
			Interior	53
			En componente	10
Madera o Prefabricado Madera	4	84	Exterior	22
			Interior	9
			En componente	69
HHAA o Prefabricado HHAA	2	65	Exterior	85
			Interior	4
			En componente	11
Total Parque Construido		36	Exterior	55
			Interior	12
			Intersticial	28
			En componente	5

FIG 11 - Fuentes: Holm et al 2013

Razón para la Rehabilitación (%)	Techo	Muros exteriores	Ventanas	Subterráneo
Ahorrar dinero	50,4	61,3	48,5	43,3
Tapado/Mejora de daños	49,3	41,5	44,6	52
Mejora del confort	35,1	38,9	31,6	38,3
Mejorar valor inmobiliario	32,1	30,5	36,8	35,7
Óptica/Diseño	18,9	20,3	33,3	-
Uso de subsidios	14,3	7,5	5,2	7,9

FIG 12 - Fuentes: Holm et al 2013

Según Holm et al 2013, del Instituto de Aislación Térmica de Múnich (FIW) en Alemania el promedio anual de superficie instalada de EIFS es de 35 mill.m<sup>2</sup> (Fig 10), el 36% del parque existente fue rehabilitado energéticamente en un 55% con tecnologías de aislación térmica exterior, llegando a un 85% en preexistencias de albañilería y hormigón armado (Fig. 11), que presentan una vida útil de 30-50 años y un retorno medioambiental de 0,5 años si llevo un muro existente de U=1,4 a U=0,24, utilizando EPS.

Este mismo documento indica, mediante una encuesta realizada, que si las partidas a mejorar son a) cubierta, b) muros exteriores y fachada, c) ventanas y d) sótano, entonces si la razón de la rehabilitación fue ahorrar dinero, el 61,3% de los casos se mejoró la fachada, si el motivo fue la reparación de vicios o daños constructivos el 41,5% optó por la fachada, si fue para mejorar el confort el 38,9% para ese mismo elemento, mejorar el valor del inmueble 30,5%, diseño u óptica 20,3% y utilización de recursos públicos, 7,5%.

El estudio resalta el bajo impacto del motivo “utilizar recurso público” que, a pesar de los 1.000 millones de Euros anuales subsidiados por el estado (2006-2013) (Fig. 12), hecha luz sobre el entendimiento transversal en la ciudadanía de la multiplicidad de atributos de la rehabilitación energética mediante tecnologías pasivas.

### **1.2.3 Macro-aglomeraciones y caso de éxito de cooperación intersectorial**

El entendimiento transversal y vertical en las sociedades de los países desarrollados de la importancia de la eficiencia energética, tanto sea el desarrollo de energías renovables, la innovación en ingenierías o la implementación de soluciones pasivas, como las tecnologías EIFS, se manifiesta no solo en contextos altamente normados, sino que también en macroestructuras de agrupación y cooperación intersectorial.

La “DENEFF” (Iniciativa Corporativa Alemana de Eficiencia Energética - [www.deneff.org](http://www.deneff.org)) se presenta como una asociación que tiene como propósito proteger el clima y el medioambiente, así como también los recursos energéticos naturales, mediante la promoción del uso de tecnologías y productos energéticamente eficientes.

Sosteniendo la eficiencia energética como el imperativo social, económico y ecológico del Siglo XXI; y basándose en que el aumento de la eficiencia energética ayuda a parar el cambio climático, disminuye la dependencia de importar energía de zonas bajo conflictos políticos, garantiza seguridad energética real, genera sustentablemente puestos de trabajo en Alemania y Europa, disminuye la pobreza energética por volátiles precios de energía y eleva la competitividad a nivel internacional, la DENEFF se proclama la primer red intersectorial independiente para empujar ambiciosas y efectivas políticas públicas – siendo éstas las condiciones necesarias para que se desarrolle fructíferamente los servicios, tecnologías y productos de eficiencia energética.

La asociación persigue directa y exclusivamente fines transversalmente benéficos mediante:

- a) la concepción y planificación de eventos de acceso público que brinden información sobre eficiencia energética,
- b) publicaciones de estudios sobre eficiencia energética,
- c) el diálogo con autoridades públicas y actores políticos sobre temas relacionados con la regulación de eficiencia energética a nivel federal (Alemania) y la Unión Europea,
- d) trabajos específicos de prensa y relaciones públicas para crear conciencia cívica sobre la necesidad y viabilidad de la eficiencia energética, y
- e) estimulación, promoción e inversión en la investigación científica, innovación técnica y eficiencia energética.

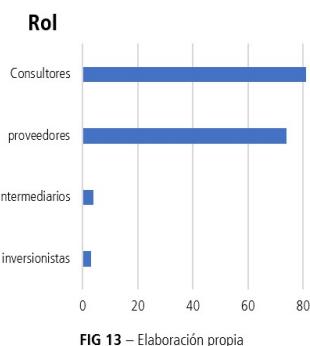


FIG 13 – Elaboración propia

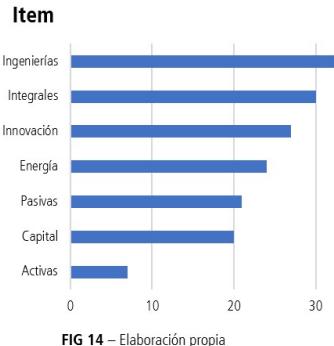


FIG 14 – Elaboración propia

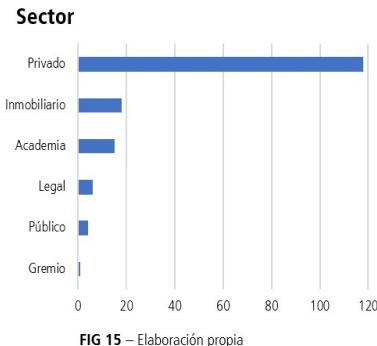


FIG 15 – Elaboración propia

Si se analizan los 162 integrantes de la DENEFF según su rol (Fig.13), se puede notar una clara preponderancia de las consultorías y los proveedores, aunque llama la atención la presencia de “intermediarios” e “inversionistas”. Clasificando los integrantes según como cada uno presenta su entidad en sus plataformas digitales (Fig. 14) se puede notar una distribución más pareja, connotando un desarrollo homogéneo en todos los frentes por los cuales el cambio climático puede ser tacleado. Disgregando los integrantes según los sectores desde que ejercen (Fig. 15) se puede apreciar una fuerte presencia del sector privado, aunque es interesante ver la pluralidad de sectores presentes.

Las mesas de trabajo dentro de DENEFF se dividen en:

- “Cuestiones fundamentales y comunicación”, cual se ocupa de enfoques orientados al futuro de las políticas públicas en torno a la eficiencia energética, como la implementación de la Directiva de Eficiencia Energética de la Unión Europea, los objetivos energéticos de la Unión Europea, el balance energético para interconectar mejor el crecimiento de las ERNC’s con el desarrollo de la eficiencia energética, así como también temas de actualidad en estrategias de relaciones públicas y comunicación para las elecciones tanto federales y europeas.
- “Industria”, cual se ocupa del tema de la eficiencia energética en la industria, sus condiciones de marco generales, programas de financiamiento para tecnologías transversales, consideraciones para exenciones de impuestos energéticos y posibles modelos de depreciación fiscal para inversiones en eficiencia energética industrial.
- “Edificios”, cual se ocupa en el marco político para el incremento de la eficiencia térmica de las construcciones, englobando representantes del sector de proveedores de materiales, componentes y consultorías.
- “Desarrollo de Mercado y Servicios Energéticos”, cual se enfoca en la identificación de tendencias nacionales e internacionales del desarrollo del mercado, especialmente el de los proveedores de energía.

Del listado de sus *partners* se puede apreciar una articulación tanto intersectorial como internacional de la iniciativa:

- “Asociación de Expertos de Aislamiento por Inyección” (Alemania)
- “Asociación Federal de Oficios, Ingenieros y Consultores de Eficiencia Energética” (Alemania)
- “Asociación Federal de Envoltorios de Eficiencia Energética de Edificios” (Alemania)
- “Redes Comunitarias de Trabajo de Eficiencia Energética” (Alemania)
- “Federación Italiana para el uso Racional de la Energía” (Italia)
- “Centro de Recursos de Eficiencia Energética y Cambio Climático” (Rumania)
- “Federación Europea de Servicios Inteligentes de Eficiencia Energética” (Unión Europea)
- “Alianza Canadiense para la Eficiencia Energética” (Canadá)
- “Asociación Central de Barredores de Chimeneas” (Alemania)
- “Asociación de Conservación de Energía de China” (China)
- “Alianza Australiana para la Productividad Energética” (Australia)
- “Eficiencia Energética en Procesos Industriales” (Unión Europea)
- “Consejo Europeo para una Economía Energéticamente Eficiente” (Unión Europea)
- “Asociación para la Energía Descentralizada” (Reino Unido)
- “Grupo de Trabajo Federal Alemán para la Gestión Ambientalmente Consciente” (Alemania)
- “Tecnología-Limpia-Suiza” (Suiza)
- “Asociación de Proveedores de Eficiencia Energética” (Suecia)
- “Ciudad-Energética Leipzig” (Alemania)
- “Asociación de Servicios Energéticos, Eficiencia y Contratación” (Alemania)
- “Proveedores de Servicios de Eficiencia Energética y Contratación” (Austria)
- “Transición de Eficiencia” (Alemania)
- “EUROACE” (Unión Europea)
- “Pioneros de Ahorro Energético” (Bélgica)
- “Fundación Emprendedores Alemanes para la Protección del Clima” (Alemania)
- “Alianza para Ahorrar Energía” (USA)
- “Act Orange” (Alemania)
- “Coalición Francesa por la Eficiencia Energética” (Francia)
- “GBC Eslovaquia” (Eslovenia)
- “Asociación Federal de Bombas de Calor” (Alemania)
- “Coalición para Ahorros Energéticos” (Unión Europea)
- “Instituto de Eficiencia Energética” (Hungria)
- “Una Oportunidad para Edificios” (República Checa)
- “Alianza Europea para el Ahorro Energético” (Unión Europea)

Dentro de sus *partners* se encuentra la “Asociación Federal de Envoltorios de Eficiencia Energética de Edificios” (BuVEG), cual representa a todos los oficios de la industria de la construcción que están involucrados en la construcción, renovación o rehabilitación de las envolventes de eficiencia energética de edificios. La asociación contempla, por ejemplo, proveedores de productos para la materialización de fachadas de mampuestos o estuco, para la instalación de envolventes EIFS, tanto de Lana Mineral como EPS, y el recambio de ventanas y puertas.

Como asociación, articulan los intereses y conocimientos técnicos de sus integrantes y llevan ambos elementos al diálogo con el sector público, otras asociaciones, los medios de comunicación y ONG's.

La asociación hace especial énfasis en las políticas públicas entorno al cambio climático. Sobre la base de estudios y declaraciones científicas, llaman la atención sobre la importancia de la eficiencia energética de edificaciones para lograr los objetivos de protección climática y transición energética, buscando soluciones para facilitar el camino a un parque edilicio climáticamente neutro.

Sus integrantes son:

- BASF (químicos)
- URSA (aislantes)
- STO (sistemas de aislación EIFS)
- SCHLAGMANN-POROTON (mampuestos con aislación)
- KNAUF-INSULATION (aislantes)
- IVH (asociación aislantes EPS)
- FMI (asociación aislantes LM)
- POLYURETHAN-DAEMMT-BESSER (asociación aislantes PU)
- SAINT-GOBAIN (Alemania)
- ROCKWOOL (aislantes LM)
- SCHÜCCO (Ventanas, puertas y fachadas acristaladas)
- DAW (pinturas y aislantes).

Se realizó una entrevista al Gerente General BuVEG, Jan Peter Hinrichs y al representante de Sto en su directorio, encargado de Asuntos Públicos, Christoph Stolz. De la charla, grabada, de duración 1:15 horas, se puede extraer lo siguiente:

- La creación de la asociación BuVEG es resultado de la aglomeración de previas, más atomizadas agrupaciones, cuales en sus inicios no contaban con tanta presencia en su estructura del sector industrial.
- El sector de la industria ERNC fue el precursor en generar articulaciones como BuVEG.
- BuVEG es resultado del entendimiento, por parte de las atomizadas empresas proveedoras, que la mejor forma de generar impacto en la esfera política es mediante una unificada postura y discurso.

- Aunque BuVEG ha tenido influencia en temas que repercuten sustancialmente la actividad del mercado, como los impuestos para la actividad de la rehabilitación energética de edificaciones existentes y los recursos totales del subsidio, no se califica la actividad de BuVEG de manera cuantitativa.
- La gestión de BuVEG se expresa como un rol constante, distinto de “proyectos”, cuales tienen ciclos definidos para definir su grado de éxito.
- El contexto en el cual se enmarca BuVEG es de alta complejidad normativa.
- Los tomadores de decisiones del sector industrial comprenden la necesidad de implementar acciones cualitativas, como BuVEG, para desarrollar su mercado. No se pudo definir si esto es por algo cultural o por la antigüedad, desarrollo y tamaño del mercado.
- BuVEG encomienda estudios a la academia, con sus fondos privados.
- BuVEG no tiene contacto con las universidades. Se reconoce como una mirada innovadora de abordar la cooperación intersectorial.

### **1.3 Marco teórico nacional**

#### **1.3.1 Estrategia Nacional de Construcción Sustentable**

(MOP, MINVU, Minenergía, MMA. 2013)

La ENCS, aprobada por resolución exenta hace casi 1 década, nació de la firma de un convenio marco de colaboración entre los Ministerios de Obras Públicas; Vivienda y Urbanismo; Energía y Medio Ambiente, con el objetivo de coordinar, promover, difundir y fomentar la construcción sustentable en el país – cual se definió como “un modo de concebir el diseño arquitectónico y urbanístico, que se refiere a la incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, y que busca optimizar los recursos naturales y los sistemas de edificación de tal modo, que minimicen el impacto sobre el medioambiente y la salud de la personas”.

Los ejes identificados por la estrategia fueron: (1) Hábitat y Bienestar; (2) Educación; (3) Innovación y Competitividad; y (3) Gobernanza – que al mismo tiempo se estructuran según sus Objetivos Estratégicos, Específicos, de Medición y de Acción.

Como primer objetivo del primer eje “Hábitat y Bienestar”, el documento planteaba el asegurar la disponibilidad de edificaciones e infraestructura sustentable para la población. Específicamente, el documento indicaba el aumentar la cantidad de edificaciones e infraestructura, nueva o reacondicionada, con criterios de sustentabilidad. Siendo el criterio de medición la cantidad de edificaciones o infraestructura con certificados y/o estándares de construcción sustentable respecto al total del parque total, las líneas de acciones se definieron como el incrementar el parque nacional de residenciales, públicas y comerciales con criterios de sustentabilidad.

Como segundo objetivo específico del mismo objetivo estratégico, se planteó el mejorar las condiciones de financiamiento y acceso para la construcción de edificaciones e infraestructura sustentable, mediante el incremento del número de instrumentos de financiamiento público y privados específicos para sustentabilidad; aumentando así el número de subsidios otorgados por el Estado para la adquisición de viviendas nuevas o el reacondicionamiento de edificaciones existentes con consideraciones de sustentabilidad; al mismo tiempo que el promover beneficios en el acceso financiero, respecto de inclusión de consideraciones de sustentabilidad en edificaciones de uso residencial, público y comercial.

Dentro del segundo eje estratégico “Educación”, se plantearon los objetivos de desarrollar el concepto de construcción sustentable en el país, estableciendo estándares adecuados mediante una normativa sólida que definiría claramente los estándares nacionales en construcción sustentable, para todo tipo de edificaciones, considerando su ciclo de vida.

Asimismo, otros objetivos que se plantearon en el documento hacían referencia a fortalecer y difundir el concepto de construcción sustentable en todos los actores que participan en el ciclo de vida de las construcciones, mediante una red de técnicos, profesionales y trabajadores de la construcción con conciencia sobre los beneficios que conlleva el manejo responsable y eficiente de las construcciones, trabajando en pos de la educación temprana de la población; al igual que la mejora de competencias técnico-profesionales en materias de construcción sustentable con un creciente reconocimiento de sus capacidades laborales.

En cuanto al tercer eje estratégico de “Innovación y Competitividad”, el documento planteó los objetivos específicos de fomentar la incorporación de criterios de sustentabilidad en las edificaciones e infraestructuras a través de un ecosistema de innovación; a mejorar la competitividad y productividad económica de edificaciones e infraestructura; a incentivar la adopción del concepto de ciclo de vida para la evaluación de edificaciones e infraestructura; y a buscar la eficiencia de los sistemas de energía, agua y materiales con énfasis en la utilización de diseño pasivo y ERNC’s.

El cuarto y último eje estratégico de la ENCS, “Gobernanza”, planteó la implementación de dicha estrategia y la difusión a nivel nacional de información de construcción sustentable, consolidando la institucionalidad coordinadora, avanzando hacia la formalización de la cooperación entre actores relevantes de la estrategia y generando iniciativas conjuntas entre los distintos actores relevantes, buscando empoderarlos de sus responsabilidades.

Otros objetivos del cuarto eje fueron la integración de distintos actores de la construcción sustentable en la implementación de la estrategia, el asegurar la representación local en temas relacionados con construcción sustentable y velar por la eficiencia del aparato administrativo, como también consolidar el traspaso de conocimientos y experiencias en construcción sustentable con la comunidad internacional.

### **1.3.2 Ciudades y Cambio Climático en Chile: recomendaciones desde la evidencia científica.**

(Comité Científico COP25, 2019)

El documento, publicado más de media década después que la ENCS, no solamente incluye la actividad de “mejorar lo construido” en su planteamiento de acciones, sino que también indica su alto potencial de mitigación del cambio climático al igual que su tangencial positivo aporte a erradicar la pobreza energética, tema algo tácito en el documento ENCS.

Desde la definición de un estándar de carbono incorporado mínimo y un nuevo código energético – ambos aplicados a la actividad de la rehabilitación energética edilicia - al año 2025, actualizado cada 5 años, plantea su obligatoriedad a partir del año 2030 y con la meta de reducir en un 70% el consumo de energía en el sector plantea en su ficha 3.6 la rehabilitación del parque construido en un 10% al 2035, 40% al 2040 y 100% al 2050.

Paralelo a ello, en su ficha 3.7, plantea la creación y aumento de herramientas para el financiamiento e incentivos de eficiencia energética, comunicando en el listado de ítems a ser promovidos por dichas herramientas las soluciones que abarquen la transmitancia, hermeticidad y ventilación mecánica de las edificaciones – cruzándose así con el potencial técnico de las soluciones de “sistemas de pieles” EIFS y empujando el desarrollo de materiales y soluciones constructivas.

### **1.3.3 Estrategia Nacional de Huella de Carbono en el Sector Construcción**

(MINVU, IC, EBP Chile, 2021)

El documento indica que en primer lugar se deben establecer acciones concretas para gestionar la contabilidad de emisiones GEI de toda edificación, generando líneas base y mecanismos de medición, reporte y verificación. En segundo lugar, se deben definir metas de reducción y acciones para alcanzar estas metas en concordancia con los desafíos de Chile en materia de carbono neutralidad.

Se indica, además, que la estrategia transversal para abarcar dichos desafíos, debido al aumento decreciente de la población, deberá hacer énfasis en la reducción de emisiones del parque residencial existente, y de las edificaciones de uso público e infraestructura.

La visión de la estrategia presentada por dicho documento es que al año 2050 el sector de la construcción haya alcanzado la carbono neutralidad, los edificios nuevos serán construidos bajo estándares de emisiones netas ceros y el parque existente habrá reducido y/o compensado sus emisiones. Esta transformación del sector se sustentaría en que los usuarios finales están concientizados y demandan este tipo de proyectos, se hayan establecido alianzas público-privadas a nivel intersectorial acompañadas de regulaciones estrictas con enfoque de ciclo de vida, que haya promovido la transparencia de la información y la innovación necesaria para un desarrollo bajo en carbono del sector.

Los objetivos estratégicos planteados para alcanzar la visión y promover la acción de los distintos actores relevantes del sector construcción, definidos según las brechas identificadas durante el desarrollo de dicho documento, son:

- #1: La reportabilidad de la huella de carbono de los proyectos de edificación e infraestructura será una práctica habitual del sector construcción, gestionada transparentemente y de conocimiento público.
- #2: El compromiso permanente de las distintas instituciones del estado y actores relevantes genera acuerdos para promover la carbono neutralidad del sector construcción.
- #3: La regulación nacional contempla estándares de construcción bajos en carbono, promoviendo la innovación de los actores del sector.
- #4: La sociedad en su conjunto esta concientizada sobre los beneficios de la construcción baja en carbono y demandan proyectos NetZero.

Las metas cronológicas presentadas por el documento son:

- **2025:** Se deberá contar con una plataforma pública operativa para el reporte y verificación de emisiones de GEI de proyectos de edificación e infraestructura (carbono incorporado y carbono operacional). El 100% de las edificaciones nuevas que cuenten con calificación y/o certificación deberán reportar públicamente su huella de carbono incorporado y carbono operacional
- **2030:** Se deberá contar con información y definición de una línea base nacional de carbono incorporado y carbono operacional (tomando como año de referencia el 2025) de edificaciones e infraestructura, la cual debe ser consistente con el presupuesto de carbono del sector. El 100% de las edificaciones nuevas deberán reportar públicamente su huella de carbono incorporado y operacional, demostrando adicionalmente una reducción del 20% con respecto a la línea base 2025. El 20% del parque existente de edificios (residenciales, de uso público e infraestructura aeroportuaria) deberán reportar públicamente su huella de carbono operacional demostrando una reducción del 20% con respecto a la línea base 2025.
- **2040:** El 100% de los nuevos edificios residenciales, de uso público e infraestructura aeroportuaria promovidos por el estado deberán reducir su huella de carbono incorporado en un 50% con respecto a la línea base 2025 y deberán ser carbono neutrales a nivel operacional. El 100% de los nuevos edificios residenciales, de uso público e infraestructura aeroportuaria de carácter privado deberán reducir su huella de carbono (promedio entre carbono incorporado y operacional) en un 50% con respecto a la línea base 2025. El 50% del parque existente de edificios (residenciales, de uso público e infraestructura aeroportuaria) deberá reportar públicamente su huella de carbono operacional demostrando una reducción del 50% con respecto a la línea base 2025.
- **2050:** El 100% de los nuevos edificios (residenciales y de uso público) e infraestructura aeroportuaria deberán alcanzar emisiones netas cero. El 100% del parque existente de edificios (residenciales, de uso público e infraestructura aeroportuaria) deberá reportar públicamente su huella de carbono operacional y ser carbono neutrales a nivel operacional.

Los ejes estratégicos y acciones para alcanzar las metas presentadas en el documento son:

- **#1:** Gestión de la Información
- **#2:** Coordinación institucional
- **#3:** Innovación de productos, materiales y servicios
- **#4:** Concientización transversal

Partiendo de la necesidad de medir y reportar el estado de la práctica de hoy en día, el documento no solamente incorpora la actividad de la rehabilitación energética en su planteamiento de acciones, si no que hace énfasis en ella debido al crecimiento decreciente de la población en Chile. También indica la necesidad de la naturaleza “transversal” de las acciones y el potencial de las alianzas sectoriales. Partiendo del sustento que, para llegar a la carbono neutralidad al 2050, los usuarios finales serán conscientes y demandarán mejores edificaciones, al igual que la existencia de alianzas público-privadas y estrictas regulaciones con enfoque de ciclo de vida, los tipos de mesas de trabajo y objetivos definidas por ellas son muy similares a lo presentado por la DENEFF.

El primer eje deja a entender la posibilidad de, en cuanto al marco regulatorio, a corto plazo, apoyar con la transferencia de información desde el sector industrial/proveedores para el cálculo del ciclo de vida de sus soluciones y retroalimentar dicho aporte hasta el 2050 (según acción 6) al igual que la realización, en cuanto a fomentos e incentivos, de proyectos piloto para la medición de la huella de carbono operacional e incorporada (según acción 8). A mediano y largo plazo, en cuanto a formación y difusión, existiría la posibilidad de aportar de manera anexa o auxiliar (según acciones 10 y 11) en establecer registros de profesionales y/o empresas idóneas para prestar servicios de reporte de huella de carbono como también el desarrollo de programas de capacitación y gestión entorno a la actividad.

El segundo eje podría interpretarse - contemplando el objetivo como la formalización de una figura ejecutiva que pueda dar seguimiento a la implementación de la estrategia, difundir sus resultados y coordinar instancias de trabajo con ministerios, gremios, representantes de la industria y entre gobiernos locales; sea de manera incorporada o auxiliar – como posibles sinergias o instancias de cooperación y aporte entre la teórica estructura de cooperación intersectorial originada desde la industria proveedora de EIFS y la hoja de ruta de descarbonización del sector construcción.

En cuanto al tercer eje, siendo éste la acumulación de acciones que fomenten la innovación en las empresas del sector, y destacando la relevancia de las universidades, CORFO, los centros tecnológicos, gremios y Construye 2025, el aporte auxiliar, o demanda de cooperación intersectorial y transversal, no sería menor. A mediano y corto plazo se podría ayudar de manera auxiliar a difundir la huella de carbono incorporado de los productos (según acción 1), en conjunto con la valorización de la naturaleza circular de la arquitectura y construcción articulando con las pertinentes academias (según acción 4). Al igual, mediante los fomentos e incentivos, se podría aportar con el levantamiento de capital para la investigación aplicada y al desarrollo de productos. También, perteneciendo las tecnologías a mercados desarrollados, de las cuales empresas son representadas en nuestro contexto, se podría (según acción 8) a fomentar la transferencia tecnológica con otros países.

El cuarto y último eje del documento, enfocado más en los edificios públicos, también sujetos a mejoras energéticas, se encuentran paralelismos entre la teórica estructura de cooperación con la hoja de ruta (según ficha 3) en cuanto a la creación de casos de éxito de rehabilitación energética de edificios públicos, el posible levantamiento de fondos para ello (según acción 5) y a mediano-largo plazo, el aporte auxiliar a campañas de concientización masiva transversal y vertical, al igual que la incorporación de universidades (según acciones 9 y 12).

### **1.3.4   Trayectoria del Sector Energía hacia la Carbono Neutralidad en el contexto del ODS7**

(Generadoras de Chile, E2BIZ Investigation, 2020)

La propuesta del sector privado energético se basa sobre la proyección hacia el 2050 de dos escenarios, uno con ninguna modificación en el quehacer del estado de la práctica (caso “Base”) y otro contemplando las medidas propuestas por el sector (caso “Ruta”).

Contemplando en la propuesta un aumento de generación de ERNC’s, en conjunto con el recambio de combustibles fósiles importados por la electrificación de la matriz energética, se pasaría de un consumo total energético de 430.000 (2020) a 869.000 (“Base” 2050) vs 688.000 Teracalorías (“Ruta” 2050); de 80 (2020) a 195 (“Base” 2050) vs 242 Tera-watt-hora (“Ruta” 2050) en consumo eléctrico – representando un 24% de aumento en dicho consumo en relación al caso “Base” 2050, siendo el sector edificación uno de los que más aumento dicho consumo – y una modificación de GEI de 86.000.000 (2020) a 123.000.000 (“Base” 2050) vs 55.000.000 Toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes (“Ruta” 2050).

La costo-efectividad global de las acciones planteadas varían con relación a factores que no se pueden manejar (como el costo de la energía a futuro), comunicando una fluctuación de una ganancia de 135 US\$ por tonelada vs una pérdida de 115 US\$ por tonelada en el peor de los casos. El promedio de dichas proyecciones se sitúa en una ganancia de 22 US\$ por tonelada.

Aunque el documento presente la actividad de la rehabilitación energética edilicia como la “menos costo-efectiva”, la incorpora de todas maneras planteando la rehabilitación de 2,6 millones de viviendas al 2050, al igual que la actualización de una nueva reglamentación térmica al año 2025, impactando en un total del 56% del sector residencial con estándares actualizados al 2050. Ahorrando entonces para el periodo unos 31.000 millones de USD y evitando 3.000 muertes anuales por reducción de particulado, el documento finalmente reconoce dicha medida como costo-eficiente, si se contempla desde lo social también.

El documento da indicios de tanto el potencial e inclinación a trabajar en conjunto con dicho sector, al igual que las brechas o prejuicios que podrían subsanarse mediante la integración sectorial. Llama la atención lo poco ambicioso en su propuesta de rehabilitación del parque existente, comparado con lo propuesto por la mesa COP25 y la Estrategia Nacional de Huella de Carbono.

### 1.3.5 El sector de la Construcción ante el Desafío Climático Global

(CChC, Gerencia de Estudios. 2019)

El documento generado desde el gremio de la construcción se presenta como una expresión formal del interés de dicho sector de aportar en los ejes de mitigación y adaptación ante el desafío climático global. Dentro de los compromisos explícitamente expresados en el documento, nos encontramos con los siguientes:

- La CChC se compromete a la búsqueda de un convenio con el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Energía para que las Empresas Cámara realicen periódicamente un reporte sobre las emisiones de GEI de su actividad, con el fin de contribuir a la elaboración de sus próximos Informes Bienales sobre Cambio Climático, y así, tener un catastro del sector que sirva como línea base para futuras metas de mitigación.
- La CChC se compromete a propiciar las certificaciones energéticas en los proyectos de sus empresas socias en el corto y mediano plazo. Así también, a impulsar medidas que promuevan la elaboración de estándares de Eficiencia Energética, que hoy en día Chile no tiene; que permitan desarrollar estándares de cero energía neta; y amplíen la búsqueda de mecanismos de financiamiento para la renovación energética del parque construido existente.
- La CChC se compromete a impulsar el uso de tecnologías más eficientes en el diseño de los proyectos de construcción con el fin de optimizar el uso de recursos. Por ejemplo, el método de Proceso Integrado de Diseño (PID) o el uso de Building Information Modelling (BIM), con el fin de impulsar la productividad, innovación, estandarización e industrialización; y la construcción sustentable, con especial foco en desarrollo de capital humano, trabajo colaborativo y digitalización.

#### **1.4 - Definición de problema**

Considerando:

- las altas tasas de importación de energía a nivel nacional, la participación del sector edilicio en el consumo energético, la pobreza energética bajo la cual está sometido gran parte del sector, el uso de la madera como combustible y la consecuente contaminación ambiental, enfermedades como bronquitis crónica, cardiovasculares o daños cerebrovasculares, cuales podrían ser remediados por la actividad de la rehabilitación energética edilicia,
- su impacto en la habitabilidad, confort, calidad de vida, disposición anímica y aportes a la percepción del sector cívico hacia la Eficiencia Energética, el aumento en la durabilidad y valor del inmueble como también la reactivación económica que se hace aún más necesaria con el impacto del COVID;
- el potencial funcional por transmitancia y hermeticidad de las tecnologías EIFS, las posibles mejoras detectadas vinculadas a brechas de conocimiento, rigor técnico y la costo-efectividad de las medidas implementadas,
- los antecedentes de tasas de empleos de las tecnologías EIFS en los contextos desarrollados, el potencial de desarrollo de materiales y accesorios localmente, los principales fenómenos físicos que podrían mitigarse mediante dichas tecnologías, la aplicación tanto a obra nueva como rehabilitación de edificaciones existentes, los estrictos marcos regulatorios en torno a las tecnologías
- los ejemplos de macro-estructuras de cooperación internacional e intersectorial, como los casos de éxito de cooperación inter-empresarial articuladas con la academia que han presentado resultados positivos hacia con la actividad de la rehabilitación energética residencial mediante tecnologías pasivas,
- las tendencias internacionales y locales hacia con la actividad en general y los desafíos encontrados para elevar las tasas de rehabilitación energética,

es que este trabajo define su pregunta de investigación.

#### **1.3 - Pregunta de investigación**

¿Cuán cerca estamos en el contexto chileno para instaurar estructuras de cooperación intersectorial que fomenten la actividad de la rehabilitación energética del parque existente mediante tecnologías pasivas? ¿Qué es lo que hace falta para que ello suceda? ¿Cuáles serían los modelos de posible cooperación?

#### **1.4 - Hipótesis**

Aunque se vislumbrarán estrategias de cooperación de simple implementación y rápidos resultados parcialmente entre sectores, el mayor aporte a desarrollar la actividad de la rehabilitación energética del parque existente mediante soluciones exteriores pasivas, a la creación de una nueva generación de profesionales técnicamente aptos y personalmente interesados; y a la proliferación de proyectos y obras alineadas con la actividad, podría ser mediante la creación de una entidad independiente que proactivamente concatene todos

los actores. Ésta necesitará ser financiada por el sector privado, aceptada y adoptada por los sectores académicos, divulgada por los medios de difusión del sector arquitectura-construcción; y apoyada por el sector público.

#### **1.5 - Objetivo general**

Caracterizar posibles cooperaciones entre la industria y los sectores públicos-privados y académicos, que desarrollen y profundicen la actividad de la rehabilitación energética del parque existente y sus tecnologías asociadas.

#### **1.6 - Objetivos específicos**

**A** – Identificar posturas sectoriales para caracterizar la visión o relevancia de la rehabilitación energética edilicia y las sinergias posibles para la creación de estructuras de cooperación.

**B** – Caracterizar el imaginario colectivo de la teórica estructura de cooperación intersectorial y comprender la forma que ésta tomaría para alinearse con la mayor cantidad de sectores.

**C** – Comparar con tendencias nacionales de transición energética y comprender la necesidad de promover la actividad de la rehabilitación energética.

**D** – Proponer modelos de cooperación según su estructura, objetivos y/o alcances temporales de acción.

#### **1.7 - Metodología**

**A** – Entrevistas semiestructuradas a referentes de los sectores académicos de la arquitectura, ingeniería y construcción; privados del sector de proveedores; gremios de la arquitectura y la construcción; y sectores públicos, en búsqueda de voluntades y condicionantes de cooperación.

**B** – Asignación de órdenes de énfasis o prioridades de acción a teórica estructura de cooperación intersectorial.

**C** – Revisión bibliográfica de esferas tecnocrático-políticas locales.

**D** – Comparación de resultados particulares con tendencias tecnocrático-políticas locales y adecuación a orígenes de casos de éxito internacionales.

#### **1.8 - Alcances**

El documento, al ser una investigación cualitativa y basarse en gran medida en información relevada mediante entrevistas semiestructuradas y diálogos paralelos que surgieran de ellas, en las cuales el entrevistado podría haber sido influido por el observador, debe tomarse como tal: Una “fotografía” de opiniones cuales, si se revisan y se concatenan, pueden armar “relatos de cooperación”.

## 2 - PROCEDIMIENTO

El levantamiento de información se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas a los siguientes profesionales del contexto chileno y en las siguientes fechas, según tabla 1, intentando abarcar un número similar de entrevistados por sector:

Nombre	Puesto	Sector	Fecha
1 Renato D'Alençon	Sub-Director Académico Arquitectura, PUC	Academia	25-may
2 Hernán de Solminihac	Director Departamento Ingeniería y Gestión de la Construcción, PUC	Academia	25-may
3 Carlos Aguirre	Director Escuela Construcción Civil, UDLA	Academia	17-may
4 Rodrigo Espinoza	Encargado de Laboratorio de Física de la Construcción, CITEC-UBB	Academia	24-may
5 Luis Fernando Alarcón	Director Gepro, Profesor Titular Ingeniería PUC	Academia	07-jun
6 Juan Armando Vicuña	VP CChC	Privado	27-may
7 Carlos Bascou	Director Agencia Sostenibilidad, Consejero Nacional Comité Inmobiliario CChC	Privado	01-jun
8 David Basulto	Co-Founder & CEO ArchDaily-Architonic	Privado	04-jun
9 Francisca Lorenzini	Gerente Madera 21, CORMA	Privado	08-jun
10 Lorena Rubio	Knauf Chile	Privado	11-jun
11 Tiago Costa	Schüco Brasil-Latam	Privado	04-jun
12 Guillermo Soto	Jefe Área Edificación Agencia Sostenibilidad	Público	18-may
13 Paola Valencia	Líder de Construcción Sustentable y Cambio Climático, MINVU	Público	24-may
14 Alejandra Schueftan	Gerente INFOR Valdivia	Público	20-may
15 Jadille Baza	Presidenta Colegio de Arquitectos de Chile	Público	01-jun
16 Sergio Baeriswyl	Director CNDU	Público	19-may
<b>Entrevistas Extra</b>			
17 Nicolas Westenenk	Director Medioambiente y Cambio Climático, Generadoras de Chile	Privado	04-jun
18 Felipe Larraín	ExMinistro de Hacienda	Privado	10-jun

Tabla 1 - Entrevistados

El desarrollo de las entrevistas, cuales duraron entre 30 y 60 minutos, se estructuró en tres partes, conteniendo cada una un set de preguntas, siendo éstas:

**Parte 1** – “¿Qué opina sobre la frase *Hay que salvar el planeta Tierra?*”, “¿Qué diferencias encuentra entre *construir mejor y mejorar lo construido?*” y “¿Cómo describiría el estado de desarrollo de la construcción en Chile?”

Las preguntas, cuales en una primera instancia parecieran obvias sus respuestas o hasta quizás algo inocentes en su planteamiento, se presentan a los entrevistados de manera “sorpresiva” para levantar cuál es su posición conceptual y visión con respecto al cambio climático; sobre la urgencia o relevancia de mejorar energéticamente el parque edilicio construido y sobre la autopercepción de pertenecer a un contexto o mercado avanzado, perteneciente a un país desarrollado o en vías de desarrollo, sin dejarles demasiado tiempo para comunicar un discurso “ad hoc”.

**Parte 2** – “Si el objetivo es convertir la actividad de la rehabilitación energética edilicia en algo *más y mejor*, ¿Cómo podría desde su sector aportar al desarrollo de dicha actividad y cuáles serían las condicionantes para dicho aporte?”

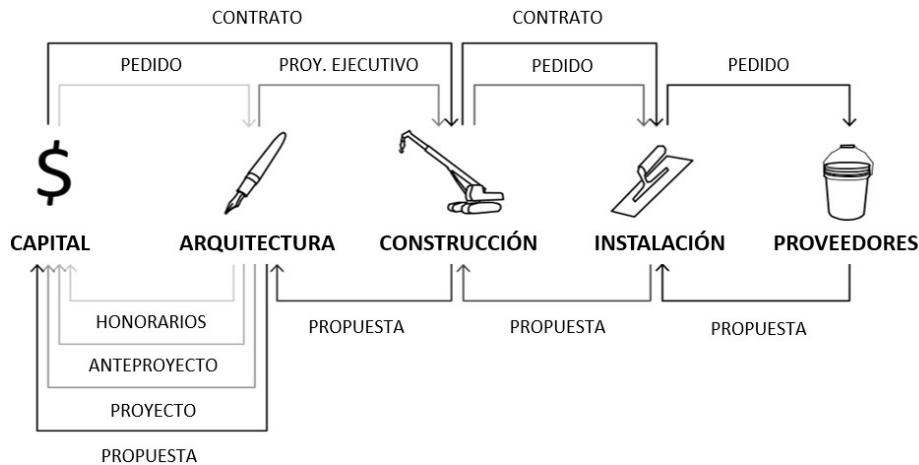


Figura 16 – elaboración propia.

En la segunda parte de la entrevista, en base a la figura 16, cual se muestra a los entrevistados, se desarrolla una conversación más fluida en búsqueda de posibles aportes hacia con la actividad desde cada sector, los posibles condicionantes para realizar dicho aporte y el levantamiento de información paralela al tema, para crear contexto para el entendimiento del material u opiniones compartidas por los entrevistados.

**Parte 3** – “Si existiera una entidad intersectorial que fomentara la actividad de la rehabilitación energética edilicia, indicando con los valores del 7 al 1, ¿Qué orden de relevancia, énfasis o importancia atribuiría usted a las actividades de a) Investigación académica, b) Innovación material, c) Marco normativo, d) Desarrollo profesional, e) Capacitación mano de obra, f) Generación de proyectos y g) Políticas públicas; para el deseado ejercicio de dicha entidad intersectorial y las mayores posibilidades de simbiosis o cooperación con su sector?”

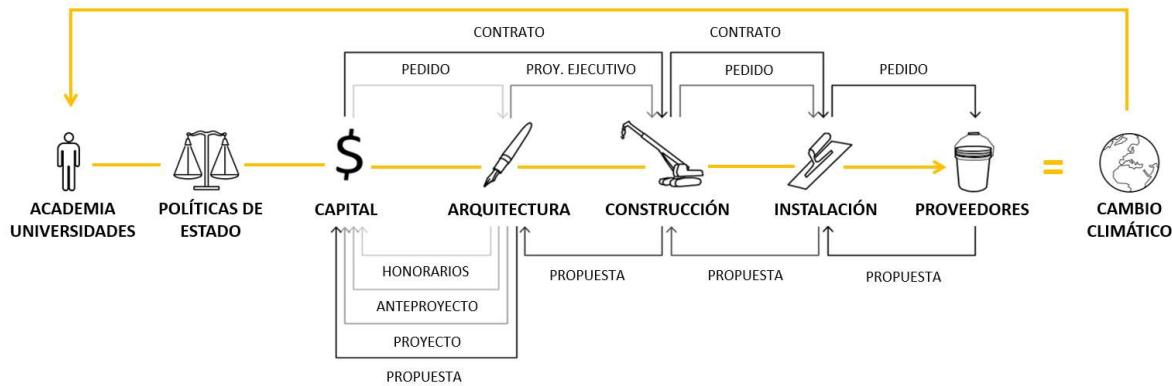


Figura 17 – elaboración propia.

En el tercer parte de la entrevista, en base a la figura 17 – y en algunos casos en relación con la velocidad de desarrollo de los diálogos también en la segunda parte – se comunica a los entrevistados la existencia de facto de una entidad (BuVEG) en el contexto alemán que efectivamente ha reunido a los sectores industriales y

académicos del rubro de la construcción sustentable y ha influido positivamente en las políticas públicas en torno a la actividad.

### **3 - RESULTADOS**

#### **3.1 - PARTE 1 - Percepciones y visiones generales.**

##### **Pregunta 1: ¿Qué opina Usted sobre la frase “hay que salvar al Planeta Tierra”?**

4 entrevistados la definen como herramienta retórica obsoleta, inocente, poco específica o general. 3 entrevistados reconocen que la solución será mediante la cooperación entre sectores. 2 entrevistados que reconocen asimetrías en el sistema sociopolítico-económico y la necesidad de su replanteo. 2 entrevistados condicionan la protección del medioambiente al desarrollo de las actividades económicas. 2 entrevistados asignan responsabilidad al ser humano. 2 entrevistados indican que lo que hay que salvar no es el Planeta Tierra, si no al ser humano. 2 entrevistados reconocen una brecha generacional con respecto a la cercanía a estos conceptos. 1 entrevistado reconoce la necesidad de tomar conciencia. 1 entrevistado atribuye responsabilidades compartidas entre sectores.

Solo 2 personas comunican que, lo que en realidad hay que salvar, es a nosotros mismos.

##### **Pregunta 2: ¿Qué diferencias encuentra entre las actividades de “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

6 entrevistados comunican que ambas actividades apuntan a lo mismo o debiesen ser desarrolladas con el mismo énfasis. 5 entrevistados reconocen la necesidad de desarrollar aún más la actividad de “construir mejor”, para no necesitar “mejorarlo” a los pocos años. 4 entrevistados expresan que “mejorar lo construido” es el gran desafío, que contiene un potencial desaprovechado, que es urgente o que es una estrategia muy inteligente. 3 entrevistados reconocen mayores complicaciones en la actividad de “mejorar lo construido”. 1 entrevistado indica que la actividad de “construir mejor” está bien desarrollada, en contraposición con la actividad de “mejorar lo construido”. 1 entrevistado comunica opinión sobre la menor costo-efectividad de “mejorar lo construido”, en contraposición a “construir mejor”. 1 entrevistado indica la necesidad de entender mejor cuándo aplicar cada estrategia, según el caso.

La mayoría de los entrevistados no pone énfasis en la actividad de mejorar lo construido.

##### **Pregunta 3: ¿Cómo describiría el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

8 entrevistados califican la construcción en Chile como premoderna, poco productiva o a falta de actualización. 6 entrevistados atribuyen retraso del sector a brechas culturales, sistemas jerárquicos verticales y una obsesión por los retornos directos como causante. El término “neoliberalismo pasivo” es aceptado. 4 entrevistados identifican paralelismos entre la distribución socioeconómica de la sociedad chilena y la variedad de niveles de desarrollo o calidad de la construcción. 4 entrevistados identifican la falta de contexto normativo, brechas entre lo impuesto y lo ejecutado y falencias de ecuación formal o incorporación de requerimientos mínimos en la

cadena de valor de la construcción. 3 entrevistados atribuyen buen nivel de desarrollo de la construcción. 2 entrevistados reconocen que existe una brecha, pero no pueden identificarla. 1 persona atribuye buenos avances o gestión al sector público. 1 entrevistado atribuye mala gestión al sector público.

Primera pregunta en la cual se encuentra una suerte de consenso en el retraso del sector de la construcción, parcialmente atribuido a brechas culturales, sistemas jerárquicos y el “neoliberalismo pasivo”.

### **3.2 - PARTE 2 - Posibles aportes y condicionantes**

#### **Sector Académico – Construcción (UDLA).**

Carlos Aguirre comenta que, al contar con una metodología de estudio de casos y de aprendizaje de servicios, podrían aportar a EGIS (o Entidades Patrocinantes), comunidades vecinales o asociaciones a mejorar tanto la logística, flujo de cada y costo-efectividad de las partidas abarcadas en una rehabilitación energética. Para ello se necesita un simple acuerdo de cooperación entre EGIS (u otro), Universidad y curso – cual sería asesorado por un plantel docente. Reconoce asimetrías en sistema socio-político-económico, califica la construcción como preindustrial e indica que no se fomenta la integración universitaria entre ingenierías-construcción-arquitectura. Reconoce divergencias entre los cursos técnicos de carreras distintas. Comenta que falta información o “desmitificación” de varios docentes en cuanto a nuevas tecnologías, como los EIFS. Dice que existe desconocimiento formal de nuestros docentes y que existen desconfianzas cruzadas entre Universidades y entre Universidades y empresas privadas. Comenta que las jerarquías entre universidades “reflejan” los comportamientos macro de la sociedad chilena.

El aporte propuesto, autónomo y sin complejos requerimientos, es uno de los que más concretamente podría ayudar a las brechas identificadas por Fissore y Colnelli (2013), siendo éstas las necesarias a solucionar para incrementar de un 30% a un 70% la eficacia o resultados de la actividad.

#### **Sector Académico – Ingeniería (PUC) (Nr.1).**

Hernán de Solminihac no expresa posible aporte de manera sustancial. Al consultarle si introduciría en su grilla académica la especialidad de la rehabilitación energética edilicia, comenta que “sería injusto preparar futuros profesionales para algo que no presenta mercado suficiente. Sería injusto para ellos.”

#### **Sector Académico – Ingeniería (PUC) (Nr. 2).**

Luis Fernando Alarcón comunica la posibilidad de incorporar, tanto en su grilla académica de pregrado como quizás también de postgrado, la línea de investigación de administración energética de "grandes clientes" como Universidades, *Malls*, escuelas, etc. También indica el potencial aporte, desde el Consejo Nacional de Construcción Industrializada del cual es parte, en materia de impacto normativo positivo. Opina que las universidades no son solamente para crear capacidades para "satisfacer un mercado", sino que también para crear conciencia. Opina que la "concientización" podría empujarse mediante las universidades, concursos, CChC, empresas privadas, proveedores, ministerios, etc.

El aporte propuesto es autónomo, proactivo y propositivo. Es interesante la diferencia entre opiniones y posiciones hacia con la actividad en cuestión, de dos personas del mismo cuerpo académico.

#### **Sector Académico – Arquitectura (PUC).**

Renato D'Alencón expresa que desde la academia se podría ayudar a valorizar el rol del diseño en el proceso constructivo, empujando hacia una naturaleza circular del sector; quizás también a reconceptualizar la arquitectura. Se podría empujar hacia la vinculación arquitectura-ingeniería-construcción repitiendo casos de interacción anteriores, cuales se han vinculado mediante BIM. Comenta que se ha perdido la cultura de proyectar a "largo plazo" y de mantener lo existente. Cuenta que su sector está conectado intersectorialmente en varios temas, pero cuesta bajar las iniciativas a lo concreto.

El aporte, incorporando un concepto nuevo a la discusión (el de la naturaleza circular), aunque tanto autónomo como articulador entre carreras distintas, se entiende con una inclinación hacia "construir mejor" y no a "mejorar lo construido". Es interesante el elemento articulador de la proposición de articulación (BIM).

#### **Sector Académico – Laboratorio Física Aplicada a la Construcción (CITEC-UBB).**

Rodrigo Espinoza comenta que desde su sector se podría aportar en materia de desarrollo de estándares normativos, manuales, proyectos de investigación, especificaciones prestacionales, etc. Extraordinariamente podría aportar mediante la articulación de actores. Comenta sobre brechas entre exigencias técnico-normativas y comportamientos higrotérmicos reales. "Si hubiese existido un BuVEG, la Reglamentación Térmica se hubiese actualizado hace rato."

Aunque de gran valor, el aporte no es autónomo. Se podría interpretar que el condicionante para accionar sería pecuniario.

#### **Sector Público - Agencia de Sostenibilidad.**

Guillermo Soto indica que cuanto mejor esté documentado un proyecto, más fácil es de encontrar financiamiento para su ejecución. Comenta que podrían aportar al desarrollo preliminar de proyectos, servicio de ITO, búsqueda de capital como financiamiento. Para ello (generar documentación ejecutiva) necesitarían ayuda, cual podría ser aportada por las universidades. Comenta además que una teórica entidad local de cooperación intersectorial podría ayudar en dicha coordinación - además, podría conseguir financiamiento público. "Fantástico que exista una estructura intersectorial." Falta de liderazgo a nivel político. Necesidad de mejoramiento de normas MINVU y MOP.

Se encuentra potencial en la propuesta de más de un aporte y en el posible rol de la academia, como también la sorpresa del posible financiamiento público hacia con la teórica estructura intersectorial.

### **Sector Público – División Técnica, Ministerio de Vivienda y Urbanismo.**

Paola Valencia comenta que desde su sector se podría ayudar en ampliar el espectro socio-económico que reciba subsidio para la actividad, incorporando la clase media-baja y media, empujando el uso compartido de financiamiento (propio, público y privado), como también en la generación de información que compute los costos indirectos de tomas de decisiones proyectuales/constructivas. Comenta que el Estado podría endeudarse de forma verde, la banca privada también. Mediante tasaciones se podría premiar a las mejores calificaciones, y esto movilizaría el mercado.

Para que ello suceda, se requeriría que el sector público entienda que no es solamente a los sectores más vulnerables a los cuales se puede aportar con subsidios. Ella reconoce brechas en la gestión "de costo directo" de la construcción. También entre entidades financieras - solo Banco Estado y Santander, las demás no se involucraron en los "créditos verdes".

Identificar y visibilizar el potencial técnico-económico de ampliar los subsidios, de manera cofinanciada hacia más sectores de la sociedad chilena, tendría un potencial efecto muy deseado – para lo cual la inclusión de más entidades del sector financiero sería clave.

### **Sector Público/Académico – Instituto Forestal Sede Valdivia.**

Alejandra Schueftan comenta que podrían aportar a desarrollar tanto soluciones constructivas prefabricadas para obra nueva o rehabilitación energética, como aislantes para sistemas de pieles en base a madera. Para ello, solamente hace falta la iniciativa de las empresas privadas.

Reconoce brechas entre su rango de acción, fondos concursables y actitud pasiva o ausente de empresas privadas. Comenta que falta unir sector con empresas privadas y "arquitectura" con otros sectores.

Lógica similar a la de la academia de la física aplicada a la construcción. Potenciales similares y evidencia de potencial de una industria proactiva.

### **Sector Público/Académico – Consejo Nacional de Desarrollo Urbano.**

Sergio Baeriswyl indica que podría eventualmente aportar mediante la definición de qué sectores o ejes urbanos son los que más costo-efectividad tendrían de intervenir. También se incorporarían lineamientos a nivel de planificación urbana. Ellos se centran en políticas públicas, pero de "puertas abiertas", por lo que podrían ser también un articulador.

Indica la necesidad de cruzar datos de ellos con otras entidades públicas y la urgencia de crear mecanismos de regeneración urbana y brindar apoyo a la construcción informal.

Aunque de enorme potencial, el aporte tendría efecto o podría ser útil solamente si las tasas de rehabilitación energética edilicia percibieran un aumento sustancial.

### **Sector Privado/Gremial – Colegio de Arquitectos de Chile**

Jadille Baza indica que podría aportar desde su gestión CA-IC, en la incorporación en las bases de concursos lo necesario para un desarrollo proyectual interdisciplinario, como también en la visibilización y valoración de aportes "extra-presupuestales" hacia con el sector público.

Comenta que en el Instituto de la Construcción, aunque existan mesas de trabajo sobre todos los frentes hacia la carbono neutralidad, se tiende a concentrar energía en proyectos nuevos, hacia dónde va el financiamiento mayor. Comenta que se necesitan políticas de Estado que actúen por encima de los periodos de los gobiernos.

La propuesta, aunque desde un rol articulador en el IC, al compararla con la lentitud de avances en materia de la Reglamentación Térmica, se puede entender como algo más cercano a una "buena voluntad" ética desde el rol de la profesión de la arquitectura.

### **Sector Privado/Gremial – Cámara Chilena de la Construcción.**

Juan Armando Vicuña comenta que el principal foco de aporte de su sector sería la convocatoria y articulación. Para ello se necesitaría una mesa de trabajo integral. Para involucrar a la esfera política, el sector académico/universitario podría ser de gran aporte.

Comenta sobre brechas entre sectores políticos, académicos y constructoras. Brechas culturales, jerarquías verticales, falta de capacitación y falta de documentación ejecutiva. La academia no "baja a tierra" y la constructora "es obtusa" a los cambios. También comenta sobre vacíos normativos que impiden avances en reciclaje, por ejemplo. "Invitemos a la academia a implementar los proyectos". "Es bueno generar proyectos, porque a partir de ellos se levanta información para la investigación."

De la entrevista se entiende una actitud, aunque dirigida hacia los resultados inmediatos de la "ejecución", positiva o inclinada hacia la mejora de vicios socioeconómicos y profesionales.

### **Sector Privado/Gremial – Cámara Chilena de la Construcción (+ Agencia de Sostenibilidad)**

Carlos Bascou comenta que la CChC podría aportar como articulador y traspaso de conocimiento, ya que agrupan constructoras, proveedores, arquitectos, aseguradoras - y podrían tener injerencia en las políticas públicas. Habla de niveles o "capas" distintas en cuanto a capacidades de ayudar o niveles de complejidad de cooperación. Como constructora y también como CChC no puede, ni sabe, hacer todo.

Comenta que la gestión del conocimiento es del sector académico y también sobre el potencial en alianzas público-privadas con la academia. Desde la Agencia de Sostenibilidad se podría ayudar con el tema financiamiento, bonos verdes, etc. Reconoce brecha en inversión en R+D gigante en el sector de la construcción, como también la ausencia del sector financiero. Brecha, no tanto en falta de diagnóstico, sino educación y comunicación hacia todos los sectores. Incorporación de esto en malla académica es clave.

En esta charla vuelve a aparecer la opinión sobre el potencial de incluir de mejor manera al sector financiero, como también el articular los sectores público-privados y académicos.

#### **Sector Privado/Proveedor – Corporación de la Madera.**

Francisca Lorenzini menciona posible cooperación en generar prototipos o pilotos, desde los cuales nacería información para investigación aplicada y temas para empujar normativamente, para lo cual cuentan con comité técnico. Esto, aplicado en prefabricación para obra nueva y rehabilitación. También hace gesto hacia posibles cooperaciones en iniciativas tipo concurso.

Comenta sobre poca representatividad en directorios CORMA de otros sectores, también sobre brechas entre universidades y universidades-empresas. Habla de "construcción sustentable", no exclusivamente "construcción en madera". Indica nuevos esfuerzos de puentes tecnológicos hacia liceos técnicos.

De la charla surgen propuestas con más ejes de trabajo y potencial que se ha encontrado entre los representantes del sector privado.

#### **Sector Privado/Proveedor – Knauf Chile.**

Lorena Rubio comenta sobre implementación de "Knauf Academy", herramienta de acercamiento entre proveedores y universitarios de escala global de Knauf. Habla sobre brecha generacional con respecto al cambio climático, como también sobre brecha entre academia y proveedores, que son vistos peyorativamente como una entidad que "solamente busca vender". Brechas entre ordenanza y obras ejecutadas, por desconocimiento de mínimos técnicos en profesionales de toda la cadena de valor. Brecha entre calidad técnica de construcción y valoración por usuario final. Indica que se genera un mejor vínculo entre su sector con el académico, cuando son programas de extensión para operarios o profesionales que quieren capacitarse de adultos.

Lógica de atributos hacia con la industria, si se cambia la actitud “pasiva” de proveedores, comienza a infiltrarse en más empresas.

#### **Sector Privado/Proveedor – Schüco Latam.**

Tiago Costa comenta interés en ser parte de una iniciativa como BuVEG (para sector comercial, ya que sus productos son de gama alta). Comenta sobre brecha tecno-histórica. “Estamos 15-20 años atrás”.

Aunque se entiende una inclinación hacia la participación de la estructura intersectorial, debido al retraso técnico-normativo del sector dentro de nuestro contexto, serviría encontrar representantes del mismo tipo de soluciones, pero de mejor acceso económico.

#### **Sector Privado/ Market-Place & Difusión – Plataforma Arquitectura.**

David Basulto comenta que pueden aportar, paralelo a su rol de “evangelizadores” de la actividad, tanto en las etapas tempranas de la concepción proyectual mediante referentes o casos de éxito, como también en la provisión de información para las correctas especificaciones técnicas de dichos proyectos. David comenta que

para aquello es importante el involucramiento proactivo del sector privado/proveedores en la digitalización de su portafolio.

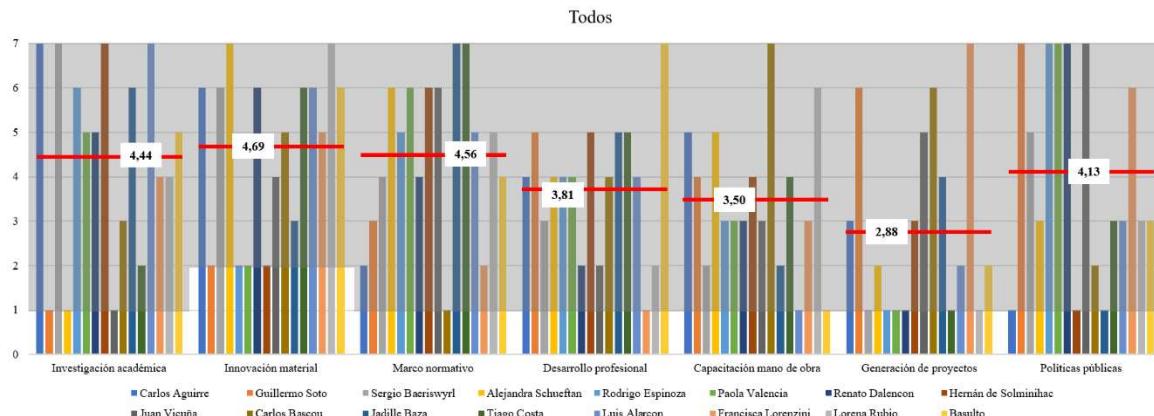
Comenta que han percibido un aumento en su flujo de usuarios de “clientes finales” – antes la participación de arquitectos era el 80%, ahora el 65%. “Creemos que hay un enorme potencial en que los proveedores de materiales para la construcción abracen la digitalización de sus soluciones. Creemos también que los gobiernos son los que tienen que tomar un rol importante, ya que son ellos los que imponen las reglas y los incentivos para todos estos avances”. (Sobre la digitalización) más allá de “si va a pasar o no va a pasar”, la pregunta es “cuándo”. De alguna manera, el problema es la desconexión entre todas esas partes, ¿la pregunta es “como unir esa brechas - la academia, la normativa, los sectores público-privados - dónde está el incentivo para que eso pase? Cree que el cambio más profundo se generará cuando desde todos los sectores se entienda que el construir mal, es caro. No solamente cree en el potencial del subsidiar el “producto final”, sino que también la capacitación de los profesionales a lo largo de su carrera.

El aporte de dicho entrevistado, tomando en cuenta la presencia de su plataforma en el quehacer de la arquitectura, sólo necesita de una actitud proactiva de los industriales y trata principalmente sobre las tecnologías BIM.

### 3.3 - PARTE 3 Imaginario colectivo – Prioridades de Acción

#### 3.3.1 - Todos los entrevistados.

	TODOS						
	Investigación académica	Innovación material	Marco normativo	Desarrollo profesional	Capacitación mano de obra	Generación de proyectos	Políticas públicas
<b>Carlos Aguirre</b>	7	6	2	4	5	3	1
<b>Guillermo Soto</b>	1	2	3	5	4	6	7
<b>Sergio Baeriswyrl</b>	7	6	4	3	2	1	5
<b>Alejandra Schueftan</b>	1	7	6	4	5	2	3
<b>Rodrigo Espinoza</b>	6	2	5	4	3	1	7
<b>Paola Valencia</b>	5	2	6	4	3	1	7
<b>Renato Dalencon</b>	5	6	4	2	3	1	7
<b>Hernán de Solminihac</b>	7	2	6	5	4	3	1
<b>Juan Vicuña</b>	1	4	6	2	3	5	7
<b>Carlos Bascou</b>	3	5	1	4	7	6	2
<b>Jadille Baza</b>	6	3	7	5	2	4	1
<b>Tiago Costa</b>	2	6	7	5	4	1	3
<b>Luis Alarcon</b>	7	6	5	4	1	2	3
<b>Francisca Lorenzini</b>	4	5	2	1	3	7	6
<b>Lorena Rubio</b>	4	7	5	2	6	1	3
<b>Basulto</b>	5	6	4	7	1	2	3
<b>Promedio</b>	4,44	4,69	4,56	3,81	3,50	2,88	4,13
<b>Desviación Estándar</b>	2,25	1,89	1,82	1,52	1,67	2,09	2,39



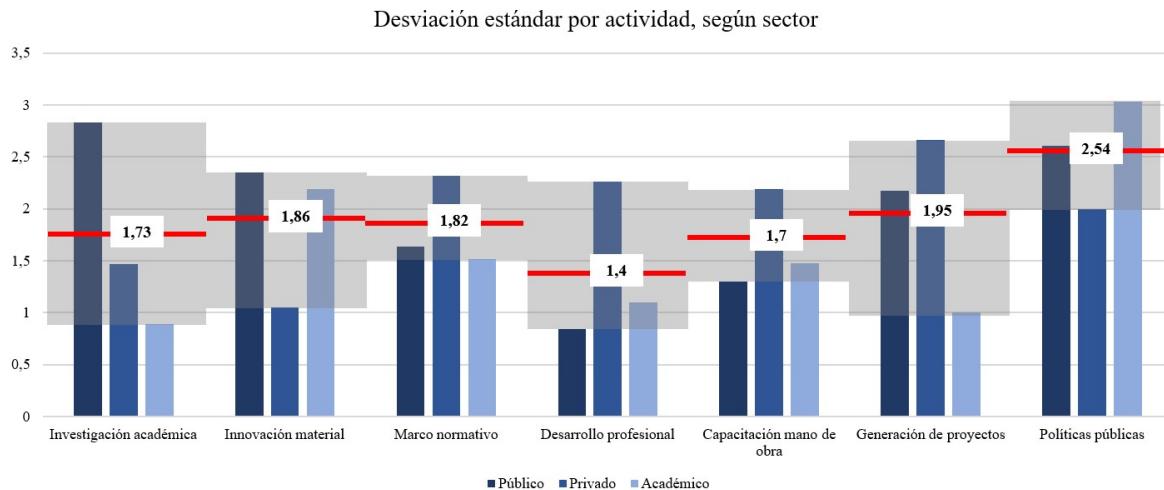
**Aspectos generales “Todos”:** Contemplando la atribución de órdenes de importancia o énfasis de todos los entrevistados hacia con la teórica estructura de cooperación intersectorial, podemos ver que el orden resultante de actividades sería: Innovación material, Marco normativo, Investigación académica, Políticas públicas, Desarrollo profesional, Capacitación mano de obra y Generación de proyectos.

Llama la atención que las tres últimas o “menos importantes” actividades son las que se podrían entender bajo el estudio de Fissore y Colnelli (2013) como las necesarias para incrementar de un 30% a un 70% la eficacia o resultados de la actividad ejecutada hasta el momento. ¿Estamos “empujando la solución” hacia el lado, estamos procrastinando? Asimismo, llama la atención que “Innovación material” sea la prioridad, cuando las soluciones a los fenómenos que causan la ineficiencia energética ya existen.

**Aspectos particulares “Todos”:** Desmembrando las siete actividades según la desviación estándar que presentan, de mayor a menor, nos encontramos con el siguiente listado: Política pública (2,39), Investigación académica (2,25), Generación de proyectos (2,09), Innovación material (1,89), Marco normativo (1,82), Capacitación mano de obra (1,67), Desarrollo profesional (1,52).

En lo que más dispareja es la opinión de los entrevistados, con respecto al énfasis de acción de la teórica estructura de cooperación intersectorial, son las políticas públicas y la investigación académica. ¿Tan dispares creemos en la efectividad de trabajar en dichas tareas? No sorprende que, si creemos tan poco en la “institucionalidad” de la política y el valor de la investigación académica, que nuestro quehacer termine siendo el del “neoliberalismo pasivo”.

### Desviaciones estándares según sector.

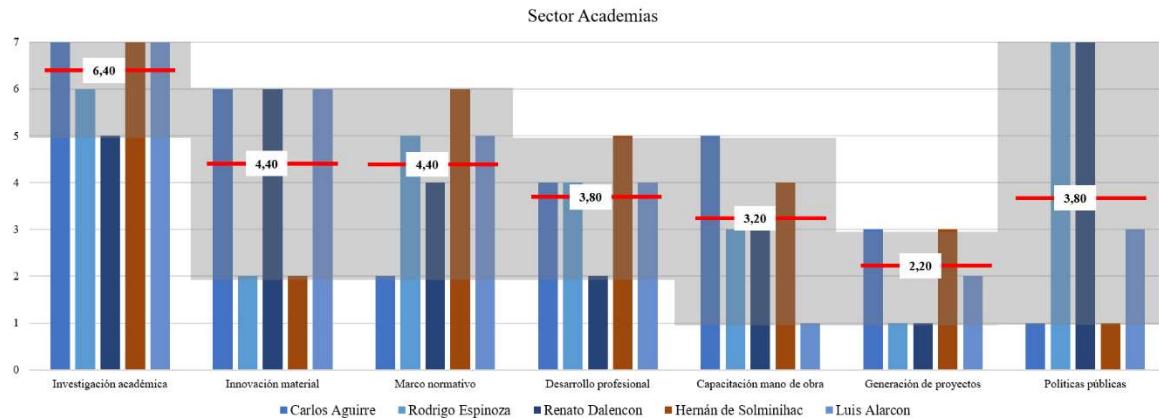


**Contemplando las desviaciones estándar según actividad y sector, podemos notar que:** No hay tema en el que más unísono están en desacuerdo los sectores, que la relevancia de empujar la esfera de la política pública. El sector que, por lejos, más seguro está en que la estructura intersectorial debiese enfocarse en la actividad académica, es la academia. Asimismo, pasa lo contrario con las políticas públicas. A contraposición, el sector público está casi igualmente “inseguro” en ambos temas.

Llama la atención que el sector privado esté mediana a altamente “inseguro” en cuanto a la “Generación de proyectos”, “Capacitación mano de obra”, “Desarrollo profesional” y “Marco normativo”. ¿No son justamente esas actividades cuales definen la calidad y tamaño de su mercado?

#### 3.3.2 – “Academias”

	ACADEMIAS						
	Investigación académica	Innovación material	Marco normativo	Desarrollo profesional	Capacitación mano de obra	Generación de proyectos	Políticas públicas
Carlos Aguirre	7	6	2	4	5	3	1
Rodrigo Espinoza	6	2	5	4	3	1	7
Renato Dalencon	5	6	4	2	3	1	7
Hernán de Solminihac	7	2	6	5	4	3	1
Luis Alarcon	7	6	5	4	1	2	3
Promedio	6,40	4,40	4,40	3,80	3,20	2,00	3,80
Desviación Estándar	0,89	2,19	1,52	1,10	1,48	1,00	3,03



**Aspectos generales “Academias”:** Contemplando la atribución de ordenes de importancia o énfasis de todos los entrevistados, pertenecientes a los sectores académicos de la arquitectura, ingeniería y construcción, hacia con la teórica estructura de cooperación intersectorial, podemos ver que el orden resultante de actividades sería: Investigación académica, Marco normativo (desempate por “desviación estándar”), Innovación material, Desarrollo profesional (desempate por “desviación estándar”), Política pública, Capacitación mano de obra y Generación de proyectos.

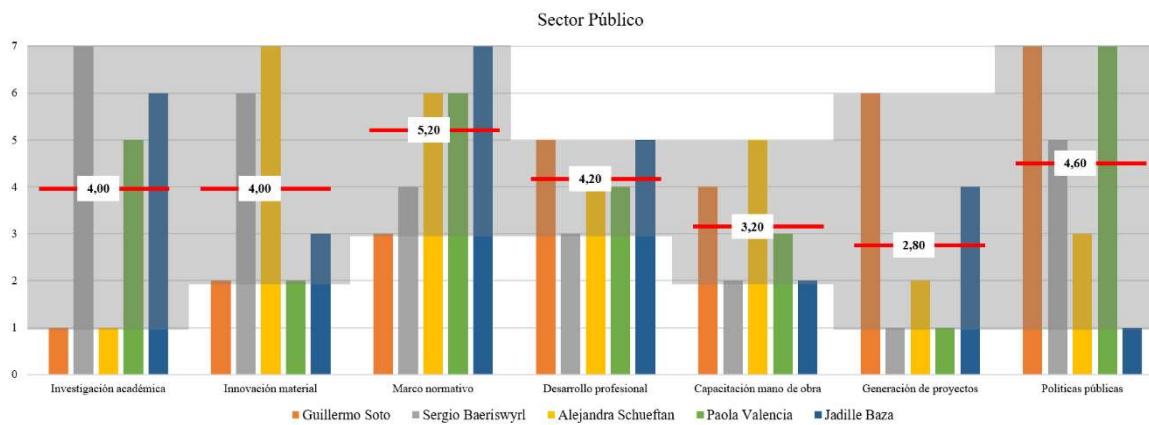
Llama la atención la “agudización”, en comparación con la curva de “Todos”, de las actividades renegadas a los órdenes de menor importancia y el marcado alce en la valorización de la actividad de “Investigación académica”, al igual que su baja desviación estándar. También llama la atención que esta selección de entrevistados es la que menores desviaciones estándar totales presenta.

**Aspectos particulares “Academias”:** Desmembrando las siete actividades según la desviación estándar que presentan, de mayor a menor, nos encontramos con el siguiente listado: Políticas públicas (3,0), Innovación material (2,19), Marco normativo (1,52), Capacitación mano de obra (1,48), Desarrollo profesional (1,1), Generación de proyectos (1), e Investigación académica (0,89).

Se agudiza el “síntoma anti-institución pública”, pero se refuerza marcadamente la creencia en su propio quehacer. Cruzado con la menor dispersión total entre los sectores, se levanta la pregunta: ¿Es porque la academia sabe cuánto sabe (o cuánto no sabe y por ende hay que investigar), o es porque al ser expuestos a la información de una teórica fuente de recursos para el quehacer suyo, se inclina hacia ese lado? Llama la atención que el ítem más cercano a la certeza que el sector tiene hacia con su propia actividad, sea la generación de proyectos, ubicado como tema “menos importante” – tema, del cual sumatoria total, da la solución al tema global.

### 3.3.3 – “Sector público”

	PÚBLICO						
	Investigación académica	Innovación material	Marco normativo	Desarrollo profesional	Capacitación mano de obra	Generación de proyectos	Políticas públicas
<b>Guillermo Soto</b>	1	2	3	5	4	6	7
<b>Sergio Baeriswyl</b>	7	6	4	3	2	1	5
<b>Alejandra Schueftan</b>	1	7	6	4	5	2	3
<b>Paola Valencia</b>	5	2	6	4	3	1	7
<b>Jadille Baza</b>	6	3	7	5	2	4	1
<b>Promedio</b>	4,00	4,00	5,20	4,20	3,20	2,80	4,60
<b>Desviación Estándar</b>	2,83	2,35	1,64	0,84	1,30	2,17	2,61



**Aspectos generales “Públicos”:** Contemplando la atribución de ordenes de importancia o énfasis de todos los entrevistados, pertenecientes al sector público hacia con la teórica estructura de cooperación intersectorial, podemos ver que el orden resultante de actividades sería: Marco normativo, Política pública, Desarrollo profesional, Innovación material (desempate por “desviación estándar”), Investigación académica, Capacitación mano de obra y Generación de proyectos.

Llama la atención el aumento en relevancia de “Marco normativo” y “Desarrollo profesional” – cual presenta una marcada disminución en su desviación estándar – cuales se posicionan en las tres actividades “más importantes” en conjunto con “Políticas públicas”, actividad cual presenta una desviación estándar sustancial.

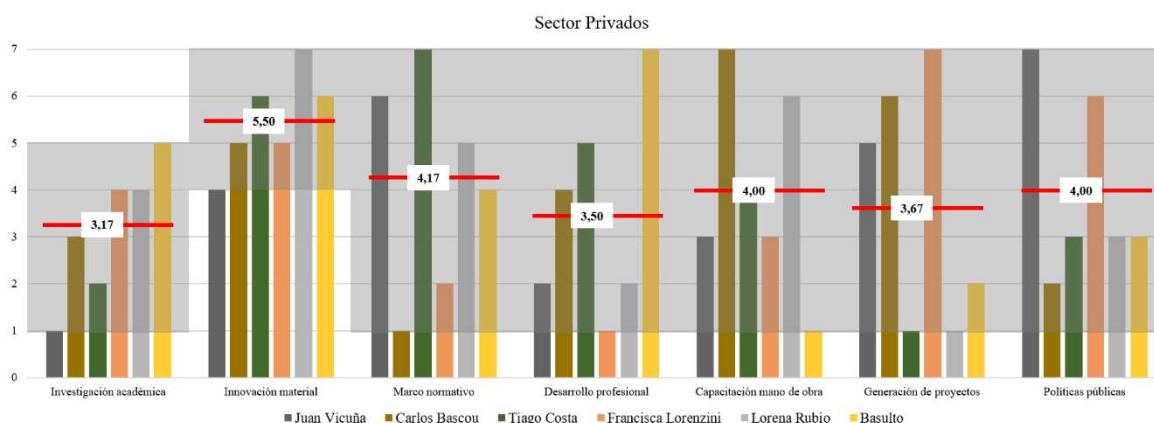
**Aspectos particulares “Público”:** Desmembrando las siete actividades según la desviación estándar que presentan, de mayor a menor, nos encontramos con el siguiente listado: Investigación académica (2,83), Política pública (2,61), Innovación material (2,35), Generación de proyectos (2,17), Marco normativo (1,64), Capacitación mano de obra (1,30), Desarrollo profesional (0,84).

Se repite el “síntoma anti-institucionalidad”, aún desde el sector público – aunque al igual con el sector “academia”, postulan las actividades hacia con su propio sector como los más relevantes para la teórica estructura intersectorial, justo por debajo de “marco normativo”. “Capacitación mano de obra” y “Generación

de proyectos” siguen siendo los más rezagados. ¿Esto es porque el aparato público piensa que los proyectos que se generan y la calidad de operarios con la que cuentan en relación con el presupuesto normal son de calidad?

### 3.3.4 – “Sector privado”

	PRIVADO						
	Investigación académica	Innovación material	Marco normativo	Desarrollo profesional	Capacitación mano de obra	Generación de proyectos	Políticas públicas
Juan Vicuña	1	4	6	2	3	5	7
Carlos Bascou	3	5	1	4	7	6	2
Tiago Costa	2	6	7	5	4	1	3
Francisca Lorenzini	4	5	2	1	3	7	6
Lorena Rubio	4	7	5	2	6	1	3
Basulto	5	6	4	7	1	2	3
Promedio	3,17	5,50	4,17	3,50	4,00	3,67	4,00
Desviación Estándar	1,47	1,05	2,32	2,26	2,19	2,66	2,00



**Aspectos generales “Privados”:** Contemplando la atribución de órdenes de importancia o énfasis de todos los entrevistados, pertenecientes al sector privado hacia con la teórica estructura de cooperación intersectorial, podemos ver que el orden resultante de actividades sería: Innovación material, Marco normativo, Política pública (desempate por “desviación estándar”), Capacitación mano de obra, Generación de proyectos, Desarrollo profesional e Investigación académica.

Llama la atención el aumento en relevancia del grupo de actividades “rezagadas” dentro de “Todos”, “Académicos” y parcialmente “Público”; como también la sustancial baja en relevancia de “Investigación académica”, cual es puesta como “menos importante”, diametralmente opuesto a lo compartido por el sector “Academias”.

**Aspectos particulares “Privados”:** Desmembrando las siete actividades según la desviación estándar que presentan, de mayor a menor, nos encontramos con el siguiente listado: Generación de proyectos (2,66), Marco normativo (2,32), Desarrollo profesional (2,26), Capacitación mano de obra (2,19), Política pública (2), Investigación académica (1,47) e Innovación material (1,05).

Llama la atención que en lo que el sector “más seguro está”, es en la relevancia de desarrollar productos (Innovación material), pero diametralmente opuesto están las actividades de “Generación de proyectos” y “Marco normativo”. ¿Será porque se quiere proveer de soluciones, de una vez, a todo el mercado sin pasar por la ardua tarea de generar prototipos? Esto tendría sentido si contemplamos la aceptación del concepto “neoliberalismo pasivo”.

### **3.3.5 – Entrevistas adicionales**

#### **Sector Privado/Proveedores – Generadoras de Chile**

Nicolas Westenenk comenta que se comparte el interés de combatir la pobreza energética - su sector mediante la electrificación del consumo, a lo cual aportaría enormemente la rehabilitación para independizarse del USD (atribuye factor de "imprescindible" el intervenir la envolvente energética). Tienen piloto sobre 80 viviendas en ejecución. Están buscando alguna entidad que ayude, mediante gestión independiente, a "atacar" la PE interdisciplinariamente. Cree en los resultados positivos de crear sinergias intersectoriales. Cree en la necesidad de comunicar e informar transversalmente.

Comenta que se está generando muchísima energía renovable, pero es muy difícil hacerla llegar a las zonas contaminadas. Línea de transmisión licitada estaría lista en 2032. Necesidad de entender y desmitificar brechas económicas, culturales y de proceso en la transición energética. Necesidad de involucramiento de empresas constructoras y proveedores en las iniciativas. La política pública pocas veces se enfoca en los retornos a largo plazo. Amenaza de precio leña y USD contra cualquier avance. Brecha en nula manufacturación local.

Aunque el sector podría entenderse como “el otro lado de la moneda”, el potencial de cooperación – aunque sea mediante el traspaso de información – es sustancial.

#### **Sector Privado/Financiero – Larraín Vial (ex Ministro de Hacienda)**

Felipe Larraín comenta que lideró la primera emisión de bonos soberanos verdes de Chile, indicando el atributo de 4 “puntos base” por encima de bonos similares, pero no verdes. Opina que la CChC sería el mejor aliado para establecer un diálogo con las entidades financieras, para consultarles cómo les ha ido con los bonos o planes ya existentes. Indica que Banco Estado y Santander son “top 3” y que, si se suma el Banco de Chile y el BCI, abarcarían el 60-70% del crédito. Indica que “la autoridad” también podría emitir bonos verdes, en pos del privado que no puede hacerlo. Preguntó si los beneficios de la actividad hacia el privado son tan buenos, porqué la actividad no se hace más. Indica roles subsidiarios y correctivos, demostrando algunas brechas de conocimiento con respecto a la Pobreza Energética. También demuestra interés en aprender más en cuanto a materia de construcción energéticamente eficiente, al igual que sobre los fenómenos físicos básicos que determinan el comportamiento de edificaciones. Indica que el contexto es un caso clásico de diferencia de precios privados vs precios (o beneficios) sociales.

Al recibir inducción sobre fenómenos físicos y costo-efectividad de soluciones de envolvente, abiertamente pregunta por asesoría técnico-comercial a su vivienda.

Si con una corta charla y una breve introducción al tema, se interesa por implementar esto en su vivienda, ¿cuántos “cambios de rumbo” se podrían generar si se comparte información técnica con respecto a la sustentabilidad a las altas esferas locales?

#### **4 Recomendaciones para avanzar sobre la implementación de estructuras de cooperación**

##### **4.1 Primeros pasos**

Para ser un aporte al proceso de transición energética enmarcado en la eventual realización de lo propuesto por los documentos estudiado en el Estado del Arte, primero se recomienda el dimensionamiento de los posibles recursos totales para la iniciativa de cooperación intersectorial, para entender si el énfasis pudiera aplicarse a múltiples aportes simultáneamente, tanto de corto, mediano o largo plazo. Para ello se propone:

- Como primer paso, la generación, desde los proveedores de EIFS, de una instancia entre la gerencia y directivos de BuVEG con las empresas privadas chilenas proveedoras de soluciones complementarias a los EIFS, cuales pertenezcan a la conformación original de dicha entidad, a lo cual se deberá ajustar las entidades privadas congregadas al contexto económico-normativo chileno y las tendencias en la construcción local. Un ejemplo de esto sería el cambio de Schüco por un proveedor de acristalamientos DVH de perfiles de PVC o la inclusión del sector maderero.
  - Esta instancia tendría el propósito de cerrar las brechas de conocimiento entre las sedes chilenas de las, en su mayoría, casas matrices europeas mediante la exposición de los hitos de BuVEG y la interpretación del potencial de participación de las industrias en dicha actividad por los representantes de ellas en el directorio BuVEG. Un ejemplo de esto sería el diálogo entre el jefe de asuntos públicos de Sto Alemania, participante de la entrevista elaborada para este documento, con la gerencia general de Sto Chile.
- Como segundo paso, a las empresas que mostraron interés en participar, se propone convocar a una instancia en la cual se expondrían en detalle las distintas hojas de ruta expuestas en los documentos hallados en el Estado del Arte para esta investigación, al igual que otros documentos similares que no hayan sido incorporados en este documento, como también los documentos generados desde el sector gremial de la construcción y el sector privado energético. Se propone incluir a la CChC y el Colegio de Arquitectos de Chile a dicho encuentro, como gremios relevantes, para fomentar su participación en esta particular iniciativa de transición energética cualitativa.
  - Esta instancia tendría el propósito de, a rasgos generales, identificar y comunicar tanto la ambición y relevancia de las iniciativas a nivel país, al igual que las sinergias encontradas en este documento, como también el potencial mercado que representarían para las empresas de la industria de proveedores y constructoras, para su correspondiente análisis presupuestario estratégico.
- Como tercera instancia, habiendo brindado tiempo para el análisis económico por parte de las entidades privadas, se propone una reunión entre los representantes de las empresas y las entidades/personas entrevistadas en este documento, cuales proactivamente hubieran definido su posible aporte al desafío,

para la exposición propositiva de los objetivos y ejes de acción derivadas de la investigación del presente documento.

- El propósito de dicha instancia es la de vincular personalmente a los “patrocinadores” con los “aliados” hacia con la iniciativa de los sectores académicos, públicos y privados; como Plataforma Arquitectura y Generadoras de Chile. De la retroalimentación de dicho encuentro se podrían generar los estatutos, protocolos u hojas de ruta en forma de borrador de los objetivos y acciones de la estructura de cooperación intersectorial. Al mismo tiempo, podría dimensionarse el posible aporte público a la iniciativa, cual indicado desde la Agencia de Sostenibilidad.
- Como última instancia se podría contemplar la firma del convenio entre los “patrocinadores” y “aliados”, la conformación del directorio y dirección ejecutiva, estatutos, al igual que los aportes presupuestarios y hoja de ruta.

#### **4.2 – Objetivos y Ejes de Acción**

De acuerdo con los ejes y temas generales propuestos en los documentos previamente mencionados, se recomienda que la estructura de cooperación intersectorial para el fomento y desarrollo de la actividad de la rehabilitación energética edilicia y sus tecnologías asociadas se estructure en 3 objetivos:

- (A) Compartir información de manera auxiliar para cerrar brechas de conocimiento.
- (B) Generar conocimiento: Investigación aplicada, pilotos y prototipos.
- (C) Divulgar casos de éxito transversal y verticalmente.

Los temas que se recomienda abordar mediante las tres formas de gestión de la estructura son:

- (1) Rehabilitaciones energéticas de viviendas privadas individuales, en altura o extensión, mediante financiación tripartita, subsidio, crédito y ahorro privado.
- (2) Rehabilitaciones y administraciones energéticas de grandes consumidores privados como edificios de oficinas, universidades, infraestructura privada, etc.
- (3) Planes de rehabilitación energética subsidiadas actuales, como viviendas de interés social o infraestructura educacional pública.
- (4) Materiales aislantes y soluciones prefabricadas de baja huella de carbono incorporada, tanto para la rehabilitación energética edilicia como para construcciones nuevas.
- (5) Desarrollo de capital humano capacitado.

#### **4.3 – Cooperaciones orgánicas**

Paralelo al imaginario colectivo de los entrevistados con respecto a los énfasis que podría tener la teórica estructura de cooperación, a las particulares acciones propuestas por las hojas de ruta o trayectorias macro de transición energética, y las acciones concretas que podrían ser abordadas con relación al presupuesto total

disponible, se pueden encontrar algunas cooperaciones “orgánicas” posibles si se contemplan las entrevistas en la Parte 2, previa comunicación a los entrevistados de la existencia de “BuVEG”.

#### **4.3.1 – Cooperaciones a corto plazo**

- Si los sectores privados decidieran desmitificar las tecnologías, de mayor utilización en la actividad de la rehabilitación energética residencial en los países desarrollados, en las esferas académicas de la construcción según la brecha indicada por la entrevista con el académico de dicho sector, se podría ayudar mediante:
  - La convocatoria a instancias estratégicas de puentes tecnológicos con dichos profesionales, al igual que con profesionales de las academias de ingeniería y arquitectura.
- Si los sectores privados decidieran visibilizar casos de éxito contemporáneos al 2020 y promover las soluciones constructivas empleadas, se podría ayudar mediante:
  - La creación de documentación audiovisual sobre los proyectos y bibliotecas digitales (BIM) de las soluciones constructivas de dichos casos de éxito, para su posterior democratización mediante la propuesta de Plataforma Arquitectura.

#### **4.3.2 – Cooperaciones a mediano plazo**

- Si los sectores privados decidieran apoyar en la agilización de asignación de presupuestos públicos a líneas de rehabilitación energética existentes y predefinidas, se podría ayudar en:
  - La generación de documentación ejecutiva para proyectos específicos, por parte de las academias de arquitectura o construcción, según lo indicado por el entrevistado de la Agencia de Sostenibilidad.
- Si los sectores privados decidieran innovar en materiales aislantes y soluciones prefabricadas de baja huella de carbono incorporada, tanto para la rehabilitación energética edilicia como para construcciones nuevas, se podría ayudar mediante:
  - La articulación con el INFOR y CORMA, según sus respectivas propuestas, para la generación de prototipos.
- Si los sectores privados decidieran generar capital humano de excelencia y paralelamente desarrollar investigación aplicada sobre mejores protocolos de logística, costo-efectividad y flujo de caja para el uso de “EGIS”, “Entidades Patrocinantes” o “Asociaciones de Vecinos”, se podría ayudar mediante:
  - La facilitación de información o recursos, tanto materiales como pecuniarios, para la gestión de una iniciativa social-académica mediante la inclusión de los futuros profesionales en proyectos contemporáneos de rehabilitación energética edilicia, según lo expuesto por la academia de la construcción.
- Si los sectores privados decidieran democratizar los resultados integrales de la transición energética a escala residencial y generar un hito de investigación aplicada de cooperación intersectorial, se podría lograr:

- acoplándose a la iniciativa de electrificación de viviendas según lo comunicado por Generadoras de Chile y divulgando los casos de éxito y resultados mediante la propuesta de Plataforma Arquitectura.

#### **4.3.3 Cooperaciones a mediano-largo plazo**

- Si los sectores privados decidieran empujar la apertura de rehabilitaciones cofinanciadas de los sectores residenciales medios y altos según lo indicado desde el MINVU, con el procedimiento recomendado por el entrevistado del sector financiero y según la proposición articuladora por parte de la CChC, se podría ayudar en:
  - Un aporte en materia de investigación aplicada desarrollada por la academia de la construcción, diseñada con énfasis en economía circular por parte de la academia de arquitectura y comunicada transversalmente por la creación de una base de datos constructiva “BIM”,
  - mediante la generación de pilotos y levantamiento de información para el cierre de brechas de conocimiento de los sectores públicos y “energía”, como también para el fomento de las herramientas verdes existentes de los bancos del Estado y Santander,
- Si los sectores privados decidieran promover el modelo de negocio de rehabilitación & administración energética de grandes consumidores privados, cual propuesto por la academia de ingeniería (#2), se podría ayudar en:
  - Un aporte en materia de desarrollo proyectual de investigación, resultados arquitectónicos y potenciales costo-beneficios de dichas intervenciones teóricas,
  - mediante iniciativas integradas entre las academias de arquitectura e ingeniería, comunicadas transversalmente por la creación de una base de datos constructiva “BIM”,
  - divulgando los casos de éxito y resultados mediante la propuesta de Plataforma Arquitectura.
- Si los sectores privados decidieran profundizar en la erradicación de vicios normativos, cual comunicado por parte de la academia de física aplicada a la construcción, en cuanto a fenómenos higrotérmicos en construcciones públicas o privadas residenciales contemporáneas y su consecuente rehabilitación, según lo propuesto por los documentos “Estrategia Nacional de Huella de Carbono en el Sector Construcción”, “Trayectoria del Sector Energía hacia la Carbono Neutralidad en el contexto ODS7” y “Ciudades y Cambio Climático en Chile: recomendaciones desde la evidencia científica”, se podría ayudar en:
  - Un aporte en materia de investigación teórica en torno a las particularidades higrotérmicas del parque edilicio residencial existente y la optimización de sus soluciones constructivas,
  - mediante el aporte pecuniario para el desarrollo de una norma elaborada por la academia de física aplicada a la construcción.

## 5 - CONCLUSIONES

### 5.1 – Generales

**¿Cuán cerca estamos en el contexto chileno para instaurar estructuras de cooperación intersectorial que fomenten la actividad de la rehabilitación energética del parque existente mediante tecnologías pasivas?**

Tomando en cuenta lo presentado y propuesto en la literatura analizada, aunque existan diferencias de magnitud o de concepto entre ellos, podemos afirmar que en las más altas esferas tecnocrático-políticas del país se está comunicando la necesidad de incrementar la transición energética y con ella, la actividad de la rehabilitación energética, sustancialmente. Esto podría entenderse como el “paraguas” o “matriz” que forma la DENEFF en Alemania, dentro de la cual se inserta BuVEG, pero a nivel local.

Cruzando esto con los hitos temporales u “hojas de ruta” de dichos documentos – en cuanto a definiciones de nuevos códigos energéticos o el reporte de huella de carbono incorporada y operacional – la posibilidad desde la industria o la cooperación intersectorial de aportar a la transición y la rehabilitación energéticas edilicia ya existe.

**¿Cuáles serían los modelos de posible cooperación?**

Por un lado tenemos lo que eventualmente se realizaría de lo propuesto por los documentos estudiados; por otro lado las acciones concretas que podrían ser abordadas de facto con relación al presupuesto total disponible y los estatutos propios de la posible estructura de cooperación intersectorial originada desde los proveedores EIFS; y como último, paralelo al imaginario colectivo de la teórica estructura de cooperación, las cooperaciones orgánicas que se arman si uno cruza o articula las entrevistas individuales entre sí.

Esto nos presenta un espectro de cooperaciones que abarcan desde lo formal a lo informal o “circunstancial”, desde la inversión de recursos “hora hombre” a la inversión de recursos pecuniarios, desde la articulación entre dos sectores hasta largas cadenas de cooperación; y desde objetivos a cortos, medianos o hasta largos plazos.

Sin embargo, contemplando lo levantado mediante la entrevista con la gerencia de BuVEG en la cual se indicó la naturaleza constante de la función de la entidad (diferenciándose así de “proyectos” con “principio y fin”) en un contexto en el cual los tomadores de decisiones entienden la necesidad de invertir en iniciativas cualitativas (sin poder definir si esta actitud es por cuestiones culturales o por el desarrollo y tamaño del mercado), en donde BuVEG invierte capital levantado de las industrias para investigación académica y que a pesar de sus resultados cuantitativos, su caracterización es cualitativa – haciendo énfasis en la atribución de “innovativo” por parte de la gerencia de BuVEG de incluir a las esferas universitarias dentro de la iniciativa; se podría plantear el origen de las cooperaciones desde una mirada “cíclica”.

Si contemplamos las universidades de la arquitectura, ingeniería y construcción como entidades que cíclicamente generan nuevos profesionales, cuales serán clave como capital humano capacitado para las ambiciosas metas de la transición & rehabilitación energética, se podría plantear desde ese seno el origen de la

estructura de cooperación intersectorial que podría acompañar el camino hacia la carbono neutralidad 2050 en una pluralidad de ejes. Esto podría ayudar a cerrar brechas de conocimiento, brechas operacionales entre las academias y brechas sociales entre las academias y la industria, cuales surgen en las entrevistas. Esto estaría también alineado con los desafíos, ejes y objetivos de gran parte de la literatura estudiada.

### **¿Qué es lo que hace falta para que ello suceda?**

Un sector privado industrial que entienda los beneficios de empujar iniciativas cualitativas y que provea de los insumos necesarios para la iniciativa, al igual que un oportuno planeamiento a mediano-largo plazo de éstos; un sector académico que acepte la cooperación con la industria y albergue programas, talleres, docentes y créditos apropiados para el crecimiento técnico y ético de los futuros profesionales; al igual que un sector o entidad tecnocrática-política que comunique en tiempo real los avances y requerimientos en materia de la transición energética hacia la carbono neutralidad al 2050.

### **5.2 - Finales**

La hipótesis de esta investigación planteaba que “*Aunque se vislumbrarán estrategias de cooperación de simple implementación y rápidos resultados parcialmente entre sectores, el mayor aporte a desarrollar la actividad de la rehabilitación energética del parque existente mediante soluciones exteriores pasivas, a la creación de una nueva generación de profesionales técnicamente aptos y personalmente interesados; y a la proliferación de proyectos y obras alineadas con la actividad, podría ser mediante la creación de una entidad independiente que proactivamente concatene todos los actores, cual necesitará ser financiada por el sector privado, aceptada y adoptada por los sectores académicos, divulgada por los medios de difusión del sector arquitectura-construcción; y apoyada por el sector público.*”

Asumiendo la colaboración de los sectores privados, académicos y tecnocrático-políticos, la diferencia entre la hipótesis y lo encontrado mediante la investigación, es la posibilidad de contar con aportes pecuniarios públicos para complementar los aportes de los distintos sectores privados hacia con la iniciativa de cooperación intersectorial en pos de fomentar la rehabilitación energética edilicia.

## 6 Referencias Bibliográficas

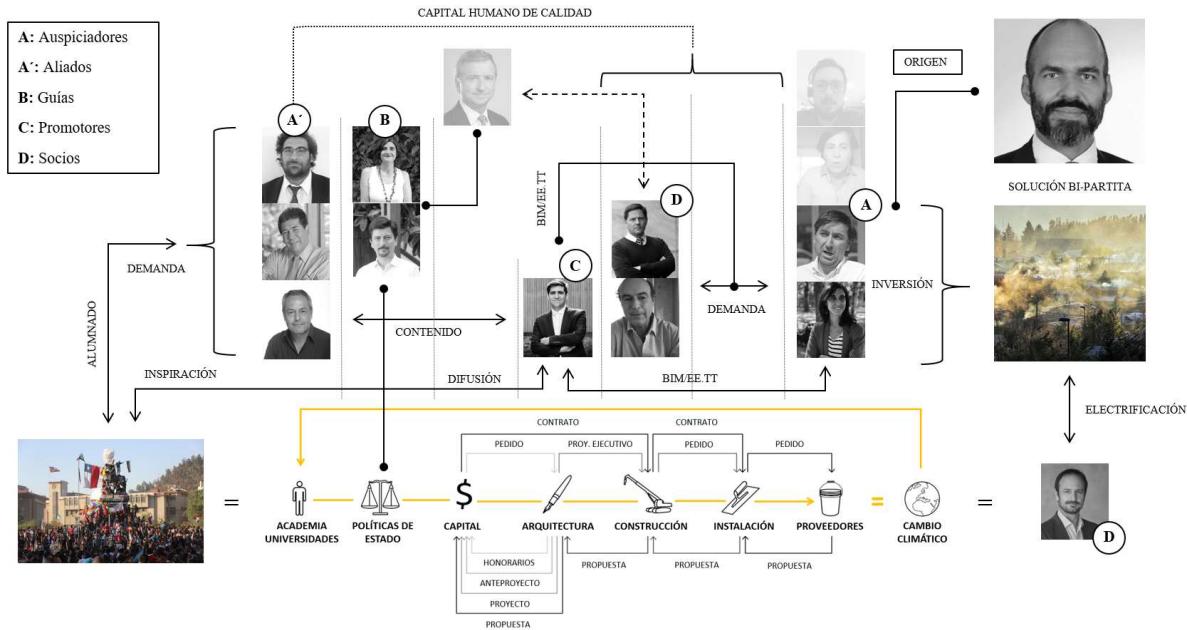
- René Reyes, Alejandra Schueftan, Cecilia Ruiz, Alejandro D. Gonzales (2019) – *Controlling air pollution in a context of high energy poverty levels in southern Chile: Clean air but colder houses?*
- Balance Energético Nacional - <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>
- Adelqui Fissore, Paula Colonelli (2013) – *Evaluación independiente del programa de rehabilitación térmica.*
- Corporación de Desarrollo Tecnológico, CChC – *Manual de Saneamiento Energético.*
- Christoph Sprengard, Sebastian Treml, Andreas Holm (2013) – *Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe.*
- Gómez-Lobo, A., Lima, J.L., Hill, C., Meneses, M., 2006. *Diagnóstico del Mercado de la Leña en Chile.*
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente), 2014. *Planes Descontaminación Atmosférica. Estrategia Nacional 2014–2018. Santiago, Chile.*
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente), 2016. *Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia.*
- Leiva, M.A., Santibañez, D.A., Ibarra, E.S., Matus, C.P., Seguel, R., 2013. *A five-year study of particulate matter (PM2.5) and cerebrovascular diseases.*
- Molina, C., Toro, R., Morales, R., Manzano, C., Leiva-Guzmán, M., 2017. *Particulate matter in urban areas of south-central Chile exceeds air quality standards.*
- Ortega, V., Schueftan, A., González, A., Reyes, R., 2015. *Frío, Leña y Contaminación. Problemas y Oportunidades Derivados de la Mala Aislación Térmica de las Viviendas en la Región de Los Ríos.*
- Ortega, V., Reyes, R., Schueftan, A., González, A., Rojas, F., 2016. *Contaminación atmosférica: Atacando el síntoma, no la enfermedad. Análisis de los sistemas de calefacción residencial y los programas de descontaminación atmosférica en la Región de Los Ríos.*
- Schueftan, A., González, A., 2015. *Proposals to enhance thermal efficiency programs and air pollution control in south-central Chile.*
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente), 2010. *Evaluación de la Demanda de Calefacción y Propuestas de Mejoras en la Envoltura Térmica en Viviendas de la Ciudad de Valdivia.*
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente), 2012. *Evaluación técnica y económica de viviendas más incidentes en demanda térmica en el radio urbano de la ciudad de Valdivia.*
- Manual de Hermeticidad al Aire de Edificaciones, M. Trebilcock. Universidad del Bío-Bío.
- European Association for External Thermal Insulation Composite Systems. <https://www.ea-etics.eu/home/>
- Chris Norris, P.E, P.Eng, LEED AP, CEI - *Benefits of Continuous Insulation and Air Barriers StoTherm and Sto Therm NExT Their Effects on Energy Consumption Reduction.*
- Hartwig M. Künzel 1996 – *Effects of interior and exterior insulation on the hygrothermal behavior of exposed walls.*

- EIMA Executive Summary – *Exterior Wall Cladding Performance Study, Results of key building performance goals for energy efficiency, temperature control and moisture control in mixed, coastal, hot, humid, Zone 3 climates.*
- Naciones Unidas, *Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: Ciudades, Consulta en línea Feb. 2021.*
- United Nations Environment Programme, *A Guide for Incorporating Building Actions in NDC's.* Global ABC 2019.
- United Nations, Department of Economics and Social Affairs, Population Dynamics, *World Population Prospects 2019.*
- Energy Efficiency: Buildings – The Global Exchange for Energy Efficiency Policies, Data and Analysis, IEA 2019.
- *Research on policy strategies for implementing energy retrofits in residential buildings.* Haonan Zang et al, 2021.
- *Trade off between the economic and environmental impact of different decarbonization strategies for residential buildings.* M. Conci et al, 2019.
- *Altering existing buildings in the UK.* S. Roberts 2008.
- EPBD, Energy Performance in Buildings Directive, Energy (n.d.).
- *Residential Deep Energy Retrofits,* R. Cluety y J. Amann, 2014.
- *Building Energy Retrofit Bundling Programs: Report and Recommendations for the City of Vancouver.* Natural Resources Canada 2019.
- *A modelling approach and a case study to answer the question: What does it take to retrofit a community to net-zero energy?* A.D Willis, I. Beausoleil-Morrison y V.I. Ugursal, 2021.
- *Technical Assistance Program Residential Retrofit Program Design Guide Contact Information.* K. Tohinaka 2011.
- *Heritage Energy Retrofit Grant.* Vancouver Heritage Foundation 2020.
- *Improving Policy Instruments to better tap into homeowner refurbishment potential: lessons learned from a case study in Germany.* J. Weiss, E. Dunkelberg y T. Vogelpohl 2012.
- *Building green retrofit in China: policies, barriers, and recommendations.* G. Lui, X. H. Li, Y. T. Tan y G. M. Zhang 2020.
- *Economic viability in thermal retrofit policies:* learning from ten years of experience in Germany. R. Galvin y M. Sunikka-Blank 2013.
- *Energy-efficient retrofit of social housing in the UK: lessons learned from a community energy saving program (CESP) in Nottingham.* H. Elsharkawy y P. Rutherford 2018.
- *Policy strategies for achieving large, long-term savings from retrofitting buildings.* C. Sebi, S. Nadel, B Schlomann y J. Steinbach 2019.
- *Thermal Efficiency Retrofit of Residential Buildings: The German Experience.* K. Neuhoff, H. Amecke, A. Novikova y K. Stelmakh 2011.
- *Ten question concerning sustainable domestic thermal retrofit policy research.* R. Galvin, M. Sunikka-Blank 2017.

- *Multiobjective optimization of energy systems and building envelope retrofit in a residential community.* R. Wu, G. Mavromatidis, K. Orehounig y J. Carmeliet 2017.
- *Artificial neural networks to predict energy performance and retrofit scenarios for any member of a building category: a novel approach.* F. Ascione, N. Bianco, C. de Stasio, G.M. Mauro y G.P. Vanoli 2017.
- *Multi-objective optimization for building retrofit: a model using genetic algorithm and artificial neural network and an application.* E. Asadi, M.G. da Silva, C.H. Antunes, L. Días y L. Glicksman 2014.
- *Estimation of energy savings for building retrofits using neural networks.* M. Krarti, J.F. Kreider, D. Cohen y P. Curtiss 1998.
- *Factors influencing German house owners' preferences on energy retrofits.* M. Achnicht y R. Madlener 2014.
- *Thermal performance and embodied energy of standard and retrofitted wall systems encountered in Southern Europe.* A. Kyriakidis, A. Michael, R. Illampas D.C Charmpis e I. Ionnau 2018.
- *Using artificial neural networks to assess HVAC related energy saving in retrofitted office buildings.* C. Deb, S.E. Lee y M. Santamouris 2018.
- BMWi, Ministerio Alemán de Ciencia y Energía. 2020.
- *Decision making of building energy efficiency retrofit in higher education institution.* A. Kim e Y. Sunitiyoso 2019.
- *Quantification of (p)rebound effects in retrofit policies – why does it matter?* R. Galvin, M. Sunikka-Blank 2016.
- *German Federal on thermal renovation of existing homes: a policy evaluation.* R. Galvin 2012.
- *Large Scale Residential Retrofit Program.* Mark Berman, Pepper Smith y Erik Porse 2017.
- *Energy Efficiency: Market report 2013.* F. Birol, I.E.A Executive, 2013.
- *A supporting method for selecting cost-optimal energy retrofit policies for residential buildings at the urban scale.* C. Delmastro, G. Mutani y S.P. Corgnati. 2016.
- *A green home decision-making tool: Sustainability assessment for homeowners.* P. Li y T.M. Froese 2017.
- *Artificial neural networks to assess energy and environmental performance of buildings: an Italian case study.* A. D'Amico, G. Ciulla, M. Traverso. V. Lo Brano y E. Palumbo 2019.
- *An overview of the environmental finance policies in China: retrofitting an integrated mechanism for environmental management.* W. Li y M.Z. Hu 2014.
- *Adoption of retrofit measures among homeowners in EU countries: the effects of access to capital and debt aversion.* J. Schleich, C. Faure y T. Meissner 2021.
- *A critical appraisal of Germany's thermal retrofit policy: turning down the heat.* R. Galvin, M. Sunikka-Blank 2013.
- *Meeting Energy Concept Targets for Residential Retrofits in Germany.* K. Neuhoff, H. Amecke, K. Stelmakh, A. Rosenberg y A. Novikova 2011.

## 7 – ANEXOS

### Mapeo de Cooperaciones Orgánicas



### Transcripción de entrevistas.

Las entrevistas no fueron transcritas en su totalidad, ya que parte del contenido era irrelevante o podría identificarse como “sensible”, en otros casos.

**Alejandra Schueftan \_ Gerente INFOR Valdivia**

#### 1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?

Creo que hay frases y conceptos que están muy manoseados y han perdido credibilidad. Entonces hoy en día hay que ser más técnico, es un desafío, ya que no puedes ser tan técnico al explicar, pero si tener un sustento técnico, porque las frases cliché ya no generan impacto, además la gente quiere ir más allá.

#### 2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?

Yo construir mejor lo asocio a proyectos nuevos, y mejorar lo construido a como mejoramos lo que ya está construido que tiene falencias como el retrofit.

En el tema de construcción nueva creo que hay mucho que hacer, pero hay harto que se ha avanzado, ya que se ha avanzado en cuanto a estándares voluntarios, normas, regulaciones, hojas de rutas y como que hay hartos entes trabajando en distintos temas a la calidad de la construcción, a la sustentabilidad etc. Pero con relación a lo existente no hay nada, entonces obvio que es más complejo abordar lo existente. Aquí hay mucho más que

hacer, ya que además hay un parque muy mal construido de muy mal estándar, en varios aspectos. Y abordarlos es clave, ya que, si partimos con lo nuevo, que igual hay que hacerlo y lo estamos haciendo, nos vamos a demorar 50 años en ver un cambio radical o que se note, yo creo que hay que hacer las dos cosas en paralelo, pero veo que claramente mejorar lo construido es más complejo.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Yo creo que es bastante avanzado y que sobre todo los últimos años ha avanzado harto, y por lo menos cuando uno lo compara con otros países de Latinoamérica, en términos de industrialización de productividad, de sustentabilidad, se ha avanzado harto, igual faltan hartas cosas, pero no lo veo como una industria que esté atrasada para nada. Además, hay una planificación súper clara a futuro de donde hay que mejorar, se han identificado brechas y hay muchos actores trabajando en hacer diagnósticos y en ir mejorando lo que falta.

(NS indica información del documento sobre productividad, de la cámara de construcción)

No sé si lo leí, pero estoy en una mesa enfocada en la construcción en madera, y hay varios actores relevantes y he visto varios estudios, y en general los indicadores no son malos por lo menos lo que he visto yo.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

#### **1.- ¿Dónde, cómo y a quién ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

Yo veo que, pensando en lo construido, donde hay un potencial que tiene que ver con la construcción en madera, el desarrollo de soluciones constructivas prefabricadas. Que pudiesen hacer más simple el reacondicionamiento de construcciones existentes y que hay re poco porque todo lo que existe está pensado para proyectos nuevos. Y cuando piensas en intervenir algo, tienes que pensar en algo poco invasivo, rápido, que no haga mucho en el mismo sitio, sino que llegue la envolvente o lo que tenga que intervenir llegar e instalar. Aquí yo veo que no hay nada de innovación en cuanto a sistemas prefabricados, y no sé si es que no es muy interesante el tema del reacondicionamiento o del retrofit, pero se podría ahí trabajar en soluciones, para procesos constructivos.

#### **2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación? 3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

**NS:** ¿dentro de su quehacer normal, Uds. celebran contratos con entidades públicas o privadas para recibir fondos para desarrollar prototipos?

**AS:** depende nosotros tenemos 2 tipos de financiamientos, una permanente que viene de parte del ministerio de agricultura que baja ciertos programas, que son permanentes que más que nada buscan generar información estratégica para el sector forestal, como datos y estadísticas, que después usan todos los ministerios, y el sector privado, ya que los datos del INFOR son los únicos datos oficiales del sector forestal. Y después CORMA y

todos los toman. Y eso es lo único de financiamiento del ministerio de agricultura. Ahora todo aquello que queramos desarrollar, como por ejemplo sistema constructivo en base a madera para vivienda existente nosotros tenemos que postular a fondos para ganar el proyecto. Al ser servicio público tenemos un ámbito de acción súper pequeño, en donde solo podemos usar el formato de bienes públicos en donde queda la información para uso público, y para empresas.

Por ejemplo, ahora estamos realizando un proyecto de aislantes en base a desechos forestales y agrícolas, el formato que utilizamos ahora es asociarnos con empresas privadas para que ellas postulen a fondos públicos y nosotros vamos como empresa asociada. En el fondo nosotros hacemos casi todo el trabajo.

**NS:** Entonces, lo interesante es que no solamente desde INFOR se puede ayudar técnicamente y en el desarrollo de sistemas prefabricados de madera y además tengan adentro el aislante de madera. ¿Entonces la ayuda monetaria privada no puede ir directamente a INFOR entonces como lo hacen?

**AS:** si recibimos ingresos monetarios de privados, mediante asesorías. Es poco común, pero sucede. Lo que podemos hacer son consultorías a otros ministerios y empresas, pero lo que no hay es concursos para nuestro tipo de institución, que más bien es hibrida, ya que somos como un instituto tecnológico del estado, siendo sector público. Pero lo que no hay es concursos para nuestro tipo de institución. Lo que nos limita los tipos de postulación.

Tenemos la capacidad técnica, experiencia y ahora que primera vez hay una arquitecta por lo que podríamos comenzar a realizar más y mejores prototipos para los sistemas constructivos.

Desde mi punto de vista aquí lo forestal con la construcción no se junta, lo que hace más difícil el entendimiento entre ellos. Se deben fomentar las redes a través de la cámara chilena de la construcción, para que exista la cooperación entre entidades.

---

#### **Carlos Aguirre\_ Director escuela ingeniería**

##### **1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

Primero creo que indica un imperativo moral, “somos nosotros lo que llamamos a salvarla”. Preguntarnos como degradamos el planeta en su conjunto. Sistema económico social político que genera ciertas asimetrías, donde “el planeta tierra está perdiendo”.

Imperativo ético, la sociedad no se logra proyectar a 100-150 años más, es posible que el planeta siga existiendo sin nosotros. O probablemente sigamos funcionando, pero con otra estructura otro tipo de sociedad.

##### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

¡Wow, buena pregunta!... hay que entender que para mí construir tiene una naturaleza material súper definida, me refiero a ciudades, edificios, infraestructuras. En este contexto nosotros hemos intervenido como buenos

animales, un amigo biólogo decía: " somos como animales inteligentes porque modificamos el medioambiente para hacerlo más fácil para trabajar y hacerlo nuestro medio, dejando una cierta huella". En este contexto mi idea va por entender que el "mejorar lo construido" tiene una dinámica, una lógica de inercias, y "construir mejor" tiene un tema que va hilado a tu primera pregunta, es decir cómo hacemos para no cometer los mismos errores ya cometidos. Mas complejidad tiene "mejorar lo construido", siempre es más difícil replantear lo que está hecho vs como "construir mejor".

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Mira... hay varios como acercamientos a lo que se entiende como niveles de construcción en Chile. Primero tenemos una relación capital/trabajo medieval en términos concretos. Que somos preindustriales, pre modernos que trabajamos con la fuerza bruta más que con un diseño de un proceso mejor. Si bien hemos avanzado del estudio en tiempo y trabajo, etc. Estamos lejos de un proceso de industrialización que no sea de materiales, sino que de procesos constructivos.

**Pensando en la actividad de "mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera" empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

### **1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de "mejorar lo construido"?**

Hay dos factores aquí... el primero tiene que ver con que hay un problema de capital y el otro de logística asociado a mejorar lo construido, al trabajar aquí trabajas sobre muchas unidades que son distintas. Y por lo tanto esas unidades que son distintas, más encima están en lugares físicamente separadas, entonces el proceso de construcción es un tema que hay que analizar y manejarlo muy bien. Este sería el primer punto, tiene que ver con la construcción para ese proceso en particular, con características muy distintas y distintivas. Uno de los problemas es que si esto no está industrializado siempre tienes el problema de donde poner la bodega para poder sacar materiales, por lo tanto, este es un temazo para actuar sobre mejorar lo construido. Y por otro lado sobre lo mismo ese proceso requiere de un flujo de caja en la constructora de una manera super inteligente, ya que es un flujo de caja muy particular, ya que tiene 10 frentes de trabajo aportantes, que tiene que tomarse desde esa perspectiva. Sino la economía de tamaño te come. Entonces yo me centraría en el proceso constructivo mirando de forma bien concreta el capital.

### **2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

Te voy a contar un poco de lo que hemos hecho, eso es importante. Mediante la metodología de aprendizaje y servicios, hemos desarrollado una línea de soporte y apoyo, para socios comunitarios. Organizaciones, ONG, clubes de vecinos, etc. que requieren ayuda técnica para desarrollo de sus proyectos de construcción. En ese sentido hemos trabajado bastante bien con algunos que han querido reformar sus casas. Reformas de distintos alcances algunas de interés social como viviendas sociales, o algunas construidas bajo el régimen militar. Tiene

una performance con aporte a la vivienda, es asesorar el costo beneficio del proyecto total, identificando cuáles son sus impactos, y como poder ir mejorando en base a un aumento del costo pero mejorando y aumentando sus beneficios. En otro contexto, hemos trabajado no solo con envolventes y segundos pisos de viviendas, etc. Sino que también en instalaciones. Y particularmente la conversión de instalaciones antiguas, instalaciones de bajo consumo de agua o mal llamadas “sustentables” o ecológicas, como el consumo de agua y conexiones básicas. Es algo que intentamos evaluar de forma bien somera (superficial), ya que un baño seco funciona en contextos específicos, no solamente en todo tipo de condiciones. Esto es extensivo porque no solamente en pre grado sino que también en post grado como en la UTEM, en el magister de eficiencia energética en edificación, con los mismos principios, bajo las mismas lógicas. Se firma un acuerdo de cooperación entre el socio comunitario o ente que recibe, y la universidad representada por la escuela, y en base al curso, en general son cursos cuya temática de evaluación incluye la temática de mejora de apoyo. Se dan 2 condiciones, la escuela en general trabaja en análisis de casos, entonces las cátedras se dan no solo en componente lectiva de cátedra tradicional sino que en el ámbito de construcción tienen una aplicación ya sea ficticia, guiada o controlada y hay ejercicios de aplicación de estos procedimientos y de toma de decisiones. Es parte de la naturaleza de las escuelas de construcción. La gracia de este método es que en el fondo esa parte procedural le incorporas 2 elementos primero tiene un usuario al final, hay un “alguien” al cual le tienes que explicar tus decisiones y eso hace que los estudiantes se involucren mucho más en ese proceso. Por otro lado, fuera de tener ese “alguien” hay todo un desafío ético que funciona mucho mejor en los estudiantes de pregrado, que en otro tipo de estudiante. A la luz de que tiene una componente de hiper-responsabilidad, desde el privilegio de como yo estudiando no lo voy a ayudar. Esta sería la figura, interesante. Escuelas de construcción a nivel nacional, en general aplican este tipo de métodos. Ahora trabajamos con un EGIS que tiene el gran problema de construir en Calama, (mata constructores) logística, clima, materiales, acceso a mano de obra (precios y escasa).

**NS:** ¿en qué momento se expone o se prepara al futuro ingeniero constructor para las famosas instancias con el arquitecto?

**CA:** en ninguno, ese es un gran pero que tenemos. Hace unos años atrás con mi amigo Renato D'alencon de la católica, hicimos un curso de constructores y arquitectos, ni siquiera se miraban y no interactuaban, la opción de nuestros constructores era tener el mínimo costo y la opción de la escuela de arquitectura era tener la mejor performance ya que no tenían el mismo lenguaje, los constructores tenían la certeza de que fuese construida y los arquitectos de que fuese habitada. Imposibles de conversar.

**NS:** ¿cuántas brechas futuras o lagunas podemos cruzar, si ya desde más jóvenes entendemos que hay más sectores que el de uno?

**CA:** algo que podemos discutir en cuanto a la estructura universitaria es que tanto los cursos de construcción como los de arquitectura y es que los cursos de técnicas de construcción son completamente distintos e incluso divergentes. Y se construye igual, tienen enfoques distintos en arquitectura se habla del arte de construir, y en construcción del proceso artesanal de la construcción y en ingeniería se habla de proceso industrial. Es difícil ponerlos en sintonía.

**NS:** ¿dentro de la malla o grilla, tienen o pasan un ramo de todas las tecnologías pasivas de la envolvente?

**Carlos:** depende mucho del nivel de actualización que tenga la carrera, si me preguntabas hace 10 años solo la católica de Santiago tenía y como optativo. (Ingeniería y construcción) hoy en día en general está en casi todas las escuelas de construcción, se tiene un curso de construcción sustentable, donde las estrategias pasivas son un tema parte. Soy presidente de la directiva de escuelas de ingeniería.

**NS:** ¿Me podrías nombrar un referente de los EIFS?

**CA:** Ninguno. Son pocos los colegas que reciben información sobre materiales de este tipo.

Ahora cuando uno lo que busca es la performance de la vivienda, o busca mejor calidad de la vivienda en cuanto a la salud o la calidad de vida, ninguna de las alternativas debiese ser eliminada. Hicimos una vivienda sustentable con metalcon, nos criticaron mucho porque decían que teníamos que usar barro, etc.

### **3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

Uno de los puntos más importantes para esta vuelta, es repensar o recrear algunos procesos de soporte de parte del ministerio o quien define los estándares. A la luz de la configuración económica de la construcción, el proyecto siempre es el residuo final, o sea se hace el mejor proyecto que se puede con la plata que queda. Es un tema, ya que en un país donde no tienes grandes estándares de construcción, donde la OGUC es bien escueta, la minimizas. Me refiero a que una vivienda (el waffle) por ejemplo en el centro de Stgo vale 2.200 uf, por lo tanto, el equilibrio de mercado para que eso se venda, sin embargo, si uno se devuelve, el precio del terreno vale 32 uf m<sup>2</sup>, por lo tanto para construcción te quedan entre 12 y 13 uf. Es decir, todo tiene que ver con las regulaciones. Al final el problema es el siguiente, en las condiciones particulares del mercado de la vivienda, es un mercado muy peculiar, ya que parte de la premisa que el mercado funciona optimizando las ganancias particulares de cada uno de los actores, y para que eso ocurra el bien a consumir, que el bien vivienda no tiene. En este contexto, aparecen ciertas condiciones, especulaciones, aglomeración y asociadas directamente a que el precio de la demanda tiene una distancia significativa al precio de la oferta, generando ciertos problemas que no son regulados bien, esta distancia se empieza agrandar.

Yo creo que hay espacio para trabajar con la sociedad civil en todo sentido, y no necesariamente con la sociedad civil asociado a vecinos, por decirte algo replantear casos y abarcar edificios de oficinas o colegios.

Ejemplo Cesfam en colina, desastroso por clima de verano e invierno, no tenía aislación, ya que no cumple el mínimo técnico, con envolventes de mal performance.

En los proyectos de CORFO construcción son pocas las universidades que participan, IDIEM, DICTUC y CITIEC Biobío. Y no más, hay otros entes que no participan ya que las escuelas miran con distancia. Hay desconfianzas cruzadas entre la empresa pública y las universidades.

**Carlos Bascou \_ Director agencia sustentabilidad, consejero nacional comité inmobiliario CChC**

**1.-¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?**

En un poco hollywoodense, y un poco sensacionalista. En el fondo lo que hay detrás de esta frase, estoy de acuerdo. El ser humano de aquí a los últimos 100 años desde la revolución industrial ha acelerado exponencialmente su crecimiento en todos los ámbitos, y esto ha traído consecuencias en los impactos ambientales, y hoy en día a través de la ciencia esto está teniendo un impacto a nivel global. Hay que enfrentar y revisar el modelo, para hacerse cargo de una economía mucho más sostenible, equilibrar crecimiento con sociedad y medio ambiente.

**2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Lo que pasa es que, quiero partir por algo más general, efectivamente el sector construcción es responsable de 1/4 o más 1/3 en lo que es consumo energético y hasta un 40% en las emisiones a nivel global. Si es que uno incorpora en esto todo el ciclo de vida de la edificación. Esto significa que hay que enfrentarlo, y ¿Cómo enfrentarlo? Efectivamente por estas 2 vías, todo lo nuevo debe incorporar efectivamente toda la sustentabilidad, lo que se viene incorporando en algunos países más desarrollados hace muy pocos años. Por lo tanto, más del 90% responsable de las emisiones, vienen de lo que es el parque construido. Si bien hay que enfrentar lo nuevo, el gran desafío es renovar todo el parque construido.

**3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Primero a nivel global en la industria de la construcción, es una de las que menos innovación y menos desarrollo a implementado vs todas las industrias. Desde digitalización que creo que es de las últimas, hasta términos de productividad que nos hemos mantenido en los últimos 50-60 años pegados en la línea de productividad, donde la agricultura se ha multiplicado ya varias veces. Si a esto le sumas que Chile tiene una productividad del 40-50% de lo que es EEUU y si a nivel global la industria de la construcción es de las últimas. Esto habla de que la brecha es gigantesca, en la industria y no solo para avanzar aquí en Chile, siendo un país que menos invierte en innovación y desarrollo dentro de los países OCDE, y el sector construcción es en el último o penúltimo en el que se invierte en innovación y desarrollo. Y esto te habla de una brecha enorme, y esto lo confirma el informe de productividad que salió en octubre del 2020.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

Si yo como empresa tengo una capacidad, y por mucha convicción que yo tenga que la sustentabilidad es relevante en mi profesión y ética. Además, soy montañista, mi hobby, y tengo gran aprecio por el medio ambiente. Lo que tú puedes hacer como empresa está limitado, ya que esto va mucho más allá de tu capacidad

de injerencia, aunque tu estés inserto en la cadena, tiene que ver con la demanda que ver con ser un proyecto inmobiliario, con la regulación, con el conocimiento “la academia”, entonces por esto es un tema que tiene que ser abordado como un tema gremial y abordado como un todo. Pero incluso así, la CChC, tiene un ámbito de acción que no abarca las políticas públicas y no abarca el conocimiento, como lo hacen las universidades.

Hay innovación que tienen que aplicar las empresas, otras que son a nivel gremial y otras a nivel de gobierno, donde debiese estar la alianza pública-privada junto a la academia.

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación? 3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

Aquí hay un actor que es relevante, y este es el financiamiento. Aquí hay algo clave que hay que articular, de hecho hay un informe de estudio del desafío país que busca la carbono neutralidad hacia el año 2050, que muestra que el sector construcción es el más costo efectivo, respecto a los montos que tiene que invertir en la baja de las emisiones. A que me refiero con costo efectivo, es decir que, si tu inviertes 10 mil millones de USD en los próximos 30 años, en mejoras a todo lo que tenga que ver con mejoras a la sustentabilidad en la construcción, podría tener ahorros de 17mil millones de USD. Es decir, el resultado es 7 mil millones de USD positivos en menor consumo energético con la menor consecuencia de emisiones. Entonces, ¿Quién financia esto?, es una combinación de aspectos, así como están los modelos de lo que son las ESCO, que financian a través de gestiones por años definidos. Aquí en chile esto no tiene la debida fuerza, en el exterior si hay varios mecanismos de créditos verdes. El tema como financiar la inversión del sector construcción, la que requiere, es muy alta y que no está dentro las prioridades, y si se realiza hay una oportunidad una ganancia que no se ha tomado y hay que ver como acelerar.

**NS:** ¿piensas que hace falta más información para que se baje línea desde la esfera pública, y ahí meterse a articular?

**CB:** mira son varias cosas en paralelo, sin duda, la información o difusión o educación de la demanda, o integrar esto en las mallas curriculares de las universidades, sin duda esto es clave. La base de todo esto, es la educación y transparentar la información. Por ejemplo, porque tu cuando compras un producto para comer o un auto tiene la información cuánto gasta, de cuantas calorías tiene, mientras que una casa no tiene o no se informa cuanta energía consume, y tú no tienes comparaciones, claro es algo que no es fácil., pero hoy en día se puede hacer y se hace.

**NS:** Pero igual tenemos lo que es la calificación energética de vivienda, para edificio pre existente...

**CB:** si, efectivamente... es una herramienta y hay que llevarla a una acción cotidiana, así como tu Smartphone te dice cuantos pasos das al día, solo con echarlo al bolsillo, tu casa también debería tener un cálculo de cuanta energía utilizas al día. La herramienta de la certificación está hecha para el proceso de construcción, pero

después como tus usas eso, depende de tu estilo de vida. Efectivamente esto parte por la educación, y así se abrirá el mercado.

(Carlos muestra presentación, del consejo asesor para la reactivación de la construcción.)

**NS:** ¿piensas que la cámara puede ayudar como articulador, como conocimiento administrativo de lo que es la obra y/o como capital?

**CB:** a ver, capital la pongo al final, y de los primeros el rol articulador. Y el conocimiento también es super importante, ya que haya una buena ley y un buen incentivo tiene que ver con que tenga un cable a tierra, en donde sea práctica y ejecutable. En las obras nuevas un proyecto para que sea sustentable no necesariamente es más caro, de hecho, ya está comprobado. El desafío está en traer todo ese capital a mejorar lo existente. Pero si tu activas la demanda, y consideras que todo el valor que tiene la industria inmobiliaria construida, y el valor transaccional de compra y venta de mobiliarios, si tu eso mismo empiezas a etiquetar lo usado mostrando que la casa antigua consume tanto y si yo invierto tanto esto disminuye y me ahorro esto otro, es algo que viene si o si, y se debe incorporar dentro de lo que es la cadena de la construcción. Lo mejor que se puede hacer aquí es una buena articulación y ser un actor más dentro de la cadena, ya que la cámara tiene una fuerza gremial, y que la cámara agrupa no solo a los del rubro construcción e inmobiliario, sino que también a compañías de seguros, bancos, proveedores, arquitectos, y tiene una fuerte injerencia en las políticas públicas. Entonces es aquí donde tiene la mayor injerencia en la concientización y articulación.

**NS:** hay muchos comités y actas, discusión a nivel macro. ¿Piensas que se puede bajar a tierra esta discusión?

**CB:** Claramente, aquí hay que hacer algo que está relacionado con lo que te comentaba, hay que ponerle indicadores. Esto ya se está haciendo, recomendados por el banco mundial en inversiones, que de alguna manera hace Chile. Tal vez ya lo has escuchado pero las empresas no solo pueden medir su última línea de sus utilidades, sino que las empresas y países deben comenzar a medir su crecimiento, lo social, y a esto le falta meter la ficha ambiental. Se habla que viene la recuperación verde, en donde se buscan mecanismos de como incorporar estos modelos, en Chile se ha comenzado con el modelo "Abaco", que está en el MOP, que te ve lo económico, social y ambiental. Internacionalmente se está hablando sobre el ESG, donde las empresas demuestran impactos sociales, económicos y medioambientales. Existen las calculadoras de huellas de carbono y en Chile ya se está aplicando, y es la forma de comenzar a implementar. "Carlos muestra documento donde muestra lo que realiza la ESG" dice que esto se está comenzando a aplicar en el sector construcción.

#### **David Basulto \_Co-Founder &CEO ArchDaily-Architectonic**

##### **1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?**

Creo que nos hemos vuelto conscientes de este problema que antes no lo queríamos ver. Y creo que es una frase que se ha vuelto urgente, nos estamos pasando de una crisis climática a una emergencia climática.

## **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

De todas maneras, estamos en un momento de avance tecnológico y lo que queremos como sociedad. En donde podemos plantear construir mejor. Hasta el momento la industria de la construcción ha estado muy atrasada y sin esfuerzo porque no tenía tampoco muchos incentivos y creo que ha estado muy atrasada. Y muy recientemente tanto los mandantes como sus habitantes empiezan a exigir esto a la construcción, así como le exigimos a todo lo demás en nuestra vida. Sin embargo esto es en paralelo que llevamos un crecimiento bien acelerado, si lo vez a nivel de población. Aquí comenzamos a preguntarnos, ¿es necesario construir más?, ¿cuál es la energía que tenemos que desplazar, para ir botando y reconstruyendo, así “mejorar lo construido” más que una alternativa, se vuelve una dirección fuerte a tomar.

## **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Yo creo que, por la particularidad del mercado chileno, la mano de obra es muy barata, por lo tanto, no hay muchos incentivos para subir la calidad en procesos de construcción, y por otro lado no existen regulaciones que empujen a tener sistemas constructivos más eficientes. Sin embargo, los últimos años ha comenzado a surgir una preocupación institucional como necesidad de actualizar y mejorar esto. Capacitando personas (capital humano), a la competitividad y el desarrollo de la industria.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”? 2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

**DB:** Nosotros creemos que el valor que le traemos a la construcción está en la etapa temprana y de conceptualización de los proyectos. Nosotros aspiramos a entregarles mejor conocimiento a los arquitectos para que desde el momento cero piensen una mejor arquitectura. No tiene sentido tratar de arreglar un proyecto agregándole sostenibilidad al final. Por lo tanto, creemos que tener una inspiración y conocimiento profundo en las etapas tempranas, asegura el correcto desarrollo de un proyecto. Parte de nuestra misión es plantear el tema de recuperación de construcciones, a través de casos exitosos de como recuperando lo existente no solo se logra un impacto económico, sino también social y por supuesto energético mucho más grande. Nuestro impacto está en las etapas tempranas, tanto la primera parte como pasando a la ejecución del proyecto mismo. Aquí es donde junto al mundo de la construcción tenemos la posibilidad de acercar parte de la especificación y el aprovisionamiento de los materiales, haciéndolo mucho más efectivo. Estamos intentando junto al mundo de la construcción, digitalizar las bibliotecas, materiales y hacerlo disponibles para el delivery del proyecto, creemos que a través de esta forma ayudamos a los arquitectos a tener procesos más eficientes, democráticos y accesibles, sino que también se asegura que esta etapa de inicio antes de la construcción sea mucho más conectada con los fabricantes de la construcción, asegurándonos de que los proyectos parten más encaminados.

**NS:** estoy viendo que están resurgiendo mediante artículos temáticas básicas como ¿Qué es la huella de carbono?, ¿dentro de su plan están pensando en hacer más énfasis en esto? O ¿el porcentaje de curatoria o artículos va a seguir igual?

**DB:** Nosotros hemos detectado un cambio importante en el ciclo de la cadena de la construcción, que por ejemplo en tu diagrama uno al cliente lo ve demasiado difuso, es como el capital. Y creo que la sociedad en conjunto ha visto que lo construido es algo realmente importante, la gente quiere ser parte. Hoy estamos en un mundo de consumo en donde podemos tener lo que queramos como lo queramos a nuestra medida haciendo un consumo mucho más exigente. Y la gente se pregunta ¿porque no le puedo pedir eso a la arquitectura, porque tiene que ser un proceso tan complejo, opaco e incierto?, de alguna manera la sociedad le ha exigido a la arquitectura ser más accesible. Hoy los arquitectos pueden hacer mucho más y mejor de manera más accesible gracias a la tecnología, debemos concientizar y hacer entendible a nuestra industria. Ahora está en el mercado consumidores más informados que están entrando al mundo de la arquitectura en donde se produce una comunicación más informada. Es como hace 10 años si mi papa hubiese ido a comprar un teléfono a una tienda en donde la conversación hubiese sido más asimétrica. Ahora el consumidor llega más informado y empoderado con mucha información, y por lo tanto el arquitecto debe ser un actor activo dentro de una apertura y transversalidad para entregar la información.

**NS:** ¿tienes en mente que porcentaje de tus usuarios son dueños de sus casas y quieren tener más información?

**DB:** mira el porcentaje de arquitectos y relacionados con la industria ha ido bajando de un 80% a un 65%, al principio lo veíamos como preocupante, ahora nos damos cuenta de que más que el descenso es el aumento de personas que no vienen de la industria entonces vemos que esas personas si se interesan por la arquitectura y la ciudad.

### **3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

Para nosotros es crucial que los fabricantes de los materiales de la construcción se digitalicen, que sus bibliotecas sean digitales en BIM por ejemplo, que de alguna manera estén presentes para que este ciclo que dibujas pase de lo físico a lo virtual, y que se conecte desde el cliente desde la arquitectura, a la construcción, a los proveedores e incluso al ciclo de vida del edificio de aquí a los próximos 40 años. También creemos que los gobiernos juegan un rol principal en cuanto a las reglas e incentivos de cómo se tiene que hacer esto. De toda manera es fundamental que parta de los fabricantes de materiales de manera consiente sin esperar los incentivos del gobierno para actuar ahora. Esto más que una discusión de si pasa o no pasa, creo que nos quedó claro con la pandemia, la pregunta es ¿Cuándo?, siendo un proceso que se está acelerando.

**NS:** en Europa y Alemania, dentro de lo que he investigado hay conglomeraciones y articulaciones de órdenes increíbles, donde hay instancias que se juntan proveedores de soluciones pasivas, proveedores de ingeniería activas, asesores integrales de todo tipo, etc. Y dentro de estas macro aglomeraciones, tienes sub-aglomeraciones que juntan todas las especialidades de proveedores de materiales o soluciones pasivas de la

envolvente energética edilicia, muro, ventanas, cubiertas y elementos de ventilación pasiva o activa. Ellos arman un pool de recursos, para invertir que la academia levante datos objetivos para comunicar homogénea y efectivamente con un solo discurso hacia la esfera política. Se han influenciado en cosas poderosas, como el aumento de recursos públicos que existen en Alemania para mejora energética de las viviendas.

Entonces pensando si eso se da en Chile, donde se juntan los que tienen potencialidad de acción y plantean una entidad así.

**NS:** ¿Cuál piensas que es la brecha más importante de todo esto? Que intervención en el modo operante de alguno de los sectores de todo esto podría hacer el cambio mayor.

**DB:** yo puedo decir que el problema es la desconexión entre cada una de estas partes de la cadena, esa parte está clara. ¿Cómo unirla? es la real pregunta, ¿cómo hacer que tengan una conversación fluida? es donde está el incentivo.

**NS:** te lo formulo de otra manera, me imagino que tú has estado expuesto a millones de iniciativas que buscan innovar en estos sectores. De todas estas que has visto ¿cuál es la que más vuelo podría aportar a que esto se acelere? Si encuentras 2 o más buenas, ¿cómo juntarías este ADN?

**DB:** creo que finalmente los incentivos a nivel de normativa y económicos, los subsidios son los que más fuerza tienen para movilizar el fenómeno que llamamos urbanismo. Comprar una vivienda poco eficiente, es más caro en el tiempo. Creo que el incentivo debiese estar dentro de una mejor capacitación post estudios universitarios, lo que genera hacer mejor las cosas porque hay una demanda a un mejor producto entregado.

**NS:** hay una ley aquí en Chile que habla de ayuda tributaria si inviertes en desarrollo, dentro del documento de la cámara de octubre 2020, y hablan de que casi ninguna empresa no la está ocupando. ¿Cómo hacemos para desmitificar cosas como: “el hormigón es un material noble”, ¿cómo hacemos para cambiar el lenguaje que desde su génesis genera problemas?

**DB:** los casos de estudios exitosos, produce esa conexión que si se puede. El hecho de que arquitectos empiecen a recibir premios por reconstrucción es validar que si se puede y ser exitosos.

#### Francisca Lorenzini \_ Gerente madera 21, CORMA

##### 1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?

Que opino... sobre esta frase opino que es una responsabilidad compartida. Algo así. El planeta como hábitat, ya que si se extingue nos extinguimos todos.

##### 2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?

Hay bastante diferencia, “construir mejor” es construir desde cero, hay que trabajar en los dos ámbitos claramente. Hay un parque construido importante, donde la gente vive y vive mal, entonces hay que trabajar en

mejorar lo construido, y obviamente también las nuevas construcciones que hagamos tienen que ser buenas, para no pasarse al pack de mejorar lo construido, por lo que tienen que ser de partida eficientes.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

**Francisca:** Uffff... mira yo opino que en Chile se habla de demandas, y son demandas de mejor calidad o de menor calidad, una demanda que está dispuesta a pagar más por productos mejores. Creo que no es el caso de Chile para todo tipo de cosas, y para la construcción también. Por lo tanto, es un mercado o industria que opera por precios, por lo que funciona con el mínimo al límite de lo que se puede hacer, no encuentro muy buena. Y la industria de la construcción se nombra como muy desordenada muy poco planificada, y eso sí que no es solo en Chile. Es una industria que le falta bastante desarrollo para no tener residuo, para ser más productiva, para invertir mejor y más industrializada. Pero también esto es producto de las personas que tampoco notan las diferencias en el producto, que podría ser mejor, pero eso impacta en el cliente. Esto es como típico del huevo o la gallina.

**NS:** El que desarrolla le importa el costo y el retorno directo de esto, nadie lo obliga a hacerlo mejor para que no existan daños indirectos en el impacto del edificio. Y el cliente no sabe no más. Recién ahora estamos en que en 2 años más va a haber edificios residenciales con calificación y van a ser los nuevos solamente, no lo construido.

**FL:** pero la calificación es buena para que el cliente se entere.

**NS:** creo que en Alemania pusieron meta a largo plazo de que toda vivienda debe tener la calificación, para vender o comprar una vivienda. ¿Leíste el documento de la CChc que salió en Octubre 2020?

**Francisca:** Me leí solo la parte de madera, el medio párrafo que salió.

**NS:** Habla de que la construcción en el mundo está quemadísima en el tiempo, y que no es productiva ni innova, comparada con otros sectores, y que en Chile especialmente la aguja no se movió ni un poco. Lo que más me llama la atención es que dicen que hay una ley que es básicamente un apoyo tributario a la empresa que invierte en innovación, que la verdad no se usa, y que el que la usa capacita a sus empleados para temas administrativos.

De algunos entrevistados dicen que de todas las líneas de acción para llegar a la carbono neutralidad, la construcción es el más costo eficiente. Ya que si se invierte x el retorno es 2x. Si hay un lugar donde tiene sentido invertir dinero para revertir todo, es la construcción.

**FL:** claro, es porque la construcción está atrasada entonces si se invierte se sube rápido la curva y luego se mantiene. Pero yo no he escuchado ninguna constructora inmobiliaria que va por la carbono neutralidad. Porque las forestales lo han hecho, ya que está implícito en la operación trabajar con este tema.

**NS:** dentro de este problema se le suma lo atomizado que es nuestro sector, las estructuras hiperverticales, y este documento decía: que en Chile hay poco subcontrato, y es como que hay poco especialista entonces el

administrador es el especialista, y aquí se generan intereses contrapuestos. Como la persona que está a cargo de la calidad sea el mismo que quiere bajar costos.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese grafica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

**3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

**NS:** desde el sector de la madera, si pensamos en convertir la actividad de la rehabilitación energética en algo más y mayor, porque no me cuentas si tienen líneas en donde se dedican a fomentar esto, y que se te ocurre, algún actor, proceso, etc.

**FL:** si, siempre nos han faltado actores, como somos proveedores, trabajamos con más proveedores, siempre nos falta la constructora, la inmobiliaria. Por ejemplo, en el mismo directorio tenemos una constructora invitada en madera 21, y CORMA no tiene, porque institución forestal. En la directiva de Madera 21, hay una consultora invitada, ya que son los que ven madera, desarrollo, innovación, etc. Entonces las áreas de trabajo de Madera 21 son 4, vinculadas a las brechas que han aparecido en los estudios, las cuales son: Educación y Capacitación externa (arquitectos, constructores, diseñadores), son los que concursan e investigan como se trabaja el material, tema normativo y la comunicación y difusión para que la información llegue.

**NS:** ¿Cuantos equipos de concurso tienen los últimos 5 años?

**FL:** mira siempre, era más o menos 40-60 equipos y el año pasado fueron 105 equipos, ya que fue online.

**NS:** ¿cómo hacen con el traspaso de conocimiento?

**FL:** no lo hacemos, pero si tratamos de que las bases te den la línea de hacia dónde ir, pero no lo hemos hecho. Por mala experiencia hace unos años, en donde entregamos información. Y a algunas universidades les molesto que fuesen marcas.

Sentimos que está más avanzada la capacitación en arquitectura y diseño, y ahora nos estamos metiendo en los liceos técnicos a enseñar.

Nuestro plan de trabajo ha sido con el MINVU en vivienda nueva, mejorar a través de inclusión de tecnología en madera. Apoyando también con normas de tecnología de la madera, para la construcción.

**NS:** entonces dentro de todas estas líneas distintas hay mucho de posible encuentro con los demás actores para mejorar el parque construido.

**FL:** si de todas maneras. El tema de no ser tan sistemáticos en promover soluciones en madera es que tenemos restricciones comerciales internamente, entonces todo es súper general, y genérico ya que no se puede dejar una línea a una empresa específica. Tenemos que darle una vuelta para este tipo de líneas. Hay que buscar la manera.

**NS:** en cuanto a la generación de profesionales futuros dentro de los concursos, ¿piensas que se pueden unir cosas?

**FL:** si, yo creo que sí, la verdad es que nosotros hemos trabajado bien en solitario en general. Y esto se llama construcción sustentable, y no construcción en madera, entonces de todas maneras, yo creo que sí.

**NS:** entonces para resumir, ¿Podrías ayudar en donar productos para soluciones prefabricadas para la rehabilitación, generar o compartir una alianza para traspaso de información mediante concursos? ¿Y si ya estamos aquí, y todo esto podría generarse una norma para este tipo de soluciones?

**FL:** si, total en el tema de normas tenemos mucha experiencia. Y tenemos ahora comités internos que generan anteproyectos.

**NS:** esta ayuda extraordinaria sería que otros proveedores los acompañen

**FL:** claro, pienso yo que nuestra debilidad en lo que hacemos es como entregamos en realidad las soluciones para que se usen. Y si lo ponemos en el lado positivo ahora nos estamos preguntando qué hacemos con todas estas personas que se están quedando sin casa, para entregar soluciones para la gente que lo necesita. Claro que cuando pensamos en nuestra forma de llegar a la entrega de las soluciones es donde estamos más débiles, ya que no tenemos conexión con constructoras, la serie de restricciones comerciales, creo que sin estos puntos podríamos avanzar y motivar a trabajar con otras entidades que ayuden a concretar la acción.

**FL:** creo que desde el tema de generación de proyectos se detona todo el resto del listado, y la política pública lo pongo como parte de la primera porque desde aquí podemos hacer proyectos aplicables. Para poder llegar a subsidio.

#### **Guillermo Soto \_ Jefe área edificación de agencia sostenibilidad.**

##### **1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?**

**GS:** Bueno, lo primero que se me viene a la mente es que tenemos que hacernos cargo del cuidado, mantenimiento y convivir armónicamente en nuestro planeta. Sin embargo, estoy convencido de que tiene que ser un cuidado armónico, respecto a lo que esperamos o entendemos como crecimiento, es decir que por el hecho de cuidar el planeta quedarnos sin actividad productiva, eso para mí es relevante, ya que con qué derecho tomamos la decisión de cuidar el planeta en el extremo que eso signifique limitar o reducir al mínimo la actividad económica en desmedro del bienestar de las próximas generaciones.

**NS:** hay muchas economías y muchos países que se han hecho ricos mediante la huella de carbono, y ahora pueden ser sustentables. Y abogan por que otros no provoquen huella de carbono, manteniendo en pobreza a otros.

**GS:** claro justamente, entonces ahí con que justificación reducimos o alguien nos reduce al máximo nuestras emisiones y eso significa perdida de bienestar, niveles de confort o como el vivir placentero no implique reducir nuestro bienestar. Entonces por un lado tenemos que ver ¿cómo lo salvamos?, lo salvamos con una mirada colaborativa y todos nos ponemos, como lo que está pasando con lo que hoy argumenta China, porque me piden a mí que disminuya mis emisiones si en 100 años no emitir lo que estoy emitiendo hoy. Y que EEUU le pide a China que baje sus emisiones a la mitad, cuando ellos durante toda la revolución industrial contaminaron mucho. Entonces cuando los intereses son distintos, y priman los económicos y el que yo necesito mantener mi posición frente a otro, yo creo que aquí no hay forma de salvar el planeta. ¿Cómo hacerlo? Cuando nos ponemos de acuerdo y tenemos una mirada más colaborativa, comenzamos a reflexionar del modo en el que vivimos, para luego permear al resto de la sociedad, esto involucra a líderes que toman decisiones y que podrían aportar mucho más al cuidado del planeta que lo que podemos hacer nosotros, ya que como Chile somos el 0,002% del PIB mundial. ¿Cómo lo salvamos?, poniéndonos de acuerdo.

### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Evidentemente hay diferencias, desde el punto de vista que “mejorar lo construido” siempre cuesta, y cuesta porque ya hay algo que está funcionando, y siempre es difícil como decimos aquí en Chile “entrar a picar” a reparar, a desarmar muchas veces, es más difícil del punto de vista constructivo mejorar lo que existe, y por otro lado si tu partes de cero al estándar que tú quieras llegar. Creo que son mundos diferentes pero que debieran apuntar a la misma, que deberían regirse, limitarse o regularse por un estándar, llegando ambos a la misma meta en calidad de eficiencia energética.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Si yo especialista en construcción no soy, soy ingeniero industrial enfocado en temas de eficiencia energética. Pero mi sensación de esta posición es que en Chile tenemos todas las formas de construcción, en cuanto a precio calidad de las más variadas gamas desde lo más básico para poder vivir, hasta estándares de edificios con ascensores y helipuertos, podríamos decir que es como la sociedad chilena de variado. En general el alto estándar lo accede el 1% de la población, entonces existe la brecha de que el demás porcentaje de la sociedad construyen con lo que materiales básicos, sin mucho acceso a aislación, por ejemplo.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

### **1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

Creo que la mejor forma de aportar desde la agencia es, aportar desde la fase preliminar de un proyecto, es decir justo antes de la construcción en la fase de diseño, desarrollo arquitectónico, en paralelo con la búsqueda de capital y financiamiento del proyecto, que es a lo que nos dedicamos. Lo principal es “saber exactamente lo que yo quiero mejorar en ese proyecto específico”, sabiendo exactamente lo que se necesita hacer los proyectos se acotan y se solucionan más efectivamente, y más concretamente. Saber la necesidad de tu cliente, que es lo que necesitan ayuda a tener claro cómo se realizará el proyecto de mejorar esas necesidades que se tienen, para poder definir qué se necesita desde el mercado.

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

Hay 2 cosas, y creo que 1 tiene que ver con las fases constructivas que nos están pidiendo mucha ayuda, pero nosotros no la tenemos a mano que es la inspección técnica, ya que hacemos ITO de nuestros proyectos, no de proyectos que son responsabilidad de otros, me explico Municipios, yo le puedo hacer capacitaciones y sugerencias, pero lo que no puedo hacer es actuar como ITO, ya la responsabilidad es de ellos. Yo creo que esto podría hacerlo una empresa independiente o la academia, armar un programa de apoyo a los municipios que no entienden mucho estas renovaciones en focos de eficiencia energética. Tiene que ser algo bien pensado, ya que nos hemos dado cuenta de que los equipos técnicos o las capacidades de los municipios son muy acotadas. Y lo otro que hemos pensado es en generar diseños más parecidos a la ingeniería de detalle que a propuestas de ingeniería conceptual o básica, un proyecto de detalle bien pensado. Y lo otro es poder probar e innovar soluciones en base a una ingeniería de detalle, es clave. Creo que abarcar los municipios es clave para implementar y cooperar en temas a nivel nacional en eficiencia energética de mejorar lo construido.

**3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

Aquí desde el punto de vista regulatorio, me parece que el MOP y el MINVU debiesen meterse al bolsillo de la gente (de buena forma claramente) e ir exigiendo u obligando estándares. Ya que creo que la calificación de viviendas es un buen avance, pero no sirve si tenemos valores malos, Y si alguien tiene que poner el financiamiento para que esto ocurra. Aquí hay que ser más dictatoriales, y decir aquí este es el nivel de transmitancia térmica y se acabó, antes de esto hay que tener una mesa de conversación en donde derribar ciertos mitos para aclarar y luego definir, la propuesta.

**GS:** Es más fácil para nosotros como desarrolladores de proyectos, adaptarnos a tecnologías que desarrollar las propias. Porque históricamente no lo hemos hecho así, ya que cuesta mucho meter una tecnología cuando no ha sido probada.

**NS:** esta actividad de mejorar lo construido lleva tanto tiempo en Europa que ya no hay mucho más que inventar, ya que hay muchas probadas. Solamente en la variedad de los EIFS, tenemos 8 aislantes y en Chile tenemos EPS y con lana mineral.

**GS:** lo que podría ser interesante es desarrollar investigación en base reutilización de componentes reciclaje, para no utilizar materia prima, conectando con el cuidado del planeta. Fantástico hagamos aislación con láminas de caucho con camiones de la minería, perfecto hay que ver si hay materia prima para eso. Me parece muy interesante ya que la investigación es breve.

**NS:** ¿es decir si se agrupan academia, asesores y proveedores que se juntan podría ser avalada por el MOP o MINVU?

**GS:** Si, de hecho, podría estar financiada por el MINVU, CORFO e incluso una asociación gremial. Pero claro funcionaría como un articulador de temas de investigación e innovación sustentable.

**NS:** en Europa hay una entidad aglomera a todos los proveedores de materiales y soluciones para envolvente edilicia, que levanta financiamiento para investigar, y luego unificadamente comunica al parlamento y han impactado en grande, incluso ahora el gobierno alemán está generando subsidios para esta actividad. Aquí aparecen los Broker Energéticos.

---

#### **Hernán de Solminihac \_ Director Departamento ingeniería y gestión de la construcción, PUC**

##### **1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?**

Obviamente hay que preocuparse del planeta tierra, ayudarlo con un balance del desarrollo de las personas, de modo de poder complementar. Porque si solo salvamos el planeta, a costa de la vida humana puede ser complicado. Entonces yo creo que es un balance adecuado, para las futuras generaciones de tener un planeta estable que no se deteriore, y que ojalá se recupere de algunas cosas que se han deteriorado en el pasado. Pero con el foco exclusivo en eso me parece un poco fuerte.

##### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Son dos cosas distintas, y compatibles. Es decir, tengo que siempre buscar la forma de seguir mejorando la forma de construir, desde varios puntos de vista como, productividad, medioambiente, de construir más a las personas que no tienen acceso, por ende, ser más eficientes en cuanto a costos. Así, obviamente para construir cosas nuevas hay que hacerlo mejor. Y por cierto hay esfuerzos que se pueden hacer dado las nuevas tecnologías que están apareciendo, de mejorar lo construido de alguna forma a un costo probablemente más alto, y hacer un esfuerzo para mejorar lo construido desde varios puntos de vista, como por ejemplo aislación sísmica, ambiental, acústica, filtraciones, instalaciones sanitarias eficientes, etc. Uno evidentemente tiene que buscar mecanismos para que la gente vaya mejorando su calidad de vida, sin botar y hacer de nuevo todas las cosas.

##### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

La construcción en chile ha ido avanzando, pero hay varias líneas que aparentemente todavía les falta mucho por avanzar. El tema de la productividad es un tema, en donde han hecho esfuerzos las empresas constructoras y distintos participantes de la industria, pero el resultado final es que no se ha mejorado la productividad, y se encuentran estancados dentro de los últimos 20 años. Claramente hay que buscar mecanismos, para seguir mejorando los distintos aspectos de la construcción, yo creo que hay materia prima, pero hay algo que no hemos sido capaces de influir, pero no hemos sido capaces de influir para producir los cambios que la industria requiere.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese grafica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

**3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

**NS:** del trabajo y el rol que cumples hoy en día, ¿piensas que hay algo que se puede hacer desde el sector de ustedes, para influir positivamente en acelerar esta actividad y desarrollarla? ¿se te ocurre algún actor con el cual podrían generar una simbiosis?, ¿Quién podría darte una ayuda, que para que desde tu sector puedas dar esta ayuda?

**HS:** a ver lo que pasa es que mi especialidad, no es gestión de la construcción, sino que gestión de la infraestructura. Y esta es justamente lograr, no solo construir, sino que operar y ser eficiente en los consumos de costos y energía durante toda la vida del activo. No necesariamente en vivienda, pero si en la infraestructura, de cómo permanentemente ir mejorando la infraestructura en el periodo de vida que se esté administrando.

**NS:** el foco es más infraestructura, ¿publica privada y si es publica es vial, escuelas o hospitalaria?

**HS:** mi foco ha sido infraestructura vial, en los últimos tiempos, pero los conceptos son exactamente los mismos. Es decir, ver como se está comportando el activo, ver tecnologías disponibles, ver los costos de introducirla, el beneficio que esta tiene y analizar el ciclo de vida de esta inversión.

**NS:** ¿este es el enfoque como consultor y académico?, o es el 100% de la especialidad de los alumnos?

**HS:** no los alumnos, salen con especialidad de gestión de la construcción en general.

**NS:** ¿dentro del que hacer de la universidad, tienen programas que se crucen o se asocien con arquitectura?

**HS:** si de hecho hay un mayor y un minor, y uno del mayor, es ingeniería de la arquitectura, dictado con profesores y alumnos de arquitectura de pregrado.

**NS:** podrías describir cómo son o han sido estos ejercicios, en que se enfocan y como se relaciona el alumno de ingeniería con arquitectura.

**HS:** tienen un programa común, el mayor son una cierta cantidad de cursos definidos, algunos cursos de arquitectura y otros de ingeniería, en donde lo cursan alumnos de las dos carreras (ingeniería y arquitectura) en donde se mezclan trabajando en conjunto y algunos cursos incluso hacen grupos para trabajar con los desafíos que el profesor les propone.

**NS:** esta es una simbiosis, bien interesante. ¿Piensas que haya algún actor, que podría sumarse a esto, o algún proceso dentro de este fenómeno al cual uno puede volcar más específicamente, el resultado de esta simbiosis de ingeniería y arquitectura?

**HS:** bueno el problema está, en que por restricciones de arquitectura no pueden tomarlo muchos alumnos. Entonces es bastante limitado el impacto.

**NS:** ¿te imaginarias como de interés académico, como para ti sector como para arquitectura que se propongan estas actividades como más específicas?

**HS:** yo creo que lo más importante es ver si existe un mercado, para poder hacer esto. Ya que ofrecer a los alumnos una especialización que después no tiene mercado, no me parece muy justo. Lo primero que hay que hacer es ver si hay un mercado en los cuales ellos podrían desarrollarse.

**NS:** entiendo que recaería en la planificación sobre el sector público, si es que va a incrementar la cantidad o tipo de subsidios de esta actividad, coordinadamente en el sector de la academia, para estar seguro de que va a haber profesional apto para este mercado futuro.

**HS:** no, primero ver si este mercado futuro existe, cuan grande es y después uno automáticamente forma profesionales para resolver esa necesidad.

**NS:** si imaginamos que el estado dice que el 3PF o todo lo que está debajo de PDA va a experimentar un aumento del 100%, como que va a haber demanda de profesional que sepa identificar la preexistencia, caracterizar el costo efectividad de qué tipo de modificación se le haga a ella. Si del sector público se dice y se programa, y termina siendo un mercado lógico y que sustente la cooperación, ¿ahí si sería de interés?

**HS:** yo creo que en general, habiendo interés, las carreras se ajustan a las necesidades que el mercado requiere, y eso es interesante, a veces las carreras tratan de meter mercado a los intereses que ellas tienen y eso demora mucho más es lento. En cambio, si el mercado atrae y requiere la formación de profesionales va rápidamente satisfaciendo esa demanda.

**HS:** (en cuanto al 7-1) yo creo que para países en los cuales hay poca información y conocimiento, me parece que este es el orden. Después cuando la cosa esta más en el futuro, se conoce el diagnóstico se tiene la normativa, obviamente después es distinta la cosa.

**NS:** bueno el contexto es muy distinto porque los alemanes están hiper normado. Y en un contexto en el que relativamente no es muy normado, y recién ahora en enero 2021 se entregó un borrador en el MINVU, en donde recién se está sacando una norma con materiales y tecnologías que existen hace 20 años.

**HS:** claro, si no hay norma es difícil exigir, sobre todo gente que gasta al mínimo no se aplica.

**NS:** y como uno puede exigir al rubro de los proveedores que se pongan de acuerdo si están todos con reglas distintas a diferentes estándares.

**HS:** Claro es muy difícil, y cada uno vende lo que quiere vender, y la verdad es que si no hay un ensayo estandarizado de los productos y diga esto es mejor para esto y este otro para este otro estandarizado es difícil de nivelar, ya que hay que creerles no más a los vendedores, y eso se hace complicado.

**NS:** hay alguna forma de computar cuánto tiene sentido invertir recursos y tiempo en levantar un diagnóstico, antes de avanzar sobre el problema.

**HS:** yo personalmente estoy formado así, yo no hago nada si no tengo claridad para que sirve cuánto es el volumen, si tengo que inventarlo yo o no.

**NS:** hay una brecha de conocimiento y divulgaciones de casos de éxito que está ahí, y uno de los motivos por los cuales dispara mi línea de investigación es: estas tecnologías se importaron antes comercialmente que institucionalmente. Va en alza, porque es un mercado altamente subsidiado. Me quedo con esta entrevista que es: claro, no tiene sentido capacitar a un montón de futuros profesionales para algo que no va a tener demanda de este servicio profesional.

**HS:** yo fui decano de ingeniería, y no formaría profesionales que no vea futuro en ese rango. Aquí en Chile hubo una carrera que se llamaba perito, para ser forense, al final no hubo mercado para estos profesionales, por ende, super importante saber si existe mercado.

### **Jadille Baza \_ presidente colegio arquitectos de Chile.**

#### **1.- ¿Qué piensas, sobre la frase “tenemos que salvar el planeta tierra”?**

La encuentro muy sabia, y la comparto mucho. Porque hay que salvar el planeta tierra reconoce que nosotros primero que nada no estamos salvando al planeta, no estamos ayudando a que se mantenga en las mejores condiciones, no lo estamos cuidando ni respetando. Y por algo hacemos el llamado a salvarlo, queriendo decir que si nosotros no intervenimos el mundo no se salva. Dentro de esto es un llamado de auxilio, o lo salvamos o desaparecemos.

#### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Mira yo creo que, en ambos, hay un tema común que es el uso de la edificación. Ya que yo puedo tener muy buenas condiciones, pero sigo prendiendo la chimenea, y sigo afectando al planeta, en cualquiera de las 2

situaciones, tenga mejores condiciones o no las tenga, con el uso voy a poder intervenir en mejor forma. Y lo segundo es que en lo que ya está en uso lo que ya está construido, hay necesidad de hacer cambios, por ejemplo, en chile todavía no terminamos con asbesto cemento. Inclusive en escuelas. Hemos estado terminando con eso, y en el sur tenemos mucha combustión a leña, entonces hay una serie de situaciones de lo que ya está construido, que es el gran porcentaje, en mantener lo que ya está construido debería haber lineamientos muy claros de lo que es proteger el medio ambiente y también el ambiente interior de las construcciones, que tengamos buen clima, aire, acústica iluminación natural, etc.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Yo creo que en lo nuevo da fe de que vamos en buen camino. Nosotros en chile tenemos normativas que son bastante estrictas, algunas. Y en cuanto a accesibilidad y sustentabilidad, que son normativas más recientes, tenemos el trabajo del instituto de la construcción, tenemos la certificación de edificios sustentables, que es un tema nuevo, en donde se certifica de acuerdo a la condición de una construcción chilena y no internacional, por ende, es más fácil cumplirlo. Y desde este punto de vista hay un quiebre más o menos importante entre lo nuevo y lo ya construido.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese grafica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

**3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

**JB:** mira yo creo que en este sentido el instituto de la construcción es un aporte significativo para el colegio. Hay varios comités dentro del instituto, este periodo le corresponde al colegio de arquitectos presidir la dirección de las certificaciones sustentables. Y el grupo es interdisciplinario. Y pasa a ser un tema significativo. Y en lo otro que hemos insistido mucho son los concursos de arquitectura, en donde las bases establecen límites y exigencias, requerimientos, para que los arquitectos que coordinan y gestionan estos proyectos incorporen a especialistas en las distintas materias. Yo vería por estos dos lados, ya que no es un tema que solo convoca a los arquitectos, sino que también a los especialistas, siempre ha habido planos especializados de alcantarillado, y hoy día además de las instalaciones se requieren materias de sustentabilidad. Y a veces son arquitectos y a veces no lo son, así que desde ese punto de vista tienen que estar alienados y los arquitectos de hecho tenemos el hábito de trabajar en equipos. Veo estos dos, fortalecer concursos, que es lo que estamos haciendo con los ministerios de vivienda y obras públicas, y fortalecer el trabajo con el instituto de la construcción, que es quien agrupa a todos las disciplinas relacionadas con el tema.

**NS:** perfecto, es decir estos varios comités de los que hablas, con representación del colegio, hasta ahora, ¿existe un proyecto o mesa de trabajo que se preocupe de la mejora del parque construido?

**JB:** las mesas tienen que ver con todo, pero generalmente se cae en la tentación a referirse más a lo que se va a invertir, es decir a las nuevas construcciones, y lamentablemente el parque construido va quedando un poco abandonado. No hay mucho mantenimiento, y más bien tenemos el hábito que cuando se requiere de un movimiento correctivo casi ya hay que reponer. Entonces tenemos un problema cultural no solo en chile, sino que en toda la región. Y de alguna forma ya a esta altura deberíamos superarlo, pero para eso se requieren políticas de estado. Nadie quiere invertir en lo que está construido porque esto da menos dinero.

**NS:** en cuanto a los concursos, podrías ayudar a incorporar dentro de las bases el lineamiento.

**JB:** claro, que se asuma como parte del proyecto, que este en los términos de referencia establecidos dentro del concurso.

**NS:** con el concurso que yo hago 5.0, ¿el colegio podría ayudar a redactar las bases?

**JB:** claro por supuesto, tenemos un comité de concursos, que no solamente tiene la experiencia de que contemos con jurados de cada especialidad, si no que elaborar términos de referencia de acuerdo con la especificidad de cada concurso. Ahí el colegio tiene un equipo bien experto y especializado.

**NS:** piensas que hay algún actor que podría involucrarse un poco más en esta actividad, nombraste políticas del estado.

**JB:** si, yo creo que los privados en general deberían involucrarse un poco más, porque muchas veces lo que no está establecido, uno lo ve como un plus, entonces muchas veces hacemos lo mínimo exigible, las normativas en general son mínimos establecidos, y esto no quiere decir que tengamos siempre que guiarnos por ese mínimo establecido.

**NS:** ¿que se te ocurre que haría falta para modificar el paradigma de solo mirar nuestras especialidades?

**JB:** mira creo que lo primero que creo que hace falta, es valorar el aporte de otro. Cuando hacemos un concurso, cuando hacemos un pedido, cuando pedimos un presupuesto siempre pensamos que lo que coloquemos en estas bases es lo que se tiene que ver y responder por el postulante al concurso, proyecto, obra, etc. Y no dejamos espacio para el aporte del otro, que puede tener buenas ideas, o conocimientos. Por ejemplo, si yo llamo al concurso yo le daría un puntaje a la creatividad que otro pone a tu proyecto, y no cerraría que el 100% del puntaje se lo doy estrictamente porque cumple con lo que yo le pido.

**NS:** yo soy de la idea de restringir al máximo el concurso, porque estoy tratando de promover la mejora de lo construido con presupuesto estatal. Y ahí si no es duro el reglamento entra cualquier proyecto que se escapa de los presupuestos.

**JB:** fíjate que tú puedes pedir en un concurso, obra o proyecto un presupuesto, lo que tú tienes en mente en cuanto a términos de referencia. Pero tú puedes abrir un formato en paralelo donde diga que si alguien te quiere hacer una reformulación dentro presupuesto existente que te lo pueda plantear. Y esto no se hace. Que pasa, que por ejemplo si a mí me dicen que con 100 puedo construir X, yo puedo construirlo tal cual tú lo pides o también podría reformular eso y sacarle un mayor provecho. Tu como jurado, mandante o como estado, debes tener la capacidad de ver que eso que te están mostrando tiene un plus. Por eso que es importante el jurado y el director del concurso, este último tiene que establecer las bases, pero te tiene que dar lugar para poder incorporar innovación. Somos de pedir de 1 a 10 y recibir de 1 a 10, por miedo a abrirlo y encarecer costos, siempre tenemos respuesta para nuestros temores. A mí me gustaría decir, mira yo necesito hacer esto, tengo tanta plata y estos son los términos de referencia que tengo que cumplir, yo te pido que tú me entregues esto. Y en una pregunta abierta yo te digo que de esto tu cambiarias, con qué sentido, objetivos que sería lo que ganarías, y como de alguna forma que tendrías que adaptar para que dentro del mismo marco financiero tu pudieras hacer lo que tu planteas, y sino cuánto más costaría lo que tu planteas. Yo creo que de esta forma das pie a que la gente que concursa o postula sea más creativa.

**NS:** aparte de ayudar a definir puntos de referencia y demás en las bases, si hablamos de un concurso para algo que está subsidiado dentro del mismo eje, pero el que ganarse el concurso no es igual a ejecutar el proyecto, si lo que se propone alineado a la política pública con un extra, ¿el colegio podría ayudar valorar y defender esa pequeña cosa extra hacia con el subsidio?

**JB:** yo creo que sí, si esto mejora la calidad del proyecto obviamente. Mira en los ejemplos que tú das de mejoramiento de barrios, en la vivienda que ahora se llama social, ya que es discriminatorio, porque es vivienda, es derecho a la vivienda. Es cosa de ver lo que hemos hecho, mejoramientos de barrio o en las mismas viviendas que no siguen esa línea, pero en la mayoría es una vivienda pensada en las 4 paredes que encierran perímetro de la vivienda, pero no tienen equipamiento, barrio, espacio público, entonces si seguimos haciendo lo mismo que hasta ahora vamos a seguir proyectando lo mismo. Y de alguna forma lo que estamos haciendo nos está diciendo que no estamos bien encaminados. No podemos retomar y hacer más de lo mismo. Cuando tú me dices salvemos el planeta, por ejemplo, no estás diciendo acomodemos lo que estamos haciendo para mejorar, estás diciendo salvémoslo porque si seguimos así vamos a la destrucción. Entonces yo te dije en vivienda en espacio público, en ciudad, si seguimos construyendo como la construimos que son sectorización de acciones, no hay nada articulado. Mira el tema es que seguimos reparando y seguimos zurciendo lo mismo aquí hay que plantear ideas nuevas, hilvanar algo nuevo un nuevo tejido que nos dé respuesta a los requerimientos que tenemos hoy día, nos hemos acostumbrado a ir haciendo los parches, subsidio para esto para esto otro, porque no hacemos una inversión de calidad al inicio y no tenemos que estar después arreglando.

**NS:** esto es muy interesante, Sin un marco normativo que obligue a construir bien, en este caso energéticamente hablando desde cero, si no hay nadie que le diga al sector ladrillero hormigonero de que deje de quejar y que innove, no se llega a ninguna parte.

**JB:** mira tú por ejemplo en este tema de sustentabilidad, nos defendemos de las leyes de sustentabilidad, porque no vamos a poder colocar la cantidad de ventanas, porque no vamos a poder vender las ventanas, y esto no tiene que ver con la materialidad ni nada, tiene que ver con que tú con el material que lo hagas cumplas con ciertos parámetros. No decir esto no hay que hacerlo, sino que decir: lo que se haga tiene que cumplir con estos mínimos.

**NS:** que la demanda termine siendo tantos Kilowatts por metro cuadrado por año. Y después viene algo mucho más complejo, ya yo hago todas estas torres full acristaladas, en un lugar frio y que en algunos momentos tiene mucha radiación, claramente este edificio no está pensado para este clima. Pero, está bien es un sector de desarrollo inmobiliario específico, pero tiene capital suficiente invertir en mega ingenierías activas para mejorar. Está bien que, si hay normativa que esta sea de fondo, por ejemplo, déjame instalar toda la superficie acristalada que yo quiera porque si miras mi consumo es el mismo que algo más cerrado u opaco. Aquí uno entra en obviedades técnicas. Bueno si se hace un parche con parche, se me viene el dicho de “lo perfecto es enemigo de lo bueno”.

**JB:** Perdón, pero sabes a que tiene razón ese dicho es que a veces lo perfecto es enemigo de lo bueno, muchas veces uno tiene lo bueno, pero aspira a lo perfecto, pero resulta que aquí no tenemos lo bueno... porque si yo, por ejemplo, imagínate una torre, la coca cola y acristalo entera la torre, y voy a tener que usar equipos para mantener el clima al interior y voy a tener todo climatizado con espacios inteligentes, que a veces pueden costar hasta la vida. Pero imaginemos hipotéticamente esto, yo podría entender que la coca cola va a tener acceso y cubrir los gastos que esto requiera. Pero si nos vamos a una escuela pública yo tengo que entender que eso no va a pasar, y por supuesto eso yo no lo puedo aceptar, porque cuando yo hago el estudio de factibilidad, tengo que hacer mi estudio de la vida útil y tengo que proyectar el gasto que esto mensualmente significa, entonces esto no da. Entonces hay que ser cuidadoso al hablar de inversión, aquí estamos acostumbrados a ver la inversión al año cero y no proyectamos esa inversión, sino que hasta que hay que reponerla de nuevo, y además mientras funciona a veces los estándares se pierden. Y cuando me refiero a los parches, después abrimos ventanas porque la climatización es mala, o colocamos una calefacción en alguna zona porque el clima es insopportable, entonces porque no hacemos esta inversión bien hecha desde el principio, y eso lo vamos a comprobar que al proyectar esta inversión en el tiempo vamos a cumplir de mejor modo su vida útil y vamos a tener indudablemente menor gasto.

#### **Juan Armando Vicuña\_ Vicepresidente CChC**

##### **1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

Estoy muy de acuerdo y alineado con esta frase, hoy día la forma en que hemos ido depredando nuestro medio ambiente, nuestro Ecosistema lamentablemente no ha sido de la mejor forma, y efectivamente está devastando el planeta.

**2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Para mí es un precepto súper importante construir mejor, para no tener que reconstruir, solo significa mantener. Entonces para mi uno es consecuencia del otro. Si uno hace las cosas bien, no necesita mejorar lo construido.

**3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

**JA:** Muy precario, ha ido mejorando, pero tenemos mucho que avanzar. Hoy día, el estado de desarrollo de nuestra industria y a nivel mundial en el fondo, está poco teologizado, es muy rudimentario o artesanal y en el fondo es poco innovador, creo que tenemos mucho por hacer. Y sabes, sobre todo el tema de los residuos de la construcción es un temazo y tenemos que hacernos cargo.

Yo tengo una empresa que gestiona los residuos en la construcción, pero no la hemos podido echar a andar ya que, por temas de legislación, ya que no está preparada, si bien te piden que lo hagas, pero no te facilitan en tema cuando lo haces, no existen las condiciones. La normativa en las regiones, todo lo que es manejo de residuos no está tipificado en ninguna parte, entonces cuando tú vas a una municipalidad y le dices vamos a establecer un manejo de residuos inertes en esta zona, ellos no entienden y piensan que será un basural, entonces involucra a la SEREMI de salud. No existe como permiso Municipal.

Te voy a hablar de mi empresa un poco (RVC), Nosotros decidimos que no íbamos a gastar más en yeso, pero si en armar moldajes de hormigón perfecto, en un tiempo y costo mayor, pero quedando los muros impecables y completamente aplomados. Por ende, toda la mano de obra en yeso y empaste se trasladaba al costo de moldajes perfectos. Con este sistema acortamos plazos de construcción en 2 meses, enviando a gastos generales. Otras empresas nos levantaban los profesionales, pero no podían implementarlo, porque la cultura de la construcción es muy antigua. Ya que los que realizan los procesos no se atreven a temas nuevos ya que llevan años haciendo lo mismo. Es un tema de mentalidad, hacer que el subcontratista sea tu parner no tu empleado, para que las cosas funcionen bien. Uno de los éxitos de mi Empresa es que cuidas la cadena de ejecución.

**NS:** en el documento de productividad de la CChC, decía que se suele subcontratar poco aquí en chile. Y como que termina siendo la constructora la que articula las especialidades, tiene poco impacto el que tiene la especialidad. ¿Tú me hablas de que como lo tienes tú en tu constructora es que le das más cabida a tus especialistas para que el objeto no se modifique tanto?

**JA:** si, porque aquí tenemos 2 problemas que primero es la calidad de los subcontratistas, que no es muy buena, por esto hay que hacer todo un proceso de enseñanza y así cualificación para ellos. Así lo hemos hecho en RVC, le enseñamos y ayudamos, teniendo mejor cualificación para que haga bien su trabajo.

**Pensando en la actividad de “mejorar lo construido, de mejor manera y mayor manera” empleando el esquema como base y pudiendo modificar libremente, exprese gráfica y/o verbalmente:**

**1.- ¿Dónde, cómo y a quien ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

**2.- ¿Necesitarías la cooperación de otro sector para poder aportar con dicha ayuda? ¿Cómo sería dicha cooperación?**

**3.- ¿Qué otros sectores piensas que podrían cooperar extraordinariamente y cuáles piensas que serían sus condiciones de acción?**

**JA:** dentro de tu organigrama hay un tema súper importante que es la Planificación, cuando tu no planificas bien una obra, la obra en general se atrasa, se encuentra con imprevistos, etc. Entonces dentro de tu flujo grama que tú me pones aquí, hay un área que yo creo que es muy relevante en el tema de la construcción es la planificación, de cómo vas a abordar la obra, de revisar proyectos, etc. Esto es demasiado relevante. Cuando tu planificas te ahorras tiempo final, si bien al principio puedes usar un buen tiempo en organizar, finalmente te ahorras más tiempo para la construcción. Y en cuanto a lo que me preguntas, creo que para evitar mejorar hay que hacer las cosas bien, de partida. Y el tema de cómo ir mejorando el parque construido, es fundamental que las personas que hagan esto se capaciten adecuadamente. Y lo otro es que la teoría, relacionada a la universidad baje a terreno y la gente de terreno vea y piense más, se conecte con la universidad. Es necesario que estas dos áreas se comuniquen, y comiencen a trabajar en conjunto. Es decir, se necesita trabajar en conjunto de los que diseñan y el terreno, deben ir como el diseño, la academia, la implementación el uso, aquí nos falta un link para que esto ocurra de buena forma.

**NS:** aquí tu reconoces la brecha del día a día de la construcción, con el día a día de la implementación.

**JA:** mira un ejemplo muy simple, los que generan la política, es el estado, ellos nunca han pegado un ladrillo en su vida, entonces no saben bien cómo funciona. Entonces aquí se genera una pérdida de energía importante, en que la persona dice “yo quiero este proyecto tenga esto, esto otro, etc.” pero no sabe cómo lo aplica.

**NS:** con todo esto, me estas describiendo una brecha súper importante entre las 3 partes, entre la arquitectura academia, las políticas públicas y la construcción. Para cerrar esta brecha, hacia quien enfocarías los esfuerzos; hacia el futuro profesional, la esfera pública, o hacia los dos lados. Y como piensas que podemos romper estos ciclos viciosos de manera extraordinaria.

**JA:** mi visión es que nos juntemos y reunamos todos para realizar un proyecto. En donde todos participen, esto nos lleva a mejorar el producto y como se implementan. Porque, si tú juntas a la academia, ya entendimos que el de la academia va a hacer un proyecto hermoso y genial, como Elemental, pero cuando le metes dinero no es fácil de construir, y de aquí nos vamos a lo más barato.

**NS:** para que desde el inicio el proyecto concebido este mucho más cercano a la realidad, ¿tiene que estar metido de una cuánto cuesta realizarlo?

**JA:** tienen que sentarse todos a la mesa. Un caso específico: los pequeños condominios, en la CChC hicimos uno como ejercicio, fuera de las políticas públicas. Le pedimos a la UC de Valparaíso (profesor investigador, construcción), que hiciera todo el track record del proyecto, haciendo esto se lo presentamos al ministerio. Y hoy día el decreto que regula estos pequeños condominios lleva 1 año en el escritorio del subsecretario. Y hace

poco tuvimos una reunión en donde se juntó Elemental, la universidad católica, el ministerio, la CChC y un investigador. Aquí el ministerio dijo OK que es lo que tenemos que hacer para que esto funcione. Entonces hoy día para que funcione esta política de pequeños condominios estamos todos sentados en la mesa. Entonces, la academia que venía armando este proyecto, y nosotros que también veníamos procesando esto resultó que estábamos alineados, para saber cuáles son los puntos fundamentales de la política pública para que esto sea escalable. Esto no tiene que quedarse en un piloto, cuando tu piensas y te sientes a realizar un proyecto tienes que saber que es una solución que le va a servir a todo el país. Los proyectos tienen que ser las 3B.

**NS:** quieres decir entonces, que el principal foco que ustedes como cámara pueden ayudar al proceso, en donde el mayor aporte es que ustedes son los que van tocan puertas y llaman a la mesa.

**JA:** si, nosotros articulamos. Hay un tema súper relevante para el tema de mejorar la vivienda, y es que a veces la vivienda es tan cara que es mejor botarla y hacer una nueva. Aquí tenemos que meter la industrialización de las soluciones, aquí llegamos a lo primero que hablamos, ya que, con la industrialización del sistema constructivo, te ahorras en el fondo el tema climático, ya que hay mejor uso de los productos y reduces basura.

Entonces hay que evaluar muchas veces si es mejor mejorarla que hacer una nueva. Aquí nace el concepto de que es muy importante gestionar los residuos de la construcción.

#### **Entrevista a Lorena Rubio – Gerente Técnico Knauf**

##### **1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

Bueno a uno se le pueden venir muchas cosas a la cabeza, pero bueno uno finalmente como al estar ligado a la construcción, salvar al planeta es cómo ser responsable o como tomar las cosas que uno hace en el día a día tenga que dialogar un poco con la naturaleza, yo creo que hay muchas personas de mi edad, yo nací a mediados de los años 70, donde finalmente lo veo en comparación con mi hija que tiene 11 años, que el concepto y la cercanía que tiene con temas naturales, es mucho más natural que lo que tenía uno, ósea uno naturalmente deja corriendo el agua, naturalmente bota la basura, entonces hay cosas que uno no se las cuestiona, por más que uno diga bueno hay que ser responsable, pero hoy muchos de los que somos adultos no tenemos esa conciencia y sobre todo porque se nos han dado las cosas mucho más fáciles, todos tenemos acceso al agua, a la electricidad y que son realidades muy distintas a otros países a diferencia de nosotros, entonces yo creo que países tercermundistas como nosotros tenemos esa comodidad, este punto de confort en el cual uno se cuestiona cómo solucionar cosas y como en el día a día puede hacer ese cambio.

##### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Uno como arquitecto en el plano latinoamericano, que a diferencia de Europa, en cómo pensar en el construir mejor es distinto, pero en muchos casos pueden ser similares, el rehabilitar, el poder encontrar mejorar construcciones antiguas que también tiene que ver un poco con el construir mejor, no solamente en construcción, sino como tu también haces las sociedades, las organizaciones, las ciudades también, todo tiene

un tema de toda la sustentabilidad la cual tiene que estar asociada a eso, no solo a construir elementos concretos, cómo te entrega una mejor calidad de vida, porque si tu bien todos estamos todos en el interior de nuestras casas en invierno, antes no lo hacíamos y no estábamos muy cercanos a saber que nuestras viviendas no se calefaccionaban muy bien o que tenían humedad. Hoy finalmente podemos tener el hecho de pasar mucho tiempo en ciertos lugares, todo de cierta manera está entrelazado y el mejorar finalmente edificaciones va muy de la mano con poder detenernos a pensar las cosas, como las hacemos, como hoy renuevas una edificación, porque muchos dicen el barro funciona, pero sísmicamente no funciona y por algo la evolución ha ido en un sentido. Tú puedes hacer y fabricar cosas que finalmente a la larga pueden tener un costo energético mucho más alto y hay muchas variables en esto. Yo creo que el hecho de que los participantes y los actores claves en cada uno de los proyectos se puedan evaluar estas definiciones, que muchas veces se pasan por alto. Todos lo queremos hacer, pero estás apurado por el tiempo y finalmente hay un tema de conciencia que, si uno dice, ok si lo pienso ahora, no voy a tener que gastar tiempo en el futuro para pensar cómo solucionarlo.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Nosotros que tenemos contacto con profesionales, con comités, etc., yo creo que todos tienen las ganas de hacer las cosas mejores. Tiene mucho que ver con el mercado y la economía que tenemos hoy, que todos muchas veces tiene que ver con esto finalmente te mueves otras cosas, donde muchas veces puedes hablar y conversar de lo políticamente correcto, pero terminas haciendo otra cosa. Entonces tú puedes ver y hablar con muchos arquitectos de renombre, pero no todos tienen el renombre de poder hacer lo que realmente ellos quieren hacer y trabajar la eficiencia energética o trabajar ciertos temas que a ellos les interesan.

**NS:** Y si muchas personas entienden, quieren y sabrían cómo y no llegan a concretarlo; ¿qué piensas que causa esas brechas?

**LR:** Yo creo que por otro lado hay un área inmobiliaria que es la que diseña y la que tiene en mente los diferentes proyectos y tú puedes ver que efectivamente le están tratando de dar una vuelta pero que todavía es tremadamente básico. Lo vemos en el reflejo de la normativa, pero por otro lado me tocó a mi visitar muchos departamentos ya que estábamos evaluando comprar un departamento, y tú vas a lugares donde efectivamente son departamentos en zonas donde debieran contar con un estándar porque todo el mundo sabe que hay exigencias térmicas y ese tipo de cosas, pero lo primero que ves es que ni siquiera tienen los pisos ventilados con aislamiento. ¿Entonces tú te preguntas cómo?

**NS:** ¿Cómo llega a suceder eso? Porque en Santiago, para los muros, le pones un estuco térmico y llegas al valor "U". Pero para pisos ventilados no.

**LR:** El ITO eso no lo sabe, y justamente te lo comenté porque he tenido reuniones con la persona técnica de la DITEC a la cual le pregunté cómo puede pasar esto. Yo puedo llegar y demandar a esa constructora. En una reunión estábamos revisando una tabla de cálculo de condensaciones, y le hago el comentario de que me parece super extraño y la verdad es que ellos no lo podían creer. Mirando y sumando espesores y teniendo la losa a la

vista y departamentos arriba, entonces te das cuenta de que no puede ser esto. Lo que pasa es que hoy existe esta brecha entre la autoridad que define, planifica y tienen estas buenas intenciones a una dirección de obra que cree entender que tienen una relación muy estrecha y eso no es tan así. Estamos hablando de comunas que tienen buenos recursos, donde por lo menos los profesionales de las direcciones de obra deberían estar al tanto de estas mínimas exigencias.

**NS:** ¿Crees que, si están al tanto o bien “hecha la ley, hecha la trampa”?

**LR:** Yo creo que no se exige. Hay cosas que no se saben porque por ejemplo la normativa acústica, nadie la fiscaliza y a nosotros nadie nos pide las mediciones acústicas, eso porque ni siquiera el arquitecto lo exige. Y finalmente yo no sé si cada uno sigue un camino paralelo y no se encuentran en ninguna parte, porque tu hablas con el MINVU y luego hablas con oficinas de arquitectos también tiene que ver con la academia creo yo. Porque cuando yo estaba en la escuela, me decían “no te metas en la ordenanza ni en nada de ese estilo, porque cuando uno estudia arquitectura uno tiene que volar”.

**NS:** Claro, yo me acuerdo en la facultad una vez en un ramo de construcción vimos el valor U, el gráfico de condensación y un balance estático de invierno y nunca más lo volvimos a ver.

**LR:** Pero no se incorporaba en tu proyecto de título, por ejemplo. Quizás es una de las grandes razones de por qué pasaba esto. Existía un acondicionamiento térmico, pero no entraba en tu concepto de diseño, en generar un espacio para alguien que lo va a habitar. Por otro lado, hay casos de grandes edificaciones que finalmente tienen un costo altísimo de mantención independiente que estén considerando temas de eficiencia energético u otros. Por un lado, los edificios y la construcción en Chile, hay que ser muy políticamente correctos y todos decimos lo que puede haber y por otro uno sabe el costo inicial puede ser más alto para mejorar, pero nadie está dispuesto a hacerlo. A ti te debe pasar que se mueren de la risa de nosotros en Alemania cuando dices que vamos a utilizar perfilería de 38 mm en los perímetros. Por ejemplo, en Estados Unidos, la lana mineral que usamos en Chile de 40 mm es un chiste, ya que allá usan de 80 mm para arriba.

**NS:** En el porfolio de STO Alemania hay hertas cosas que están entre el sistema entero y el accesorio, ósea son cosas como elementos incorporados al paquete constructivo del EIFS, que no generan ningún puente térmico pero que tienen elementos que mecánicamente con recuperadores de calor meter una ventilación y son de 12 cm para arriba, y acá 8 cm de aislación y wow, porque estás en el sur y el PDA (Plan de Descontaminación Atmosférica).

**LR:** Claro, y eso es harto. Porque tú te das cuenta de que la forma de vida de las personas se adapta a esa realidad. O sea, hoy en día en el retail y cuando las personas quieren arreglar sus casas, tú le dices que mejore la calidad de ciertos tipos de productos y otras cosas, pero no están dispuestos a hacerlo porque no está la conciencia en las personas que es un tema muy aprehendido y de que todos creen, por ejemplo, después del terremoto en el sur, una albañilería es mucho mejor que una tabiquería en madera. Y eso te pasa también con Alejandra Aravena, una vez que lo visitamos en la oficina y hablamos de ciertos productos en seco, pero el

respondía que diseñaban en albañilería y hormigón ya que las casas tienen un mejor avalúo como edificación, por lo que les da más valor.

**NS:** Es que está alejado de algunos fenómenos físicos que son básicos y la gente no los entiende. Por ejemplo, hablando con una arquitecta muy power que tiene su oficina, hace docencia, etc., ella sostenía que el problema de Santiago de Chile es el calor. A lo cual yo decía, claro, es un lugar con mucha radiación, donde si uno tiene mal orientadas las ventanas; si uno tiene un edificio puramente acristalado, obviamente va a haber un momento donde se va a calentar mucho, pero porqué en la OGUC, se ponen restricciones para el frío, porqué la contaminación sube en invierno cuando se quema madera; porqué todos estos programas que agarran datos de gráficos hechos con base de datos me dicen que ampliamente el problema es el frío. A lo que ella respondía, “puedes mostrarme todos los gráficos que quieras, pero el tema es el calor”. Entonces pareciera que hay gente que tiene una idea preconcebida, como si no quisieran agarrar esta información. Ellos tienen el discurso listo y ya.

**LR:** Mira, yo creo que es muy importante la diversidad y yo le encuentro razón a Alejandro Aravena porque en un minuto me dice que él quiere darle a un poblador una vivienda de material sólido, no de material liviano. No sé si has escuchado hablar de los 400, estas personas hicieron un estudio con temas de la constitución, donde reunieron a 400 personas diversas aleatoriamente para hablar sobre cosas que cambiar de la constitución, donde en primera instancia uno tendería a pensar que no se va a llegar a ningún acuerdo, pero finalmente sí pudieron. Entonces yo creo que, si tú tienes a algún experto en algún tema, que explique bien el asunto, tú puedes llegar a consensos para establecer ciertos nexos. Pero actualmente está todo muy separado por ejemplo el MINVU con la DITEC y con las normas y la sustentabilidad. No sé cuáles son los puntos de conexión, pero la verdad esto tiene que pasar, esto ya no da para más. Si bien es cierto que algunos dicen que esto es una visión super catastrófica, pero que efectivamente hay que llegar a puntos de conexión.

**NS:** El tema es muy complejo. En todas las entrevistas está saliendo el tema cultural de trasfondo, de un neoliberalismo pasivo, de que todo es inversión y retorno directo, nadie computa las cosas indirectas, las que después pagamos entre todos, con millones y millones en salud; el comprador no sabe, prefiere tener su mega camioneta o su mega televisión o mega revestimiento interior de mármol en vez de tener un DVH (Doble Vidrio Hermético). De manera muy humilde estoy tratando de concatenar a los distintos actores, donde se cruza, cuáles son los puntos en común, enfocado específicamente a mejorar el parque de lo ya construido, es decir esto no es obra nueva; el déficit habitacional es gigante, pero esto como te digo va enfocado a mejorar lo construido.

**LR:** Si claro, el gran mercado de la reglamentación hoy es las habilitaciones existentes.

**¿Dónde, cómo y a quién podrías ayudar de manera extraordinaria, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?**

**LR:** Yo creo que por la razón de que trabajo en lo que trabajo, uno hace un apostolado de transmitir a profesionales, a la academia, personas, estudiantes o lo que sea, cuáles son las mejores formas de construir, si

uno efectivamente podría mejorar y renovar lo que está construido, creo que es clave que si bien hoy se dice que las empresas proveedoras lo único que les interesa es vender más, pero no solamente es eso, sino que somos seres humanos dentro de lo que es hacer un negocio, que finalmente queremos lo mejor para nosotros, para nuestros hijos, para futuras generaciones en el fondo, y creo que ahí la academia es un momento de generar conciencia. Porque la academia es el momento donde puedes hacer investigaciones, encontrarte con diferentes cosas de desarrollo puedes probar diferentes ideas, donde la academia se vincule más a la empresa, donde hayan estas posibilidades de llevar a cabo, como por ejemplo en el concurso “Proyectar a Consciencia” en donde efectivamente le puedes dar herramientas que no se sabían y de crear un sistema.

**NS:** Entonces crees que esta forma extraordinaria sería en base a la transferencia de conocimiento hacia el futuro, específicamente profesional.

**LR:** Nosotros por ejemplo como Knauf, tenemos un Knauf Academy, que lo que hace es cargo de las necesidades y las enseñanzas de sus productos y de las realidades de cada país y cómo vas entregando este material en los diferentes niveles que puedes tener tal como maestros, un instalador, un constructor, un arquitecto, entonces es super trasversal a todas las personas que de alguna manera hoy actúan con la construcción, donde ahí podrás encontrar diferentes cursos que se plantean. Con la gente de Knauf Chile estamos viendo la posibilidad de implementar esto y el potencial gigante que se nos da en la escuela de arquitectura de la Universidad de Chile por ejemplo, donde ellos crearon la escuela nocturna que la hacen los arquitectos, que tiene más de 100 años donde ellos hacen cursos para formar profesionales de la construcción, como trazadores, jefes de obra, entonces ellos trabajan con estas personas que quieren perfeccionarse, donde se les enseña geometría, matemáticas y van a este curso a bajo costo, que se consiguen becas, con facilidades de pago. Donde finalmente nosotros hemos tomado contacto con ellos, nosotros como proveedores y ellos como docentes y cabe mencionar que ellos al hacerlo de manera online, han podido tomar gente de todo Chile, y eso lo podemos hacer en este Knauf Academy también, armándose una sinergia interesante. Porque por ejemplo las constructoras que están haciendo trabajos a una escala menor, tu les estas entregando herramientas para hacer una conciencia distinta a lo que están haciendo hoy, donde se arma un círculo virtuoso, de manera de aportar en un grado en eso, yo creo que hoy dada la globalización que tenemos, ya todos como proveedores estamos entendiendo también que es muy importante quien instala tu producto, para ese instalador le dé un sentido a lo que está haciendo. Es por esto que creo que la academia tiene esta transversalidad no solo para la gente a futuro, sino que con las personas que hoy están necesitando una reconversión, que son los mismos maestros.

**NS:** Interesante lo que dice el documento de productividad de la cámara chilena de la construcción, donde se menciona que la construcción no se movió nada en los últimos 20 años. Pero ahí menciona que hay una ley que da beneficios tributarios a las que invierten en innovación, donde te das cuenta de que son pocas las que hacen uso de esa ley, y si lo hacen es para capacitar a personas en temas administrativos. Es decir, si el vicio es tenemos un modus operandi de costo directo, utilizan esta cosa que se diseñó para no ser así, para agudizar más aún el problema.

**LR:** Por ejemplo hay un proyecto gigante de viviendas, donde hay una constructora e inmobiliaria que están con la camiseta puesta (no voy a decir el nombre), pero que cuando nos acercamos a conversar con ellos, nos hablaron de un requerimiento de firmar un contrato de confidencialidad, donde se estipula que todo lo que nosotros desarrollamos, tiene que ser de ellos por un año y de aquí no va a salir, lo cual lo encuentro muy poco generoso de su parte. Por ejemplo, en Rusia una empresa del grupo Knauf, toma nuestros productos y desarrolla con ingenieros, complejos y potentes sistemas constructivos prefabricados, el cual se lo mostramos a esta oficina de arquitectura y a esta constructora para que vieran lo que significa el real ponerse en el tema de ser productivo, en el sistema de tiempo a lo que ellos respondieron que no tienen el tiempo de hacer algo así. Entonces ahí uno dice que, si hay que hacerlo, hay que hacerlo bien. Así como los niños crecen, el niño tiene que caerse para que se dé cuenta de cómo ir mejorando, lo mismo pasa en la construcción.

**NS:** Volviendo al tema de que lo primero que se te ocurre hacer es la transferencia de conocimiento, todo este tema con la FAU, fue porque ustedes los contactaron a ellos, ¿o ellos a ustedes? ¿Esto se te da con otras universidades? Como describirías la postura de las academias hacia las empresas.

**LR:** Yo creo que la postura de las academias hacia las empresas es solo un negocio... que de alguna manera les pueda dar recursos, siendo la manera principal de cómo te miran como proveedor. A diferencia de la escuela nocturna de la FAU de alguna manera tienen que buscar un partner para entregar conocimiento a esta población flotante que está ávido de conocimiento y de mejorar. Ahí pasa que el departamento de extensión de la FAU nos abrió la puerta a arquitectura, a diseño y es ahí pudimos ver cómo la facultad de diseño tiene todas las herramientas y maquinarias para hacer prototipos de cosas para que uno las vea y como se pueden cruzar estas realidades. Pero fue fundamental ver en esta escuela nocturna este cruce de ver nuevas herramientas y tecnologías para aportar conocimiento.

**NS:** Ojalá potenciar al actor que está entre el arquitecto y el ITO.

**LR:** Por supuesto, desgraciadamente como estos temas no se enseñan en la academia en general, el ITO llega con muy poca experiencia. El tema es que en la academia no se enseñan estos temas, pero a pesar de todo, hemos tenido buena llegada con facultades como por ejemplo con la de arquitectura no solo de la FAU sino también con la UDD, donde la gente que forma parte de la extensión y de los liderazgos de las escuelas, entienden que tienen que articularse con la empresa privada. Finalmente es un potencial grande para ellos, donde pueden generar una sinergia importante entre sus estudiantes, las empresas y finalmente darle más herramientas para su vida profesional porque no puedes desligarte en una academia y no entender cómo se construyen las cosas. Entonces hay universidades que van entendiendo que es interesante esta unión y que además les sirve a los estudiantes y sobre todo a este mercado de profesionales que debe reencontrarse y reinventarse.

**NS:** Pasando a la última parte, en Alemania hay una entidad (BuVEG) que es una asociación de envolvente energética y lo que hacen es juntar a todos los proveedores de materiales para soluciones pasivas de la envolvente, donde básicamente dejan de pelarse entre ellas, juntan capital para levantar información objetiva

de la academia para comunicar efectiva y homogéneamente a los sectores públicos...la política. Y han en cosas no menores como la cantidad de subsidios que hay para la mejora de vivienda social, no solo social sino cualquier tipo de vivienda. Entonces supongamos que se crea esta entidad acá en Chile. Entonces, de los 7 ítem de a continuación, que atribuyas del más importante al menos importante, cuáles son los principales focos en donde se enfocaría esta entidad para que tenga más vínculo con tu sector y cómo podrías involucrarte en el tema. Es decir, imaginemos que existe esta IC pero exclusivamente enfocado en la mejora del parque existente. ¿Cuáles son para ti los objetivos más importantes de esta entidad para concretar para que se genere más diálogo con Knauf?

**LR:** Creo que en esa lista me faltaría por ejemplo si existiera una entidad que viera el mercado en la construcción actual, donde está este levantamiento de la construcción actual, por que uno puede hablar por ejemplo de la innovación, la investigación, del marco normativo que son totalmente importantes. Muchas veces toda esa información del mercado actual está en un ministerio o un SERVIU, pero primero para hacer una investigación debes hacer un real análisis y diagnóstico de lo que tienes. Entonces creo que el enfoque específico es sin duda:

**NS:** Entonces, ¿cómo te involucrarías en esta teórica entidad, que trabajaría en ese orden?

**LR:** A ver, nosotros como empresa tenemos departamentos que se preocupan de diferentes temas, para poder dar, es como quien pudiera decir, una gran área de resistencia al fuego, que trabaja y da soporte a todo el resto. Hay otra área sísmica que da respuesta finalmente a todos los requerimientos que pueda haber. Entonces es tremadamente interesante para nosotros y constantemente hay desarrollos que se están realizando, de cómo poder innovar en las problemáticas que finalmente puedan existir en diferentes tipos de requerimientos que haya en los diferentes países. Porque también es sumamente importante que la innovación no solamente sea crear algo nuevo, sino cómo tu haces realidad esta transversalidad que hablábamos de los diferentes actores que están en la construcción, la persona que construye, la persona que vive, la persona que finalmente invierte en eso, entonces la innovación es un tema complejo, no es fácil de hacer y créeme que hay muchos proyectos que se han anunciado con bombos y platillos pero que finalmente han muerto, pero eso hace nuevamente que vuelvas a hacer otro y es un loop interesante donde vas aprendiendo de eso, entonces sin duda lo que nos mueve. Por eso es desde las horas hombre se puede aportar en otras realidades, trabajando desde ellas para poder adaptarlas quizás en una situación que pueda aportar en algo. Posiblemente haya que darle vueltas y vueltas, pero finalmente eso es clave para poder aportar. En Europa existe una asociación en general de fabricantes de placas de yeso-cartón, donde llegan a un punto de unión donde establecen mínimas condiciones y eso también existe en el ámbito de digitalización, donde se unen los fabricantes para hablar sobre el tema BIM, como lo van a asumir como fabricantes, que cosas son las que van a aportar y que no solo es un BIM general para todos ellos, sino que también que va a pasar con los tabiques, con los tipos de cielo, con los distintos productos, cómo podemos darle un valor agregado y que la industria se abra y se dé cuenta que uno solo no puede salir adelante en esto, sino que podemos compartir. Desgraciadamente no tenemos esa cultura en Chile. Sobre todo con que hay industrias que responden a un tema económico y lo llevan a un tema político; es por esto que no hemos podido derribar esos muros, pero si lo hacemos ayudaría mucho al país esa generación de sinergia. Por ejemplo,

hoy nos juntamos Romeral y Volcan cuando hay un instituto de la construcción y no nos podemos ni sentar juntos en una mesa, entonces eso es lamentable porque es una industria que está tan masificada que lo único que podemos hacer es mejorarla, entonces uno dice, ¿por qué no?

**NS:** Es imposible ser un proveedor que da solución a todo. Por ejemplo una buena cooperación de un prefabricado sería, madera para estructura, EIFS por afuera y para una buena resistencia al fuego un buen yeso por dentro.

**LR:** Bueno no vas a inventar la pólvora.

**NS:** Bueno Lorena, muchas gracias por tu tiempo, estuvo muy interesante la entrevista.

**LR:** Gracias a ti Nicolás. Encuentro que lo que estás haciendo, en esta transversalidad que no la están pensando muchos, que no es solo en tu sector sino más bien abierta a muchos rubros.

**NS:** Yo creo que los gerentes generales se van a dar cuenta de que por aquí va la cosa. Porque esto le preguntaba al jefe de esta entidad de Alemania. ¿Por qué se da esto allá? Por qué el mercado es tan grande que tiene el dinero para sostener una entidad así, o es porque los distintos gerentes generales que llegan a ese puesto no hubiesen llegado a ese puesto tan importante sin haber entendido la importancia de esto. Es un poco como el huevo o la gallina. Porque si entiendes esto, te unes y modificas tu contexto para que exista más subsidio, por ejemplo, bueno, tienes esa plata para seguir empujando las sinergias.

---

#### Entrevista a Luis Fernando Alarcón – Depto. De Ingeniería y Gestión de la Construcción PUC

##### 1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?

Es una realidad que está presente, aunque no tengo todos los antecedentes como para decir es tan catastrófico, que va a desaparecer nuestro planeta, pero siento que, si tenemos que tomar conciencia de lo que estamos contaminando, el gasto energético o de la necesidad de prevenir los daños que estamos haciendo al planeta.

##### 2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?

Yo creo que debemos hacer las dos cosas, debemos construir mejor y mejorar lo construido. Ahora, probablemente construir mejor significa hacer una construcción a lo mejor más sustentable desde todo punto de vista, es decir más productiva, que consuma menos recurso, que sea más eficiente y además que los productos tengan un menor consumo energético y sean más duraderos, pero seguramente hay mucho por hacer como dices tú, mejorando lo construido, porque hay mucho construido hoy en día, sobre lo cual se puede actuar y probablemente con una inversión menor se pueda hacer mucho y más rápido que construir mejor. O sea, mejorar lo construido se puede hacer más rápido con una intervención que tenga un impacto en la sustentabilidad. Porque entiendo yo que el gasto energético de las construcciones existentes por ejemplo es tremendo respecto al gasto global de energía y sin duda ahí podemos intervenir a tratar de reducir eso.

**NS:** O sea, por un lado, tenemos las viviendas que consumen mucha energía y por otro lado tenemos las viviendas que justamente por no contemplar ninguna materialidad que ayude a la eficiencia energética de esa vivienda, termina siendo tan caro el mantener el interior de la zona de confort, que no tiene un alto consumo porque no se llega con el dinero para calefaccionarlas y es ahí donde empiezan un montón de otros vicios.

**LA:** Claro, ósea piensa lo que pasa en el sur con la contaminación, por el uso de la leña por ejemplo, porque yo creo que eso se podría disminuir si se tuviera una mejor envolvente esas viviendas que a lo mejor no necesitarían tanta calefacción o podrían financiar otro tipo de calefacción, así que yo creo que ahí hay mucho por hacer sin duda.

### 3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?

**LA:** Creo que es muy dispar entre distintas empresas digamos, o distintas realidades. Creo que hay ciertos tipos de construcción que son muy avanzados y empresas sofisticadas existen acá, pero son la excepción. Te voy a ilustrar una frase que me dijo un exalumno hace un tiempo atrás, cuando conversábamos sobre la innovación en la construcción: A nosotros nos va super bien, nosotros vendemos “pan con mantequilla” y para armar eso, la gente me lo compra...no necesito innovar. Lo anterior me generó una gran desazón, porque tenía cero intereses en innovar. La mirada era que a ellos les iba bien y para qué se iban a molestar en hacer innovar.

**NS:** Si, pero se podría entender como un neoliberalismo pasivo.

**LA:** Si, exactamente. Entonces yo creo que pasa eso en las empresas. Estamos muy atrasados con muchos temas por esa mirada, y estamos hablando gente con estudios avanzados, de profesionales capacitados, incluso este alumno tenía una maestría, pero la industria donde estaba metido, la edificación en este caso, lo hacía tener una mirada práctica, donde no tenía la necesidad de innovar ni hacer nada sofisticado para tener éxito.

**NS:** Lo perfecto es enemigo de lo bueno.

**LA:** Si y eso ha llegado a que por ejemplo ese artículo que tu leíste sobre “Productividad CChC”, yo creo que nos vamos a demorar mucho tiempo, incluso más que muchos países de aquí de Latinoamérica en adaptar ese sistema por lo conservador que son muchos de los ejecutivos de la construcción.

**NS:** ¿Que contradicción no? Porque si comparamos la construcción en cuanto a sustentabilidad acá en la región, estamos muy avanzados. Chile es el único país que te obliga con estándares medios laxos, pero igual te obliga a aislar la construcción nueva. Y subsidia, en comparación con el resto, la mejora energética de construcciones existentes, por ejemplo. Entonces, he ahí la contradicción de ser los líderes en la región, pero ser tan poco innovadores en el sector.

**LA:** Bueno, lo que pasa ahí es que en cierta forma el estado ha ido empujando algunos cambios, así como lo está haciendo el PlanBIM y está haciendo otras cosas que creo que puedan ayudar a mover el sector, pero no veo yo que exista una iniciativa más de abajo, sino que se están viendo forzados a optar estas regulaciones las empresas. Yo creo que eso se ha hecho gracias probablemente incluso a iniciativas del instituto de la

construcción, a organismos como ese que han movido las regulaciones un poco, hacia regulaciones más modernas en ese sentido.

**NS:** Según entiendo hace tiempo cuando se estaba intentando modificar la reglamentación térmica para exigir mejores valores "U" de la envolvente, se falló a favor de no avanzar tan rápido, siendo un tema complejo.

**LA:** Respecto a lo que dices del neoliberalismo, la gente tiende a pensar que este tipo de regulaciones va a echar a perder el negocio. La mayoría de los casos la verdad que no ha sido así.

**NS:** Hablando de lo conservador del sector, una de las personas que entrevisté es el vicepresidente de la cámara chilena de la construcción CCHC, que me contó que percibió muchos ahorros de cientos de millones y acortamiento de plazos de cada obra de 2 meses con solo meterle un poco más de atención al encofrado, para prescindir de la partida de enlucido de yeso. Y eso funcionó en varias obras, con algo así como 200 o 300 millones por obra y se lo mostró a los otros socios de la cámara, pero no lo quisieron incorporar. Seguramente por todo el sistema piramidal del sector de la construcción y todos los vicios que colleva. Algunas cosas como esas las percibí dentro del texto que escribiste para negocios y construcción.

**LA:** Ese ejemplo que tu mencionas existe hace más de 20 años acá en Chile, es decir obras con moldajes industrializados que permiten ahorrar en el enlucido, sin embargo, la opción ha sido super lenta; hay empresas que lo están haciendo hace 30 años atrás. Nosotros hace 20 años atrás hicimos un estudio de pérdidas en la construcción con un grupo de empresas de la cámara y una de las pérdidas eran justamente los enlucidos, pero no eran consideradas como pérdidas sino considerados como parte habitual de la construcción. Entonces ahí mostramos estos casos, que en ese tiempo la empresa era Moller & Pérez Cotapos la que tenía un avance bastante grande en eso; trajimos a unos colegas de Brasil que habían hecho un estudio similar y mostraron resultados como por ejemplo que se perdía el 25% de la arena que se usaba en los enlucidos o 20% del cemento y una serie de cosas de ese tipo y acá poco menos que se burlaron de los brasileños cuando mostraron esas cifras. Cuando nosotros les mostramos nuestros resultados obtenidos acá en Chile, eran muy parecidas e incluso superiores en algunos temas, pero dichos ítems no estaban en su contabilidad.

**NS:** Que interesante, cuando si uno tiene una mirada muy pragmática y uno tiene un giro o actividad, es muy difícil salir a diagnosticar o computar fenómenos para convencer a los actores que toman las decisiones para que se invierta en diagnósticos para hacer mejoras continuas. Me imagino que si ya es complejo y difícil instaurar un cambio en el colado del hormigón, imaginémonos cuán difícil será empujar todas estas actividades de la construcción que están apuntadas a cambio climático y todo esto.

La siguiente parte, tiene un poquito más de desarrollo. Si bien es difícil plasmar el fenómeno de la construcción en un gráfico, te presento la siguiente imagen para apoyarnos. Si el objetivo fuera empujar desarrollar la actividad de mejorar el parque de lo construido, o sea elevar la tasa de saneamiento energético con mejores estándares, con más y mejores productos que no sean importados, sino sean de fabricación local. Siendo lo anterior el objetivo, ¿se te ocurre alguna forma desde la cual tu puedas ayudar desde tu sector? Y esa forma,

¿sería dirigida a todo el proceso o a un actor? ¿Necesitarías ayuda de alguna otra entidad para poder dar esa ayuda?

**LA:** Para la actividad de mejorar lo ya existente, yo veo que hay programas del gobierno que ayudan a mejorar construcciones existentes. Probablemente esos programas podrían traer consigo algunas directrices como para poder precisamente que el mejoramiento contemple mejores estándares de aislación, mejores condiciones de la envolvente. Esto me hace recordar, cuando yo viví en Estados Unidos, que me imagino que tenía que ver con requerimientos que se les hacía a las empresas generadoras de energía, tenían programas para ayudar a sus clientes para mejorar su eficiencia energética, por lo tanto, entregaban prestamos, asesorías etc. para hacer mejoras en las viviendas. Es muy probable que ellos hayan tenido algún incentivo para reducir el consumo residencial.

**NS:** Tu como bien mencionaste los subsidios, acá bajo el PDA (Plan de Descontaminación Atmosférica) un montón de líneas y también tenemos el programa de protección familiar. Por otro lado, otro de los entrevistados con los que conversé, fue el jefe de cambio climático y sostenibilidad de generadoras de Chile, quien me contó que en conjunto con la agencia de sostenibilidad, ya están actuando sobre un piloto, donde van a tomar 80 viviendas a lo largo del centro sur de Chile, para instalarles paneles fotovoltaicos con una bomba de calor, donde están queriendo electrificar la calefacción y aire acondicionado (por que la bomba sirve para ambos funcionamientos) para que no utilicen madera.

**LA:** Hace algunos meses se acercó un exalumno mío, que yo dirigí en su tesis de postgrado, que ahora está de gerente de desarrollo de negocios de una generadora de energía, en que ellos tienen una matriz en Estados Unidos, donde parte de la oferta que hacen a las organizaciones es ayudarles a reducir su consumo energético. Ellos dicen, déme la administración de su consumo de energía y yo le pago una cierta cantidad de dinero, pero usted me da una concesión por 20 años, por ejemplo. Su modelo de negocio es que, aun pagando, después terminan ganando dinero a partir de acciones que hacen en grandes consumidores como lo son las universidades por ejemplo y lo hacen interviniendo la demanda a través de acciones sobre, tanto en lo medios por los cuales se sustentan que probablemente generan nuevas formas de producir energía y por otro lado ahorran. Lo encontré super interesante el modelo por que han desarrollado una expertise que es un nicho de negocio y creo que podría ocurrir algo parecido acá. Imagínate si lo pudiéramos ofrecer a nivel de los consumidores más pequeños, decirles mire, déme la posibilidad de que yo se la administre por 20 años y vamos a intervenir su vivienda para que reduzcamos ese consumo y yo me voy a pagar de eso.

**NS:** O sea si entiendo bien, estas planteando que desde tu sector se podría trabajar académicamente modelo de negocio, ¿o gestionar ese modelo de negocio?

**LA:** Yo estoy planteando que se generen ese tipo de negocios que no existen creo yo, salvo a este nivel de organizaciones más grandes. Se me ocurre que podría perfectamente desarrollarse algún tipo de contratistas expertos en este sistema de soluciones, que sean capaces de mostrar que con reducciones en el consumo se puedan pagar mejoras en las viviendas y otros edificios. A lo mejor sea más difícil en viviendas, pero quizás en

oficinas, de organizaciones más grandes se pueda llevar a cabo negocios de ese tipo. Ahora, me acorde de otro tema, de alguien que tenía un modelo de negocio como este, un especialista cubano que llegó a Chile hace como 15 años, se había doctorado en temas de energía y esos temas en Alemania y se vino a vivir a Chile. Ahí les comenzó a ofrecer este tipo de servicios a los malls y una de las cosas que descubrieron es que el modelo no tenía la necesidad de ser para nada sofisticado, incluso este tipo contrató a alguien que apagara las luces. Este señor llegó a la universidad a ofrecer esto y nosotros lo ayudamos a conectarse con los dueños del mall y después estuvo un tiempo acá e incluso llegó a dictar un curso en uno de nuestro departamento. ¡Entonces era chistoso ver que una de las tecnologías que usó, era justamente contratar a una persona que se encargue de apagar las luces!, el cual simplemente se paseaba apagando luces y cerrando puertas si es que hacia frío, cuyo resultado era un ahorro más grande que el varias sueldo de esta persona. Pero yo creo que estoy hablando de cosas más sofisticadas. Este modelo de negocio que llegaron a ofrecerme para la universidad, que no creo que lo hayan tomado por que son muy conservadores en la universidad, nos contaban estas personas oferentes que en Ohio State University le pagaron algo así como 50 o 100 millones de dólares por una concesión de 20 años, por administrarles la energía del campus. Yo creo que esa puede ser una forma de avanzar, que se puedan crear formas de negocios de ese tipo, en un país como este, que a pesar de la cuestión política que hay ahora, va a seguir siendo con muchos emprendedores.

**NS:** ¿Existe la posibilidad de que desde la academia se pueda investigar posibles casos de estudios para aplicar modelos similares a los que me estuviste contando?

**LA:** Yo creo que sí. En nuestra universidad existe hoy día un centro de energía y creo que ahí hay investigadores de distintas disciplinas que podrían llevar a cabo iniciativas en ese sentido. Hay algunos que están más el área de negocios, en temas de distribución, pero también otros en temas de tecnologías. Ahora, no sé si les va a ocurrir investigar en esto, porque hay muchos otros temas en donde investigar digamos.

**NS:** Otra de las personas que entrevisté fue Hernán de Solminihac, que me imagino lo conoces.

**LA:** Si, él es colega de mi departamento.

**NS:** Fue muy interesante la charla con él, donde llegamos en algún momento a hablar de la posibilidad de que en lo que es la estructura de la universidad, de arquitectura, algo similar desde su universidad, incluir dentro de la malla curricular de la carrera, capacitar a los profesionales futuros en esa actividad y él dijo algo que es entendible, que sería injusto capacitar a los futuros profesionales en algo donde no hay mercado. O sea, para qué capacitarlos en algo que no se paga después. Ahora, esto lo pensé sobre algo que mencionaste antes. Hay muchos ahorros indirectos en mejorar el comportamiento energético de un edificio. Porque en el caso más extremo de todos, quizás una casa o un edificio entero de una universidad, los estudiantes estaban muertos de frío o de calor, donde no se estaba consumiendo nada, pero si uno interviene uno bajaría mucho la demanda, pero siempre hay momentos donde hay que consumir algo, es un consumo muy eficiente, pero sigue siendo más que antes. Entonces, ¿cómo hago para computar o valorizar el bienestar psico-físico del alumno? Porque no sale en ninguna cuenta eso... Hay estudios que indican que un alumno aprende mucho más si es que está en

condiciones correctas de temperatura, de luminosidad, acústica, etc. Pero yo no tengo la cuenta de electricidad de antes y después para comparar eso. Esa es una de las trabas. ¿Se te ocurre que hacer para fomentar ese mercado? Porque hace falta que exista ese mercado porque no pagamos la cuenta de nuestro departamento con buenas intenciones, pero siendo esto relacionado a pobreza energética y todo lo demás, ¿cómo puede ser que no exista mercado?

**LA:** Ahí hay un tema que puede ser fundamental en el futuro, que es la formación en las universidades, no es solo para generar competencias técnicas en las personas, sino también para crear conciencia. Y yo creo que esa segunda parte es incluso más poderosa por que las tecnologías van cambiando.

**NS:** El concurso que te conté que estamos haciendo con STO, se llama “Proyectar a Conciencia”.

**LA:** Exactamente, entonces cuando tu generas conciencia en un tema, ahí estas creando probablemente tu futuro mercado para este tema, y te lo digo porque yo tengo una familia grande, tengo 9 hijos y varios de mis hijos son casi esquizofrénicos con temas de sustentabilidad, entonces uno se siente culpable todo el tiempo con las cosas que hace. Si se te quedó una llave abierta mucho rato, si estas consumiendo muchos productos que generan excesos de desechos, en fin y sin duda eso tiene un impacto, porque ellos han estado adaptando su estilo de vida lo han ido adaptando a esa forma de conciencia mayor. Entonces yo creo que, sin duda, la formación en las universidades de esa conciencia y de entender el impacto que tienen todos estos temas, puede ayudar no solamente a mejorar lo construido sino a vivir mejor en el futuro y yo no creo que signifique pasar frío ni estar con menos confort. A los estadounidenses, por ejemplo, cuando vino su crisis energética, ellos tenían sus edificios a 22 C° y tuvieron que bajarlos a 18 C°. Al principio me imagino que pasaban frío, pero simplemente tenían que andar con un chaleco en vez de andar en polera.

**NS:** Es que el estadounidense es un caso particular. Es pleno verano y dentro están con el aire acondicionado a fondo. Yo realmente me empapé con el caso alemán.

**LA:** A lo que yo me refiero es que si tienes conciencia estas dispuesto a lo mejor incluso a estar tan confortable con un chaleco que con una sudadera. Creo que ahí hay una labor que puede estar en las universidades o en estos concursos que tú dices o en organizaciones como la cámara chilena de la construcción o en los ministerios o en el gobierno o las empresas que proveen energía, que deben tener algunos incentivos. Yo no entendía por ejemplo cuando yo estaba en USA porque estas empresas pretendían que yo ahorrara.

**NS:** Contemplado desde un punto de vista cínico, el tipo que te vende energía, directamente no le conviene, pero hoy en día le cortan la cabeza a una empresa si piensa de forma tan egoísta.

**LA:** Yo no creo que sea un tema de egoísmo, sino que tienen algunas metas que quieren que se produzca eso, con algunos indicadores con los cuales los miden. Probablemente fijen los precios basados en eso, en la energía.

**NA:** Pensando un poco en la idea de levantar casos de estudio para posibles intervenciones, tratando de levantar más información sobre comunas energéticas, o sea de calefacción distrital, pero también analizar otros casos de infraestructuras como las universitarias, pero otras más grandes sería bien interesante. Entonces, ¿crees tú que

sería factible y que serviría en el caso hipotético desde que en tu sector de la academia se trate de generar más conciencia sobre esto?, ¿podría articularse esto con alumnos de otras profesiones para que el avance sobre este proyecto sea más 360°?

**LA:** La toma de conciencia debiera empezar en la educación básica y media.

**NS:** Claro en el colegio, ¿pero tú ves en la universidad tanto pregrado como postgrado?

**LA:** Si, tengo curso en ambos niveles.

**Nicolás:** ¿En postgrados son magísteres o doctorados?

**LA:** Ambos. Actualmente tengo 14 alumnos de postgrado, de los cuales 9 doctores y 5 magister en ciencias y después me toca dirigir otros 5 más aproximadamente en el magister profesional que tenemos.

**NS:** Estoy suponiendo que existe el interés de levantar información desde la universidad, de ver cuanta lógica tienen este modelo de negocios en Chile, ¿crees que funcionaría hacer equipos interprofesionales y las universidades? O sea, si desde el lado de ustedes se indagaría en lo administrativo, en los números de todo esto, en el modelo, en el cual se contemplaría recambios de ingeniería, es decir cambia a LED, cambiar a bombas de calor, pero también un cambio a la demanda que da pie a un cambio en la arquitectura y eso podría atraer el interés de que se co-articule con algún taller de alguna universidad de arquitectura. ¿Eso te haría sentido? ¿Se puede? ¿Se ha hecho antes?

**LA:** Hoy día tenemos en ingeniería varios temas de lo que estudian nuestros alumnos, dentro de ellos están los temas del mayor (de pregrado) que son multidisciplinarios. Por ejemplo, tenemos uno en ingeniería y arquitectura. Yo creo que sería ideal para este tipo de intervenciones por ejemplo porque están combinando ya directamente las mismas personas dos disciplinas.

#### **Entrevista a Nicolás Westenenk - Generadores de Energía**

**(Esta entrevista se celebró en dos instancias distintas. Como la segunda instancia fue más desarrollada y repasó temas del primer encuentro, solo se transcribió la 2da instancia)**

**NS:** Me contabas que ustedes entraron a un piloto donde se van a modificar 100 viviendas del centro-sur de Chile para mitigar el consumo energético, con una proyección de llegar ojalá a emisión de carbono cero.

**NW:** Si, pero recuerda que nosotros no trabajamos a nivel residencial, sino que trabajamos con generación de energía a gran escala, de 40 MW hacia arriba. Entonces lo que es generación distribuida está en otro ámbito de trabajo, donde ahí es más probable que estén trabajando ASESOL, ANESCO, otras organizaciones que ven temas más pequeños, a otra escala. La apuesta nuestra es que estamos siendo cada vez más renovables, donde estamos retirando las plantas de carbón, por lo tanto, la energía que producimos va a ser cada vez más limpia y libre de emisiones, entonces es una gran oportunidad de electrificar los consumos. Y ahí en las viviendas existe

un enorme potencial, sobre todo en la zona centro-sur, de reemplazar la leña por sistemas eléctricos de calefacción que son más eficientes, más cómodos y obviamente más libres de emisiones. El contra de eso, es que sea realmente eficiente si es que la vivienda no está bien aislada, es decir que esté a un nivel propicio para mantener ese calor, por lo que el problema particularmente es como la leña es barata, pueden hacer uso de ella y quemar y quemar, manteniendo la estufa a leña prendida todo el día pero este calor se está yendo al momento que se genera prácticamente. Obviamente la mezcla de aislación junto con elementos como la bomba de calor por ejemplo, trae retornos económicos y sociales gigantescos, pero depende de cosas que son complejas como por ejemplo acondicionar viviendas que es una acción cara y compleja, donde tienes que ver vivienda por vivienda, donde también te encuentras con casos que han hecho ampliaciones que no están reguladas, habiendo una complejidad en la mejora del parque existente, sin perjuicio de que el piloto que estamos viendo desarrollar en conjunto con la CDT, que se basa en cuantificar cuáles son los beneficios de reemplazar la leña por electricidad del 1 a 1, es decir este es el estándar de casas que hay hoy, que se están calefaccionando con leña v/s la aplicación de estos métodos como bombas de calor, etc. Para decir mira, te estas ahorrando tantas emisiones, tantos impactos a la salud, el confort térmico es mucho mejor, porque es más homogéneo; la comodidad de la persona que puede hacer todo con un botón. Con lo anterior esperamos no solo identificar esas variables sino también saber cuál es esa brecha de precio que hay entre la electricidad y la leña. Actualmente ya apostamos a una generación más renovable, que está bajando de precio, pero hay un montón de factores externos que de cierta manera han impedido que las tarifas bajen sustancialmente.

**NS:** ¿Estás hablando del precio del petróleo por ejemplo?

**NW:** Si claro, precio de los combustibles fósiles, precio del dólar que a nosotros nos impacta muchísimo siendo esta la razón por la que el 2019, con el estallido social hubo un alza del precio del dólar por lo que tuvimos que en conjunto con el gobierno se promulgó una ley para estabilizar el precio, donde básicamente se generó un fondo de USD 1.350 millones para estabilizar el precio del dólar. Este fondo ya lleva un año y ya va quedando poco de ese monto, porque si te fijas el precio del dólar no ha bajado. En el fondo a lo que voy es que estamos intentando avanzar hacia una menor tarifa eléctrica, pero ya que todavía tenemos combustibles fósiles en la matriz, que dependen de una tarifa internacional, que ha estado al alza, ha sido difícil obtener esas tarifas, sin perjuicio de que, a una menor dependencia de los combustibles fósiles, probablemente mejores resultados vamos a tener. Pero por eso queremos detectar cuál es esa brecha entre el precio de la leña v/s el precio de calefacción eléctrica. Nuestra hipótesis es que no es tan grande.

**NS:** Cuando hablas de que el precio del dólar les afecta directamente es porque todo lo que necesites importar, ¿Les encarece sus costos?

**NW:** Si claro, todo en Chile se importa, hay muy poco de producción local. Por ejemplo, como materiales de construcción, tienes cemento, tienes acero, pero incluso el cobre, cuando necesitamos cables y los paneles solares, estos vienen de China. Ese es el gran problema de los países Latinoamericanos: poca inversión en desarrollo de productos, pero mucha en extracción. Eso se ve reflejado en que prácticamente el 50% de generación de electricidad, depende de combustibles fósiles, por ende, dependencia de un mercado internacional

que está en dólares. Pero estamos avanzando y cómo proyección, para el 2030, cuando tengamos una matriz mucho más en base a recursos renovables, esas fluctuaciones de precio van a afectar mucho menos. Ahora, obviamente que, si una central se está construyendo con un dólar alto, va a tener un costo mayor. Volviendo al tema del piloto, lo que se quiere estudiar es justamente electrificar la calefacción, es decir, si tu le instalas un panel solar, cuánto tú puedes ayudar a reducir el consumo de la red y cuánto puedes producir independientemente con ese panel, de manera de ver la sensibilidad de precio, o sea si yo instalo un panel, cuánto me hace la diferencia en la operación por ejemplo de un equipo de calefacción v/s solamente el equipo y extraer todo de la red y ver como se vienen las tarifas del futuro.

**NS:** ¿Cuál es la relación precio de un panel domiciliario v/s estar obteniendo la energía de paneles en el norte del país?

**NW:** Yo te diría que más o menos domiciliario corresponde al doble, Más o menos del orden de US 700 de 1 K/W instalado en lo que a gran escala se refiere v/s USD 1.200 en un sistema domiciliario.

**NS:** ¿Crees que en algún minuto se puedan cruzar las iniciativas de ambos sectores? Es decir, cuál sería el punto de encuentro, tomando en cuenta de que el modus operandi de uno y del otro.

**NW:** A todos nos conviene la eficiencia energética. Un mejor uso de la energía permite planificar de mejor manera, te permite hacer una serie de cosas. Sería bastante ingenuo pensar que yo solo por vender lo más posible de energía, es lo que más me conviene. Pero eso implica que en el costo sistémico tengo que meter más inversión, más infraestructura, tengo que cubrir más demanda, etc. v/s lo que tengo ya instalado, ya me sirve para más casas. Te permite optimizar la infraestructura existente también. Uno de los grandes problemas que tenemos hoy en día es la transmisión de esta. Es decir, estamos generando mucha energía en el norte, pero la capacidad para transmitirla a los centros de consumo, esa gran inversión aún no está.

**NS:** ¿Y ustedes han hecho el estudio de instalar esos generadores, específicamente solares en el sur?

**NW:** Lo que pasa es que esos paneles en el sur te entregan mucho menos energías. El gran problema como te contaba radica es que por más que tu reduzcas de la red la generación de energía en base a combustibles fósiles, no contamos con esa red de distribución, que a dicho sea de paso, se está trabajando en una nueva y gran red de transmisión pero está proyectada para ser terminada en el 2032. No es solo cotizarla, sino que también tienes que pasar por terrenos de terceros, de comunidades, tienes que evitar zonas de protección de la biodiversidad, siendo un proceso muy complejo, el cual es importante que se haga y se haga bien.

**NS:** Te comento un poco que a otros entrevistados les hacía varias preguntas, veo que, en tu caso como generador de energía, me gustaría preguntarte ¿Piensas que a tu sector le gustaría tener algún tipo de colaboración con alguna entidad que fomente esto? En el entendido de la aplicación de este piloto que me mencionas sobre las 100 viviendas evaluadas, ¿Te gustaría ver alguna manera de intervenir la envolvente para ver cómo cambia lo evaluado?

**NW:** Yo creo que siempre va a ser bueno generar algún tipo de sinergia que fomente una mejor eficiencia energética en la vivienda. Obviamente nosotros no somos el sector más propicio para entregar antecedentes técnicos. Acá sería el sector de construcción el más relevante que pudiera llegar a decir tenemos materiales a un costo razonable, que quizás le falta mano de obra calificada para la instalación, porque quizás falta conocimiento, considerando que muchas viviendas han hecho remodelaciones sin conocimiento de eficiencia por lo que claramente no lo harían bajo un estándar mínimo de eficiencia energética y si lo hicieran, probablemente sería un estándar bajo. En el fondo el procedimiento de mejora de la vivienda debiera ser regularizado, o sea se le entrega plata para que mejoren la vivienda, la cual debe estar regularizada ante los organismos competentes, donde tiene que mostrar qué inversiones hizo el propietario. Tengo entendido que el MINVU junto con el Ministerio del Medio Ambiente tenían un fondo para mejoras de viviendas, en parte apuntado a la mejora de eficiencia energética. Los datos que manejé en su momento es que se hizo una inversión exorbitante para un beneficio muy bajo. Es lo que les pasa a las inmobiliarias, porque ellos no tienen incentivo de hacer un edificio extremadamente eficiente porque ese beneficio se lo traspasa al usuario, y eso no lo puede traspasar a peso por que el mercado es muy competitivo.

**NS:** Por otro lado, es cierto que es difícil ponerle un valor al costo v/s beneficio, pero por ejemplo cuando tienes a alguien enfermo, que tuvo que presentar una licencia, ahí ves de manera clara la valorización.

**NW:** Nosotros manejamos una cifra de MMUSD 2.000 al año, considerando muertes prematuras, admisiones hospitalarias, urgencias, días perdidos laborales, etc. Volviendo a tu pregunta inicial respecto a las alianzas, una de las cosas importantes que se puede hacer sería transmitirle a la población sobre los beneficios de tener una casa aislada. Para ir cerrando, feliz te muestro los resultados de estas evaluaciones del piloto. Cabe mencionar que es un proyecto que nos va a proporcionar más información a las preguntas que me hiciste, dado que nosotros estamos ajenos al sector de la construcción, no nos hemos enfocado enteramente en la eficiencia energética como tal en el usuario final, a sabiendas que es un rol importantísimo. Si tenemos brechas a nivel de desarrollo humano, debemos saber comunicar los resultados, por ejemplo, sobre todo en lo que a recuperación de sistema económico producto del COVID-19 se refiere, nosotros estamos viendo un impacto gigante en lo que pudiese ser reconversión laboral. Gente que pudiese aprovechar eso, es decir imagínate respecto al piloto, la gran cantidad de casas que se pueden reacondicionar. Si tienes el personal capacitado; si le bajas el costo a la mano de obra y materiales y puedes ver la relación costo-beneficio tanto de salud como económico, tiene un potencial enorme de creación de empleo, de reactivación económica, etc.

**NS:** El cambio debe ser realmente profundo porque es demasiado el déficit y son muchas viviendas. ¡No tenemos tanto tiempo!

**NW:** En términos de cambio climático es un poco brutal lo que dice la ciencia. O sea, para el 2050 carbono-neutralidad y no más calentamiento de 1,5 C° es un desafío enorme. Imagínate lo que tenemos en contaminación local; lo que hablábamos hace un momento respecto al mal uso de la leña y la cantidad de muertes que colleva eso es penoso, es lamentable, no podemos estar en esas condiciones y sobre todo sabiendo que tenemos las herramientas para esto no siga pasando.

---

**Entrevista a Paola Valencia – MINVU, Ditec, Construcción Sustentable**
**1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

El planeta va a seguir existiendo, los que vamos a desaparecer somos nosotros si no nos preocupamos de disminuir nuestros impactos ambientales sobre el planeta.

**2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Que el construir mejor nos va a permitir invertir menos o energía y recursos en mejorar lo construido en el futuro. Porque, si miramos para atrás, lo construido ya está y hay que mejorarlo, pero si miramos eso en el ciclo de vida de una edificación, en huella de carbono es más recursos naturales, más energía, más emisiones, más agua, entonces en la medida que yo tengo menos renovación de la edificación, tengo menos impacto. Por lo tanto, yo creo que de aquí en adelante lo que más nos conviene, es construir mejor.

**NS:** Y mejorar lo construido ¿Dónde entra en tu radar?

**PV:** O sea, construir mejor es la obra nueva. Mejorar lo construido es sobre obra existente. Entonces lo veo que una está asociada a lo construido y lo otro sobre lo nuevo.

**3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Esa es una pregunta super amplia, pero en el enfoque de la sustentabilidad, pero yo la describiría como bien básica, porque está basada en su principal eje de impulso que son los costos directos, generándose una competencia por costos y no por calidad, o sea costos indirectos. Entonces les es más barato construir una casa de ladrillo, que construir una casa de ladrillo aislado con determinado set de paquetes aislantes, porque los impactos ambientales asociados a la operación de la construcción en este caso o a los procesos constructivos asociados a la elaboración de esos productos, dichos costos e impactos no están asociados. Por ejemplo, hoy en día el estado tiene que invertir un importante monto en los PDA (Planes de Descontaminación Atmosférica), y esas son mitigaciones sobre el desarrollo nacional, donde finalmente el estado tiene que financiar recambio de calefactores, acondicionamiento térmico, etc., por no haber hecho bien el proceso, no habiendo invertido en el punto de partida que es construir bien en este caso, porque en el fondo tenemos que llegar a invertir financiamiento del estado para mitigar su impacto. Hoy en día lamentablemente el sector construcción desde la perspectiva de la sustentabilidad es básico porque sale a competir con el otro por costo y no por calidad, y la gente tampoco sabe y no lo exige. Es por eso por lo que nos queda un largo trabajo largo por el futuro que es lo que estamos tratando de hacer, levantando la información ambiental de estos procesos de construcción y de proceso de producción de materiales, etc., para de aquí a cinco años empezar a colocarle un costo, costo ambiental y social, para empezar a generar una competencia más justa, incorporando estos costos indirectos asociados.

**NS:** Es decir, ¿Aquí estarías tratando desde el proyecto subsidiado público hacerle más competencia al proyecto privado?

**PV:** No, ambos deben tener este criterio incorporado. En el fondo las decisiones políticas en inversión pública ya tienen que tener ese criterio, como por ejemplo, si el MOP (Ministerio de Obras Públicas) tiene que hacer un puente, el Ministerio de Desarrollo Social evalúa el proyecto, pero no evalúa el impacto ambiental, sino que considera que si el costo social de construir este puente es 100, cuyo costo que asume el estado en impuestos, sale 90. Pero no está diciendo que, si se hace ese puente con hormigón, traído de China v/s hacer el hormigón hecho en Chile, claramente hay unos impactos asociados a eso. Lo anterior ocurre tanto en el sector público como en el privado.

**NS:** Si hablamos de hacer la rehabilitación energética, de hacer más y mejor, desde tu departamento de construcción sustentable, específicamente de la división técnica del MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), ¿Qué cosas se te ocurre que podrían hacer extraordinariamente hacia/con un proceso o uno de los actores de la construcción para que a través de una articulación o trueque puedan darle mayor énfasis a mejorar lo construido?

**PV:** Primero que el MINVU entienda que la política en lo que a rehabilitación respecta, es para todos los chilenos y no solo para las familias vulnerables. Hoy en día el MINVU es una institución de política pública, pero en realidad su mayor cantidad de energía está dedicada a entregar subsidios de viviendas, tanto construir como para rehabilitar viviendas vulnerables, la cual corresponde a un 20%-25% pero necesitamos hacernos cargo de todo el resto o por lo menos del 60% que corresponde al sector medio. Entonces para eso primero el MINVU debiera contar con programas de reacondicionamiento energético para todos los sectores, quizás no el sector alto, pero si medios y bajos. Lo que sí podría ser, algo que estamos conversando y que ojalá salga para el próximo gobierno es tener una combinación de instrumentos. Por ejemplo, que la gente pudiera financiar el reacondicionamiento de sus viviendas combinando ahorro, con subsidio y con crédito. Por ejemplo para los proyectos de viviendas nuevas, el Banco Estado sacó un crédito de covivienda hace 3-4 años. Nosotros el año pasado logramos con el Banco Santander sacar un crédito verde para viviendas sustentables, calificadas y LEED. Ahora hay que gestionar con otros bancos. Yo pensé que se iba a dar naturalmente con otros bancos, pero eso no fue así. En el caso de acondicionamiento energético pasa lo mismo. Hoy en día el Banco Estado tiene un crédito de consumo y también existe interés por nuestra parte y el Ministerio de Energía de evaluar cómo enganchar a otros bancos a hacer lo mismo y que también el MINVU proponga un programa para reacondicionamiento de eficiencia energética de clase media. Con eso tendríamos un escalamiento, donde el estado subsidie un par de U.F, ya que eso corresponde a una ayuda. En resumen, primero hay que incorporar a los sectores medios en las políticas públicas y segundo y por consecuencia, tener instrumentos de fomento para acondicionamiento que van vinculando subsidios con créditos con una tasa de interés más bajo porque son créditos verdes ya que la banca puede emitir bonos verdes, generando toda una cadena virtuosa. Hoy en día ya está pasando eso, con bonos verdes soberanos emitidos por el estado de Chile y que el Ministerio de Hacienda nos ha pedido que presentemos proyectos verdes, para que la institución del CBI

(Climate Bonds Initiative) que en este caso son viviendas acondicionadas que en el fondo dice, que básicamente OK, Chile presenta proyectos que dicen que son sustentables, dicha institución puede certificar de que lo son, para que Chile se endeude con créditos verdes, con una tasa mucho menos como te mencionaba anteriormente. Lo mismo hacen los bancos, pero de manera privada.

**NS:** Me parece muy interesante, pero ¿Te refieres a obtener lo anterior con la calificación o con la certificación?

**PV:** La calificación podría ser un instrumento para certificar.

**NS:** ¿Entonces sería la calificación o la certificación lo que ranquea el nivel de calidad del objeto al cual uno quiere financiar de manera tripartita?

**PV:** Es que, si estamos hablando de reacondicionamiento energético, nos conviene enfocarnos en la calificación energética, que es más simple que la certificación de sustentabilidad la cual incorpora otros criterios como la economía circular, etc.

**NS:** ¿Cuán fácil sería para un joven profesional meterse a esto?

**PV:** Es fácil, porque es un Excel.

**NS:** ¿Crees que hay algún otro actor que se podría involucrar en todo esto?

**PV:** En realidad primero debiera ser el estado porque debiera promover por medio de las tasaciones, cómo se va a proceder con la calificación; que las viviendas van a tener un premio por tener un mejor desempeño y eso va a movilizar a que a la industria le interese. En definitiva, primero es el estado y luego la industria (sector inmobiliario). Si bien es cierto que hay algunas inmobiliarias que hacen uso nuevas metodologías, lo hacen para poder destacar en el mercado, pero para generar realmente el cambio, necesitamos un empuje desde el estado.

**NS:** Imaginando que los distintos sectores de la construcción se unen, tal como ha sucedido en otros lados, para generar grandes cambios, como por ejemplo en Alemania, influyeron en cuanto impuesto se levanta y cuanto presupuesto total hay para la actividad. ¿Cómo ordenarías los siguientes puntos, siendo 7 el más importante y el 1 el menor para que se genere un mejor diálogo MINVU y otros actores para que se genere un bien mayor?

**PV:** A ver si te entendí. Si existiera una institución de cooperación intersectorial y se eligieran temas a abordar, ¿cuáles temas serían los de entrada para impulsar y apoyar el trabajo de la DITEC?

**NS:** Exacto, para que se generara una simbiosis.

**PV:** Voy a poner como ejemplo el IC (Instituto de la Construcción) que vendría siendo como esta institución que los reúne a todos. A nosotros nos sirve que ellos desarrollen proyectos de norma o de temas normativos, con la validación de toda la industria. En ese sentido para el MINVU es mucho más ágil la modificación de reglamentos.

**NS:** Perfecto, como hicimos nosotros en STO Corp. que fuimos parte del comité para sacar el borrador de normalización de los sistemas EIFS.

**PV:** Claro, pero las normas son voluntarias y un reglamento hace referencia. Ahora, lo que necesitamos es que, para hacer una modificación del reglamento, que es la OGUC, haya un acuerdo transversal y en ese sentido esa entidad podría ser política pública, que coordine a los actores para asegurar que el marco normativo se pueda modificar bajo esta coordinación intersectorial que sería el segundo punto. El tercer punto podría ser la investigación, pero pasa que es menos validada en la política pública que la técnica-económica, entonces yo le pondría ese nombre, ya que en la académica se va a lo idílico y a veces se aleja de la práctica. Luego, desarrollo profesional creo que es importante porque en el fondo necesitamos la certificación de capacidades de los profesionales. Porque hoy en día tenemos demasiada disparidad en calidad de conocimiento; lo mismo pasa con la mano de obra.

---

#### **Entrevista a Renato D'Alencón – Subdirector Académico PUC Arq.**

##### **1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

Encuentro un poco inocente la pregunta, creo que puede funcionar a un cierto nivel retórico de discurso, pero en un plano profesional, es tan general que no sirve de mucho, más que hacer un llamamiento digamos político.

##### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Creo que no hay mucha diferencia, porque ambas cosas pueden tener un mismo sentido. Mejorar lo construido me parece una estrategia inteligente en el sentido de rescatar un parque, es decir no demoler para volver a construir, etc., pero no necesariamente es contradictorio con construir mejor, que de todas maneras lo vamos a seguir haciendo, o sea no son cosas excluyentes y aunque parezca un juego de palabras yo encuentro que tiene harto sentido como dupla y no creo que haya que hacer una u otra, creo que hay que hacer las dos. Y bueno habrá que saber equilibrar el cuándo y el dónde, pero yo me cuelgo de las dos; en Chile necesitamos construir mucho mejor ya que nuestros estándares son muy disociados y creo que se puede mejorar. Una de las cosas que hacemos muy poco es recuperar lo que tenemos, sino que tenemos el hábito de demoler y bueno tenemos los terremotos que también ayudan en la demolición.

##### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Creo que es un poco disociado; hay un estándar así muy internacional con referencias digamos profesionales de nivel internacional, con estándares desempeño internacional, pero por otro lado tenemos un nivel de construcción de vivienda que sigue teniendo una normativa aparte y que entonces si no somos capaces de articular eso un poco mejor, esto va a seguir siendo un rasgo que refuerza las otras características estructurales de nuestra sociedad que son igualmente disociadas.

**NS:** Si bien es cierto es muy difícil plasmar la dinámica de la construcción en un gráfico, usemos la siguiente diapositiva. Pensando en transformar la actividad de mejorar lo construido en algo más y mejor. Tomando en cuenta tu voz como representante de la academia, de la Universidad de la arquitectura, más allá de

lo que ya se está haciendo, ¿A qué actor o a qué proceso piensas que se puede ayudar de manera extraordinaria, quizás a través de un intercambio, a favor de la actividad de “mejorar lo construido”?

**RD:** Cómo bien tú dices, es difícil graficarlo, pero como dicen en la radio Futuro: “nosotros tenemos una teoría: a ustedes les está faltando rock”. Aquí yo tengo una teoría y que es que el gráfico que me muestras la estructura productiva lineal actual y creo que hay que cambiarla y llenarla de bucles. Yo no sé si tus flechas indican eso, pero tengo la impresión de que no y además tengo la impresión de que aquí hay dos sistemas productivos que se articulan pero que en el gráfico están confundidos: uno es el sistema del proyecto y el otro de la construcción. Hay un gráfico muy bueno de un inglés: William Adis que es un extraordinario crítico de e histórico de la construcción que presenta dos circuitos cerrados: El circuito de la producción de la construcción que es el que uno más ve, que hace referencia no a la extracción de recursos a la disposición final, sino con una circularidad o bucles con algunos circuitos cerrados dentro de ese proceso y el que está relacionado con el anterior pero que es el circuito profesional. Entonces, al gráfico que me muestras, primero que todo yo lo haría circular, y creo que hacer eso es difícil. O sea, frente a la pregunta ¿Cómo se podría mejorar desde la academia? Nuestra hipótesis sería hacerla circular.(Renato presenta gráfico de William Adis) Aquí ves dos circuitos, uno que es un ciclo de materiales que va desde la extracción, que si te fijas está fuera del circuito, en un principio no extraer más y manejar un circuito de materiales que va a la construcción, la mantención, demolición, recuperación, valorización, etc., y vuelta a la producción que va con un imput de materiales que es inevitable, con unos circuitos cortos que se relaciona con unas etapas de la construcción y del proceso productivo, no de los materiales sino que de los edificios o de las obras en que está: el diseño, la construcción, el uso y la mantención, que también se relacionan con la demolición que es común y la iniciativa...la promoción. Este gráfico me parece super bueno porque relaciona un poco esas dos dimensiones: la del proyecto (de la obra) y de la producción de materiales. Entonces frente al gráfico que muestras, creo que uno podría tratar de diferenciar estos dos ciclos y hacerlos ciclos, valga la redundancia. Si uno pudiera hacer eso, haría un gran aporte a la estructura productiva del rubro.

**NS:** Si toda la sociedad entiende que es mejor contemplar la construcción como un fenómeno cíclico, dentro del cual la renovación de lo existente tiene todos sus atributos, ¿De qué manera crees que desde la universidad se le puede dar un impulso para que se pueda hacer más y mejor?

**RD:** Bueno, lo que nosotros nos hemos estado preguntando dentro en el equipo de investigación, dentro de lo que llamamos “economía circular en arquitectura”, es en el rol que tienen el diseño, es decir del proyecto de arquitectura. Estamos en unas redes con un montón de gente a propósito de esto, y es ahí donde tenemos ese nicho que es el proyecto propiamente tal, relacionado uno de los niveles superiores, lo que llaman “aguas arriba” en el proceso productivo, que es el del diseño que no genera residuos. O sea, un diseño que está considerando no generar residuos. Ahí hay cosas bien simples y bien tradicionales, a propósito de la pregunta anterior, de la diferencia de construir mejor y mejorar lo construido, por ejemplo, construir cosas de buena calidad, en el fondo, cosas que alguien va valorar después y no aquellas que resuelven el problema como proforma en una primera instancia. Es decir, primero que todo que duran muchos años, porque son reparables, o tienen un diseño

modular; por que corresponde a una norma o estándar, etc., porque lo que pasa es que nosotros los arquitectos estamos acostumbrados a mirar las obras como algo que se construye desde el día cero, que salen bonitas en la foto, pero que nadie está pensando en el costo de operación. Por ejemplo, ninguna revista se mete a mirar obras de hace 20 años o 30 años, porque están pasadas de moda, para aprender como vivieron esas obras esos años anteriores. Eso sería un super aprendizaje!, tal y como lo hacían los arquitectos anteriormente y nosotros hemos perdido esa práctica, por la ruptura productiva del siglo XX, pero creo que se puede recuperar. O sea, si uno pudiera desde la arquitectura, reconceptualizar esto, con una herramienta como la que te muestro como ejemplo y otras más, se podrían hacer cosas super relevantes. Hay algunos clichés en esto como, por ejemplo, el de la industrialización, que creo que merece discusión en un país como el nuestro, donde todavía la mano de obra es relativamente barata y el equilibrio entre industrialización y mano de obra es distinto del de Alemania, como bien debes saber tu. Una cosa distinta es la normalización, que de repente se confunden y que, sí que pueden ser importantes, independiente de que tu construyas a mano, si las cosas calzan, si coinciden las medidas y no necesitas hacer desplantes; si los componentes son de buena calidad y puedes reemplazar, por ahí creo que va el rol que puede tener nuestro oficio y pienso que desde la academia podemos valorizar el rol del diseño en esa estructura productiva del proceso de la construcción.

**NS:** Si entendí bien, ese abanico de herramientas, cuando es aplicado sobre la actividad de mejorar lo construido sería una renovación para que un edificio funcione a largo plazo.

**RD:** En la industria de la construcción en Chile, hay una cultura que está totalmente ausente en la mantención, recuperación, puesta al día de estándares, etc., o sea nadie en Chile jamás hace un retrofeed como se hace en todo el mundo, siendo un déficit gordo y que tienen que ver con este ciclo de vida y que tal vez tiene que ver con la forma en que las obras fueron diseñadas en su orígenes y también con esta cultura de que el costo inicial tiene que ser mínimo y el costo de operación es desconocido. Yo creo que hay una parte desde un punto de vista conceptual, de que nosotros no abordamos eso como problema.

**NS:** Este enfoque, ustedes podrían ir profundizándolo a lo largo del tiempo de manera autónoma o requerirían ayuda de algunos de los actores del sector.

**RD:** Nosotros estamos en redes con todo el mundo en esto. Tenemos una red de economía circular en la construcción: con construye 2025, con la Cámara Chilena de la Construcción, con el ministerio, los municipios y las universidades y sus diferentes disciplinas, he ahí donde nosotros cumplimos el rol de ser académicos y arquitectos, porque también hay otros académicos que son ingenieros, constructores, etc. Y eso es interesante porque existe una red, al igual como tus haces con el concurso “Proyectar a conciencia”, donde gestionas unas redes para movilizar conceptos a través de un apalancamiento que tiene como bisagra en la industria. En nuestro caso tiene un apalancamiento en la CORFO: Construye 2025, pero que apunta a la misma estrategia de gestión. No se puede ser tan inocente, pensando que, así como un edificio no se construye con puros arquitectos, puros obreros o puros ingenieros, tampoco un cambio cultural en un rubro como este se va a dar desde una única disciplina, ni un único momento o iniciativa y decisiones tomadas desde un solo sector o grupo, sino que tiene que ser lo más integrado posible y a mi juicio, esto se está integrando de buena manera. Ahora, de pronto tiene

la dificultad de que a veces se vuelve un poco abstracto, habiendo mucho comité, mucha reunión, mucha minuta y hace falta tener una bajada mucho más concreta, como, por ejemplo, obras emblemáticas que vayan verificando el discurso.

**NS:** Considerando el retrofeed que mencionas, ¿Crees que les llamaría la atención seguir ejerciendo sobre viviendas que están bajo déficit o pobreza, o más bien sobre construcciones emblemáticas en casos que comuniquen a escala institucional el resultado arquitectónico?

**RD:** Yo creo que no son excluyentes. Creo que en el parque de lo construido de vivienda que se hizo durante muchos años en Chile con poca calidad, necesita una revisión, como lo hizo Lácaton y Vasal. Porque uno hubiera pensado que esas construcciones como zancudos que se le ponen a modo de bloques en la fachada, después del terremoto del 2010 habrían entrado en torsión y su consiguiente colapso, pero no es así. O sea, a veces el deterioro es más bien producto del abandono y del vandalismo, pero como estructura no es absolutamente mala y se podría hacer estrategia como lo hizo Alemania con programas como los Platten Bauten (HHA Prefabricado), hay una estrategia entre otras, de des-densificación, donde si tienes departamentos muy chicos, en vez de hacer ampliaciones, bueno puedes unirlos y sería posible.

**NS:** Claro como lo hicieron estos dos italianos que trabajaron con Waldo, donde un departamento se fagocita al otro.

**RD:** Claro, para mejorar el estándar y junto con esa operación más inmobiliaria, se puede hacer una operación más técnica o tecnológica de mejoramiento del desempeño, etc.

**NS:** ¿Crees que hay otro actor que podría ayudar a potenciar esto?

**RD:** Si, hay uno que a mí me parece interesante y que tiene una buena capacidad pero que está super desvalorizado, que es el INN (Instituto Nacional de Normalización). Creo que ellos debieran tener un rol mucho más proactivo. Hoy en día tiene un rol más administrativo, pero debiera ser como DIN, o sea una gran organización con capacidad tecnológica y de investigación propia y que no depende en el fondo de administrar comités de expertos que están afuera, sino que tiene una propia capacidad y una autonomía por lo tanto y además de una convocatoria, por lo que puede gestionar cosas de una manera más dinámica. Tengo la impresión de que el INN funciona en estos comités de una manera un poquito meramente administrativa. Y si bien los comités tienen una capacidad técnica, pero los comités son externos, es decir no hay una planta técnica sólida, donde tu digas: wow, ellos tienen una capacidad. Eso es una cosa que está ausente. Yo creo que la normalización y su relación con la industria, me parece más fructífera que por ejemplo lo referente con esta obsesión con temas LEED y tales, donde me gustaría ver más esta obsesión con la normalización. Porque estos sistemas tales como el japonés, el australiano, norteamericano etc., al estar basados en normas distintas, lo que hacen es dispersar la norma. A modo de ejemplo, en Chile usamos formatos de hoja carta y A4; pulgadas y milímetros, en todos los temas funcionamos así. Bueno porque en distintas industrias tienen distintas prevalencias, distintos intereses, procesos históricos o de innovación, y quedan las cosas dispersas por lo que creo que sería importante tener un

organismo más fuerte ahí, con capacidad de disciplinar más y organizar más los estándares de producción de materiales, que si bien creo que no es que no haya, pero podrían ser mejor.

**NS:** Estás haciendo un acercamiento bien importante a la última parte de la entrevista. En Alemania tienen la DENEF, que tiene 180 integrantes, donde encuentras personas naturales, productores de soluciones pasivas y activas, del orden ingenieril, proveedores de generadores eólicos, broker energéticos, asesores de todo tipo etc. Los cuales tienen a su vez su partner, como por ejemplo la BuVEG (Siglas en Alemán). Es ahí donde empresas como STO, están dentro tanto de la DENEF como de la BuVEG, donde se juntaron todos proveedores de las partes de las envolventes donde unifican el discurso hacia la esfera política, levantando información de la academia PUBECK articula y financia a través de la aglomeración de los distintos proveedores. Ahora, en vista y consideración de lo anterior, imagínate que se genere algo similar en Chile y empieza a fomentar esta actividad de mejorar lo construido. De las siete siguientes actividades, ¿Cómo las ordenarías?, donde 7 es el más importante y el 1 el menos.

**RD:** Primero que todo, dentro de la actividad alemana que mencionaste, creo que falta una que es super importante: La capacidad de innovación que tiene la industria misma. Es decir, la industria alemana genera y vende valor agregado a través de la innovación. Por ejemplo, los doctorados en Alemania generan un cuadro de profesionales capaces de investigar, de generar nuevo conocimiento y de aplicarlo rápidamente a través de un proceso de innovación en la industria, elemento del que Chile carece. Hay pocas industrias en Chile que producen y tienen la capacidad de ajustar sus procesos a la realidad nacional o a la demanda del mercado. Y ninguna, por lo menos de las que yo conozca, tienen la capacidad de generar innovación a traves de la investigación por si misma. A lo mejor CODELCO, una cosa así. Si hay industrias que vendan materias primas y que venden valor agregado, hay pocas que lo hacen. En este sentido, si la academia tuviera esa capacidad de vincularse de manera mas expedita con la industria, podría el modelo, no ser el mismo que el alemán donde hay una capacidad de investigación adentro, sino que afuera. Una especie de outsource de investigación, que en nuestro modelo es super limitado a ciertos fondos, especialmente a los de CORFO o FODEF. En esa cadena, en tu esquema que muestras como honorarios, anteproyecto, proyecto y propuesta, es uno de los anillos que te mostraba de William Adis. Una de las cosas es la producción del edificio y otra cosa es la producción de los materiales, que va auténticamente desde la materia prima hasta la demolición. Entonces uno podría considerar ese salto de innovación de la academia y universidades a través de la arquitectura, de la construcción y de incluso de los proveedores. O sea, estamos hablando de quienes venden materiales de construcción, donde todos debieran estar coordinados allí para que esa innovación tuviera sentido. En definitiva, el orden de importancia debiera comenzar con las políticas públicas, antes que la academia. Luego considero que la innovación de materiales queda un poco limitada al decir que es solo de los materiales, donde en vez, debiera ser en todo sentido, en la industria, en cuanto a producción de materiales, a procesos constructivos, a incorporación de tecnología.

**NS:** En la carrera de arquitectura, la malla curricular, ¿Se ve entrecruzada con materias de ingeniería o construcción?

**RD:** Si bien es cierto no es mucho, pero si existe. Por ejemplo, en la escuela de ingeniería cuentan con un plan que te permite mejorar la optimización de los cursos que se hacen en dicha carrera, para después estudiar arquitectura. Es decir, cualquier estudiante de la Pontificia Universidad Católica puede cambiarse a la carrera de arquitectura, donde se le reconocen ciertos ramos de formación general. Contamos con cursos además donde participan ingenieros y arquitectos, donde colaboran entre sí. Si bien es cierto con la carrera de construcción no tenemos mucha colaboración, si tenemos algunos cursos compartidos, como por ejemplo la metodología BIM, donde a través del aprendizaje de dicha herramienta, puede aprender la disciplina complementaria.

---

### Entrevista a Rodrigo Espinoza – CITEC UBB

#### 1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?

La verdad es que es una pregunta genérica, pero yo creo que todos podemos aportar. Si hay algo que tenemos en común es que estamos en el área de la sustentabilidad y de la eficiencia energética, en donde nosotros podemos aportar a través de nuestra disciplina, temas como la vivienda, los materiales sustentables, la reutilización de nuevos materiales, a través de la economía circular que mucho se ha manoseado pero que si bien es cierto son temas importantes que de alguna manera van aportando un granito a esto de “lo ambiental”. En la experiencia personal, nosotros trabajamos con un grupo de investigación que tiene que ver con procesos y materiales sustentables y a lo mejor tu conoces a Claudia Muñoz, es una de esas pocas personas que se dedican a lo ambiental enfocado a la construcción en Chile y ahí hay un grupo interesante que se ha dedicado a ver estudios del impacto de los sistemas constructivos y materiales. Dentro de mi disciplina en particular creo que podemos hacer un aporte y esa tiene que ser nuestra mirada. Hoy por hoy podemos aportar a este concepto que tanto se ha manejado de buena forma y por otro lado no tanto, diciéndolo así porque algunas veces las contribuciones no te aportan a lo ambiental. Nosotros hace poco desarrollamos una investigación de elaboración de material PET, construcción de materiales aislantes con ladrillos ecológicos. Hay otras instituciones que están en la misma línea. DUOC UC nos mandó a investigar estos ecoladrillos que si bien es cierto para una vivienda quizás no cumpla con lo estético, pero están pensados para muros de parques, de plazoletas, etc.,

#### 2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?

Creo que hay bastante diferencia entre ambas. Construir mejor tiene que ver con el proceso de diseño y en dicho proceso también se puede aportar. Nosotros ocupamos las metodologías y especificaciones prestacionales, que tiene que ver con una especificación destinada a establecer el cumplimiento de desempeño. Las especificaciones describían antiguamente, por ejemplo, “se construirá muro de albañilería con ladrillo tipo Titan y otro tipo” y se especificaba ese producto al respecto, pero es mucho mejor pedirle una presentación a ese producto, pero sin marcas. Porque de esa forma, tú puedes ocupar un ladrillo Titan, o de cerámicas Bio-Bio o más al sur, pero cumpliendo con esa especificación que es de la prestación misma.

**NS:** Está bien porque las EETT, la parte de las “TT” (Técnica) fueran 100% técnica, va más allá de la marca. Eso va en relación con construir lo nuevo, pero ¿Qué diferencia hay entre construir mejor con mejorar lo construido?

**RE:** Antes de pasar a esa respuesta, lo primero es aclarar que cuando hablamos de prestación de estos diseños nórdicos que te estoy mencionando, está también el sistema pasivo incluido, a través de las prestaciones del diseño pasivo, tal como de la ventilación pasiva, la ventilación híbrida, la aislación de los muros, etc., eso lo podemos mejorar a través del diseño y tú tienes un diseño mejorado, también lo puedes verificar en construcción y en post ocupación entonces, esa es la línea que nosotros debiéramos seguir para que la calidad sea certificada siendo eso lo ideal. Pero cuando estamos viendo lo ya construido, pensando en construcciones de antes del año 2000 donde no había nada normado en los términos térmicos, se vuelve más complejo todo, porque hay aspectos importantes ligados a la energía, como la ventilación, la capacidad aislante que tiene la vivienda o el edificio y ahí es más complejo, porque tú dices bueno, si antiguamente se colocaba un muro de albañilería, ¿Cómo lo puedo mejorar?... bueno, aislando. Pero hay otros factores también, como la ventilación, lo que te hace cuestionar porque recordemos que la infiltración corresponde entre un 40% y 60% de las perdidas energéticas de una vivienda. Porque la ventilación es un sistema que yo establezco, pero las infiltraciones no las puedes saber. La forma sería ir a esa vivienda y tomar ciertas mediciones prácticas, para levantar esa línea base que puede ser una línea energética o en torno a las infiltraciones y desde ahí plantear una solución al problema, cosa que hoy en día se está haciendo junto a estas regulaciones, pero no es lo óptimo. Por ejemplo, el reacondicionamiento térmico es una cantidad en UF (Unidades de Fomento), que hasta hace tiempo atrás correspondía a \$ 2.500.000. ¿Qué puedes hacer con ese monto en una vivienda de 100 m<sup>2</sup> si alcanza a colocar una aislación y cambiar un par de ventanas? Es algo mucho más integral y que a lo mejor con un costo superior o inferior, pero para saberlo hay que evaluarlo. Entonces no son tan efectivas las medidas que se están tomando por parte del estado, que, si bien son mejoras, pero no son lo ideal.

**NS:** Paralelo al manual de hermeticidad que desarrollaron ustedes, hay un estudio bastante más viejo que se hicieron relevos sobre cientos de casos mejorados, en donde dicen que las mejoras están en un 20% o 30% en mejoramiento, pero pueden subir a un 70% si es que se mejora la cuota de efectividad de las partidas, la cuota de los detalles, de la mano de obra, etc.

### **3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?**

Si bien es cierto hemos mejorado en la tecnología, en calidad probablemente y hay nuevas exigencias desde el punto de vista de la normativa de la eficiencia energética, etc., yo creo que aun falta. Los PDA (Plan de Descontaminación Atmosférica) de alguna manera vinieron a regular las exigencias de transmitancia térmica en los muros hace muy poco y son para zonas saturadas, pero el tema energético no es solo en esas ciudades. Hay otras ciudades donde la construcción también está siendo afectada desde el punto de vista energético. Ahora, lo que he podido ver yo en el CITEC, donde nosotros hemos podido hacer asesorías y te doy un ejemplo, esperando con esto responder a tu pregunta, donde Paso Seco, que queda en la localidad de Coronel, que tuvo muchos problemas de hidro termia, con problemas de construcción, con hongos interiores, nos pidieron hacer

un estudio y nosotros propusimos una implementación que en aquel entonces cumplía con la OGUC (Ordenanza General de Urbanismo y Construcción), cuya aislación cumplía con un valor de 1,7 w/m2K, antes de la aplicación de los PDA. Ahí viene la pregunta: ¿Hasta cuánto estamos dispuestos a tolerar dentro de la calidad de las construcciones? O ¿Las actuales reglamentaciones son las necesarias para tener una buena calidad de nuestras construcciones?

**NS:** ¿En ese caso qué pasó? ¿Aislaron con el espesor correcto de EPS? ¿Cuál fue el vicio hidrotérmico?

**RE:** Dentro de lo que se levantó, había problemas hidrotérmicos de condenación superficial e intersticial de las viviendas, donde al momento de entrar en esas viviendas, el nivel de humedad que había en su interior tanto por su uso y también por mala construcción, en los radieres, por ejemplo, que se encontraban húmedos por proceso de capilaridad y otras cosas, correspondían a múltiples factores de falla. Si bien es cierto, probablemente cumplían las transmitancias térmicas, éstas no eran las óptimas. En esas viviendas, proyectadas para 4 o 5 personas, a veces las habitaban más personas y esto asociado a que hay más humedad, a que a veces no se ventilan bien y otros factores, hacía que no cuenten con condiciones aptas. Muchas veces se han ocupado diseños, tanto por parte del estado como de los privados, que se han ocupado en distintos lugares del país y esas medidas de diseño no se comportan igual en todas partes. En esos casos, las viviendas correspondían a tabiques con estructura de acero galvanizado, con aislación interna, la cual no era suficiente. Porque para que cumpla el 1,7, con 40 cm basta...cumple, pero no es suficiente. Pero por ejemplo hay otros temas que no se consideraron, tal como la ventilación necesaria para evacuar la humedad producida en el interior. Cabe destacar a pesar de que existe una normativa, la ventilación en la ordenanza, no es una exigencia, o hay lineamientos, pero no es obligatorio y ahí está el problema. Ahora, el PDA si trajo algunos lineamientos de permeabilidad al aire. Lo que hace es colocar extractores en los baños, pero no hay un requerimiento que diga, debes colocarle ventilación o si no volverás a tener problemas de humedad si no la evacuas. Lo que pasa es que en general las constructoras o las inmobiliarias se rigen a las condiciones que están prescritas en un requerimiento obligatorio, pero no van más allá. Esos problemas, desde mi punto de vista, deben ser abordados por normativas que sean nacionales, y eso tiene que partir por el estado. Si bien es cierto, se ha hecho un avance importante, aún falta. Y hoy por hoy ese es el aporte que las universidades tratan de visualizar a través de estos problemas, pero insisto, aún falta.

**NS:** Desde tu sector de investigación, pensando en base la actividad de mejorar lo construido hacerlo algo más y mejor, ¿Cómo, a quién o dónde podrías ayudar de manera extraordinaria para empujar esta actividad? Y, ¿necesitarías ayuda de alguien para poder dar ese aporte extra?

**RE:** De la experiencia y hablando como CITEC donde yo me desenvuelvo, nosotros somos un centro de investigación, siendo desde ahí donde hemos podido aportar a través de nuestros estudios. Las propuestas de investigación que proponemos nosotros siempre tienden al fin mayor: el mejoramiento de la calidad de la construcción. Y va principalmente en el área de la eficiencia energética y la sustentabilidad. Un ejemplo de esto es proyecto del manual de infiltración. Dentro de ese contexto, nosotros hemos elaborado muchas guías para el estado y muchos procedimientos. Una cosa son los sistemas constructivos, nuevos materiales y nuevas viviendas, pero yo destaco el mayor aporte en las normativas, estándares que podemos desarrollar a través de

estas asesorías y proyectos que traspasamos al medio. Por ejemplo, los términos de referencia estandarizados, que fueron alguna vez consultados y se elaboraron para el ministerio de obras públicas, actualmente es una herramienta que frecuentemente usa el MOP para desarrollar los diseños, construcción y también la inspección de los edificios del estado. Entonces, nosotros como institución podemos intervenir ahí de alguna forma y esa es una manera de como nosotros aportamos a la calidad y a estos actores que tu mencionas en tu diapositiva: construcción, instalación, proveedores, etc., porque esos estándares se tienen que cumplir en estos ítems, pero también en la operación e inclusive en la postocupación de las construcciones. Nosotros ya hemos desarrollado ciertos manuales y es desde ahí donde podemos aportar a la sociedad, sobre todo industria de la construcción, lo que se ha visto reflejado en el ministerio, normas, ordenanzas, etc. Yo creo que por ahí va.

**NS:** ¿Hay alguna forma de multiplicar la prestación de su giro por otra persona, otro actor?

**RE:** Si, hay un proyecto que se está manejando hoy por hoy, en donde reúne todas las capacidades del sector de la madera, y trabajan en conjunto para mejorar ese sector, con el aporte de todas las empresas que están dentro. En el fondo, se juntan para reconocer a través de esa sinergia, se le presenta a las empresas la posibilidad de mejora a través de la investigación y desarrollo a todos lo que de alguna manera están dentro de este “consorcio”. Yo creo que esa es la idea.

**NS:** Para ver si te entendí bien: ¿Fue a través de recursos del estado que se juntaron o por un lineamiento entre las empresas?

**RE:** Fue un proyecto de investigación con recursos del gobierno, dentro de eso el proyecto logró juntar a las empresas del rubro. El proyecto tenía contemplado el desarrollo del CLT en la región, pero a su vez un producto del resultado de ese proyecto de investigación tenía que ver con la vinculación entre las empresas y el desarrollo en la industria de la madera y ese vínculo se generó a partir de este proyecto de investigación.

**NS:** Y eso, ¿Fue a través de INFOR?

**RE:** No, eso nació de la universidad, con fondos del estado Innova, de CORFO.

**NS:** O sea ¿La versión Bio-Bio del centro de innovación de madera?

**RE:** Si, pero no son competencia. Son diferente los rubros, donde no compiten entre ellas, sino que esto más que nada agrupa las empresas en torno a un proyecto en particular, generándose estos contactos para aportar a las mejoras. Pero no solo eso... también hay una obra, de 5 pisos del CLT, siendo ahí el centro donde se junten todas estas empresas. En definitiva, lo que te quiero transmitir, más allá del manejo que tengan en este proyecto, es la sinergia que nosotros debemos tener con las empresas y la transferencia de resultados, porque no sacamos nada con hacer investigación y que queden ahí, sino que necesitamos participantes fundamentales en la industria y para esto el estado tiene recursos para financiar proyectos de investigación que son unos de bienes públicos y otros privados, que le atañen a ciertas empresas de un sector muy específico y reducido, por lo que yo me quedo con los de bienes públicos en donde esa transferencia de resultado se puede hacer a nivel global, es decir todas las empresas participan y pueden usar este bien porque va a ser para todos....esa es la modalidad de aportar,

junto con todos los actores de la construcción...todos pueden usar por ejemplo, un estándar de construcción o un término de referencia lo que fuere.

**NS:** Es decir, necesitando la ayuda en parte o en su totalidad financiera del estado, ustedes pueden coordinar y gestionar cosas para rubros específicos para el mundo de los proveedores.

Imagínate que existe una agrupación de entidades privadas proveedoras de soluciones para la envolvente que intente articular a todos, pero que además se sumen más actores tales como entidades públicas, academias etc., de la siguiente lista de actores, ¿En qué orden las agruparías, donde 7 es el más importante y 1 el menos?

**RE:** Yo creo que resumiendo todo lo que he tratado de conversar, yo creo que las políticas publicas es lo principal, ya que sin ellas no se puede accionar proyectos de investigación, ni normativas, tampoco se le puede exigir a la industria privada y menos a la entidad pública. Luego creo que viene el marco de la investigación ya que se crean metas, las que tienen que ser bajadas, primero consultando a través de la investigación. Por ejemplo, si decimos que se va a bajar el uso de la energía en un 25%, pero ¿cómo lo hacemos?... a través de las diferentes ramas de la investigación. De ahí que viene el siguiente punto: el marco normativo. A continuación, creo que hay varias que serían desarrolladas de manera paralela, por lo que me cuesta definir.

---

### **Entrevista a Sergio Baeriswyl – CNDU**

#### **1.- ¿Qué opinas sobre la frase “Tenemos salvar el planeta Tierra”?**

Lo que se hay que salvar es al hombre, porque el planeta no necesita salvarse. Ya está archiestudiado que la extinción del hombre llevaría a la recuperación de gran parte de los ecosistemas naturales. El hombre es el que genera el conflicto, provocando su autoextinción, entonces lo de salvar el planeta yo lo entiendo porque tiene esa ingenuidad positiva de decir “comprométete con la tierra” y tiene un poco de paternalismo “yo puedo cuidar la tierra”, cuando en verdad la tierra se puede cuidar a si misma, es decir se puede recuperar del hombre. Pero entiendo que no hay mala intención en esa expresión. Bueno, estamos conversando y la frase es para solidarizar y empatizar y empatizar con el cuidado del planeta. Pero la palabra salvar, quizás es un poquito exagerada. La tierra se va a recuperar del ser humano absolutamente, pero el problema cuando se habla de esto es el genuino interés de sobrevivencia del hombre, de mantenerse en un ecosistema que esta cada día más afectado se le transforma en una propia amenaza. Yo siento que esa expresión es más bien de cariño, de decir “oye, trata de empatizar con el cuidado del medio ambiente; tu puedes ser importante; trata de contaminar menos, de afectarlo menos; de cuidarlo” y bueno, en la práctica el subproducto de eso es que tú mismo te vas a salvar.

#### **2.- ¿Qué diferencia encuentras entre “construir mejor” y “mejorar lo construido”?**

Para nosotros desde la mirada de la ciudad, que es donde más cómodo me siento, yo creo en la urgente necesidad de generar mecanismos que nosotros le llamamos de regeneración, es decir de mejorar lo existente, mejorar lo construido, mejorar lo urbanizado, mejorar los barrios que hoy en día están deteriorados, degradados,

envejecidos e incluso algunos de ellos están en condiciones de amenazar ruinas, como lo que pasa un poco con Valparaíso. Yo creo que con una mirada siempre de recuperación de lo existente, de ponerlo al día. Yo viví 8 años en Alemania, en Karlsruhe, al sur de Stuttgart donde gran parte de la producción de viviendas era justamente recuperar lo existente.

**NS:** Un tercio de las viviendas en Alemania fueron saneadas energéticamente, de las cuales el 55% empleó soluciones exteriores pasivas.

**SB:** Exactamente, entonces tú ves que entonces la ciudad se mantiene dinámica. La arquitectura neoclásica, vuelve a tener una segunda oportunidad, porque por dentro están completamente renovadas, muy respetuosa de su arquitectura, entonces es bastante ejemplar tener eso en la mirada. Ahora, para que eso sea política pública en un país como Chile, es ya otra cosa. Pero me gusta ese concepto que es muy racional, que no demanda más consumo de suelo en la ciudad o lo reduce, recicla materiales y usa infraestructura disponible. A mí me parece que ese es un camino super relevante, pero también obviamente tiene sus límites y eso no puede reemplazar completamente obras nuevas que sea infinitamente más eficiente, más económica, etc. Yo creo que ahí tiene que haber un sano equilibrio, como en todas las cosas.

### 3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile?

Primero para poder responderte, creo que uno debiese necesariamente empezar a comparar. Cuando tu comparas con países como Ecuador, Perú o Bolivia, te das cuenta de que la calidad de la construcción nuestra es mucho mejor, incluida la arquitectura. Pero si tú lo comparas con países europeos, claramente acá estamos por debajo. Esto es simplemente una calificación que yo estoy haciendo desde el punto de vista comparativo.

**NS:** Si lo comparas con los últimos 10 o 20 últimos años, ¿Cómo calificarías el avance del desarrollo de la actividad?

**SB:** En ese caso creo que ha tenido un avance enorme y ha sido un avance rápido, con incorporación de la lógica de entender que la aplicación de sistemas más eficientes, a largo plazo resultan ser más baratos. Eso es una cultura que hay que implementar. En las políticas públicas se instala rápido, de hecho, ya hace años que los organismos públicos lideran en sistemas como BIM (Building Information Modeling), en modelos de cálculo antisísmico, en estándares de eficiencia, en general en todo lo que es la arquitectura publica es bien exigente, lideran en ese sentido y empuja y arrastra al resto. Pero el resto se arrastra por la normativa y estándares que también han avanzado mucho. Ahora viene una normativa que la va a hacer más exigente aún. Bueno y lo que te contaba, arrastra a todo lo que son las inmobiliarias, es decir a todo lo que es la arquitectura digamos formal. Primero vienen la política pública, luego las inmobiliarias y lo que podríamos decir que a arquitectura formal se refiere, pero después viene todo el resto que es la arquitectura informal, individual, particular, que es un universo que va desde la persona que autoconstruye, hasta aquella que le pide a un arquitecto que le diseñe una casa y hasta el grupo de maestros que la ejecuta. En ese último eslabón que, a mi juicio es el más difícil de alcanzar, creo que se ha avanzado mucho. O sea, la gente ahora, común y corriente entiende que, aislando su casa, puede ahorrar combustible, cosa que hace 20 años no se entendía. Entonces están dispuestos a incorporar

una serie de medidas de eficiencia que lo hacen libremente, no obligados, porque se les ha metido de alguna manera esta cultura de la eficiencia energética, que es una cosa lenta y que cuando yo volví a Chile en el 94', te diría que no existía. Yo he visto como progresivamente este tema se ha ido instalando y eso a mí me parece que comparativamente en el tiempo ha habido un salto gigantesco, muy notorio. Comparativamente en el territorio, comparado con Europa estamos abajo aún, en temas como la calidad de los materiales, de las certificaciones, las garantías, en fin, hay harto por avanzar.

**NS:** Tu como representante del consejo nacional, desde tú sector, imagínate que existe una agrupación de entidades privadas proveedoras de soluciones para la envolvente que intente articular a todos, pero que además se sumen más actores tales como entidades públicas, academias etc., entonces, de la siguiente lista de actores, ¿En qué orden las agruparías, donde 7 es el más importante y 1 el menos?

**SB:** No es sencilla la pregunta, pero primero porque el consejo no tiene esa facultad. No es un campo donde podamos tener incidencia significativa, aun cuando estamos trabajando en un documento de cambio climático y que apunta a una propuesta para que las ciudades alcancen la carbono-neutralidad para el año 2050. Entonces en ese objetivo tenemos varias herramientas propuestas sobre todo en el uso de las energías, la incorporación de los instrumentos de planificación territorial, tal como lo son los planes reguladores, normas de eficiencia energética, normas de carbono-neutralidad, normas respecto de la huella de carbono que permiten tener una herramienta de evaluación que hoy no la hay. Como tú sabes, las ciudades producen casi el 70% de los gases de efecto invernadero, entonces obviamente el principal actor a regular, si uno quiere carbono-neutralidad, es la ciudad. Mucha de la acción que se ha hecho, y que nosotros lo plasmamos en el documento, definir aislar el tema de la edificación. Porque en esa actividad hay un montón de actores que están trabajando en la eficiencia energética, en nuevos materiales, nuevos estándares, nuevas normas. Porque si nosotros como urbanistas, nos metemos en la arquitectura, vamos a estar pisando un campo que es un poquito más allá, que no es el nuestro. Nosotros estamos pensando en cómo hacer ciudades más eficientes, ciudades carbono-neutrales y es ahí donde hemos podido ir aportando (a pesar de que el documento que estamos trabajando no está aprobado aún, por lo que lo que te cuento son actividades preliminares), dentro de ellos le hemos puesto muchas fichas a la planificación urbana, es decir, cómo los planes reguladores pueden tener normas que puedan asegurar mayor eficiencia, menor consumo, menor huella de carbono, y una serie de elementos mucho más allá del transporte, de los parques, en fin, y eso es lo que estamos trabajando como consejo. Este documento debiera estar aprobado en septiembre de este año para poder publicarlo.

**NS:** Lo que me cuentas, ¿Lo están pensando para nuevas edificaciones o también están dentro las edificaciones existentes? O lo están pensando para la parte intermedia, de rehabilitación energética, ¿con o sin una mediana densificación del predio?

**SB:** Lo que tu mencionas, está tratado en otro apartado que nosotros propusimos, que es el documento que se llama "regeneración urbana para las ciudades chilenas". Ese instrumento busca mecanismos para volver a lo primero que te planteé yo, donde busca reutilizar en forma más eficiente el suelo urbano y obviamente un objetivo de mejorar la segregación de algunos barrios, que hay que intervenirlos y mejorarlos. Hay ahí toda una

propuesta sobre densificación de predios pequeños, cómo estructurar e intervenir en el fondo, creando nuevos instrumentos de planificación, nuevas gobernanzas y tiene mucho de política pública. Ahora, lo que tu estas planteando está tocado en el documento “densificación equilibrada para ciudades chilenas” que lanzamos el año 2019, que incluye temas como microdensificación, de una serie de conceptos para utilizar de mejor forma el suelo urbano. Ahora, directamente como política de eficiencia energética de las edificaciones, yo te diría que lo más cercano es lo que estamos haciendo con lo referente al cambio climático, pero como te decía, nuestro foco esta apuntado a los planos reguladores. Nosotros estamos pensando que se podrían poner incentivos normativos para que un edificio tenga por ejemplo, una fachada mucho más eficiente, o que pueda capturar energía, o una fachada verde para captar carbono, o sea, las normas que estamos pensando para que las edificaciones tengan una mayor cercanía con los estándares de la meta de reducción de carbono que tiene mucho que ver con el consumo, eficiencia y retención de calor, o sea, es muy directo pero nosotros, como te decía, lo estamos viendo desde la perspectiva de los instrumentos de planificación territorial.

**NS:** Para ver si te entiendo, ¿Ustedes están pensando todo esto, de manera de que van segmentando la ciudad y sus correspondientes datos con la estructura geopolítica, es decir según comunas, y demases?, o ¿Dentro de su documento incorporan una forma del urbanismo como por ejemplo se hizo en Buenos Aires, con la incorporación de mega parques? ¿o diagonales que metió Hausmann en Paris? En definitiva, ¿Ustedes tienen proyectos?

**SB:** No, nosotros no tenemos proyectos. Uno podría, si lo ordenas en una línea, así como tu lo tienes ordenado en tu diapositiva, que para el caso de la planificación es un poco distinto, primero debes tener una política, que establece los criterios, las recomendaciones, las sugerencias, los valores, la ética. Ahí podría estar, por ejemplo, ciudades neutrales. Luego debes tener una meta, como por ejemplo el 2050. Luego tienes que tener normas que te ayuden a bajar esto: reglamentos, leyes, normativas, etc. Después de eso, vienen los programas y los proyectos, los cuales pueden ser ejecutados por el MINVU, o por un particular, un municipio, etc., y es en esa parte donde están estos casos que tu me mencionas, y nosotros como consejo, estamos al otro lado, en la primera parte, en el arranque, en decir cuáles deben ser esos valores, esa ética, para poder avanzar y dejarlo lo suficientemente listo para que llegue a ser una política pública. Y luego viene la etapa de ejecución, donde están los proyectos, en la fase final. A veces nos piden opinar sobre los proyectos, pero eso no está en nuestro campo de acción.

**NS:** Si la ciudad es esta serie de millones de células, donde están los edificios y las manzanas, cada uno con sus atributos y demás, ¿Ustedes tienen la información o podrían generar la información para saber por cuales órganos de la ciudad comenzar? ¿Es decir, bajar un lineamiento de cuáles son las zonas donde las primeras modificaciones de lo existente deben comenzar?

**Sergio Baeriswyl:** Nosotros tenemos el SIEDU, que es un sistema de indicadores y estándares de desarrollo urbano, que es una plataforma que elaboró el consejo pero hoy en día la administramos junto al INE (Instituto Nacional de Estadísticas), el cual en su diseño tiene 290 indicadores, donde nosotros en este minuto vamos como en 70 y el documento que estamos elaborando de cambio climático, lo que proponemos es crear

indicadores de carbono neutralidad y carbonos probablemente de eficiencia energética para las ciudades, que no están, para visibilizar en el territorio, dónde hay que generar acciones, que lo tenemos para integración social, ciudades 15 minutos, para transporte público, áreas verdes, acceso a las escuelas, educación, etc, bueno, tenemos 77 indicadores que visibilizan hoy en día esas necesidades para orientar la política pública para la toma de decisiones. No lo tenemos para eficiencia energética, pero que a pesar de que tenemos un indicador de energía, lo tenemos por comuna, no todavía por barrio. Para este documento que se va a lanzar en septiembre de 2021, tenemos propuesto temas de reducción de la huella de carbono, o de mayor o menor neutralidad de las comunas, que esto se empiece a monitorear, porque sin medirlo, no puedes priorizar decisiones de política pública, Probablemente el Ministerio de Medio Ambiente nos tenga que ayudar bastante en eso y ellos según entiendo tienen una serie de base de datos que desconozco, pero en su minuto vamos a tener que trabajar para cruzarla con el SIEDU y que nos permitan visibilizar estas acciones. Hoy en día no tienes un mapa para saber qué sectores tienen mayor eficiencia, ni mejor consumo de energía, etc. Que a mí me parece que esa “territorización” es muy importante. Lo que hay hoy en día es un sistema de monitoreo de la calidad del aire, entonces tú puedes saber qué está pasando en el aire de tal o cual lugar, pero no tienes la radiografía de donde hay que apuntar para reducir, cambiar y actuar. En parte, el Ministerio de Medio Ambiente, cuando ha hecho los planes de descontaminación, ha avanzado en eso...en la definición de dónde están las fuentes fijas, pero siempre respecto de dónde está la contaminación. Creo que en lo que a eficiencia se refiere, estamos muy al debe todavía.

**NS:** Entonces ahí hay una posible cooperación para cruzar los datos del SIEDU con el Ministerio de Medio Ambiente, de manera que ustedes se pueda bajar esa información y decir “estos son los sectores mas vulnerables, donde el mayor impacto sería trabajar en este o este otro frente”, etc. Entonces, ¿Quién crees que podría ayudar a esto?

**SB:** Sabes que me dejaste pensando y voy a hablar con la persona de la secretaría ejecutiva que está encargada de los indicadores, para que averigüe cómo están los indicadores que maneja el Ministerio. Porque siempre hay que tener cuidado de no reinventar la rueda, sino que primero revisar bien qué es lo que están haciendo los otros actores para ver cómo empezar a trabajar algunos de esos indicadores, primero el desafío de la reflexión de qué y cómo medir, que amerita un salto grande y que es en sí ya un aporte. Lo segundo es quién lo mide, quién va a meter los datos a la máquina. Para nosotros eso lo hace el INE, pero nosotros trabajamos en esta parte previa de cómo medirlo. Tal vez ya hay unos indicadores construidos en el Ministerio de Medio Ambiente.

**NS:** Imagínate que existe una agrupación de entidades privadas proveedoras de soluciones para la envolvente que intente articular a todos (ventanas, cubiertas, EIFS, etc.), pero que además se sumen más actores tales como entidades públicas, academias etc., de la siguiente lista de actores, ¿En qué orden las agruparías, donde 7 es el más importante y 1 el menos importante?

**SB:** Nosotros desde nuestra área estamos claramente encasillados en políticas públicas, pero es una política pública que no es a puertas cerradas, sino más bien receptora de lo que proviene de las universidades, de la Cámara Chilena de la Construcción, de los gremios de arquitectos, constructores e ingenieros, del mundo de las

inmobiliarias, de experiencia publica, etc., entonces yo me siento de alguna manera que no estamos encapsulados en ese ámbito porque también detonamos temas de investigación, de innovación, de marco normativo,...no desarrollo profesional porque nosotros no hacemos capacitación ni tampoco generamos proyectos. Creo que de la lista que me presentas, falta algo como un marco de trabajo, ya que nosotros siempre trabajamos con convenios, con alianzas o con algo que establezca el rango de participación, pero para responderte yo creo que lo primero es la investigación y eso está relacionado con la innovación de materiales también; van muy de la mano.

**NS:** Si es que surge esta entidad, ¿Cuáles serían los requerimientos de todos los sectores para generar un vínculo proactivo con esta entidad?

**SB:** Hoy en día, en ausencia de esa entidad, la Cámara Chilena de la Construcción sustituye esa función.

---

#### **Entrevista a Tiago Costa – Schueco Latam**

**NS:** En tu experiencia en Latinoamérica, específicamente en Brasil, Argentina y sobre todo Chile, ¿Cuáles son tus clientes? ¿Oficinas de alto estándar o también residencial?

**TC:** Ambos sectores, trabajamos tanto con grandes comerciales de una gran piel de vidrio en fachada como también en grandes verticales de fachadas residenciales. De todo tipo de estándares. Te puedo dar el ejemplo en Chile, varias torres que está construyendo la empresa Bersa, ubicada ahí en Manquehue con Presidente Kennedy. Donde las primeras torres comenzaron con una línea fría, hechas hace años atrás, sin RPT (Ruptura de Puente Térmico) y luego las 2 últimas evolucionaron a la misma línea con RPT, con un estándar alto. Voy a hacer una comparación con Europa a inicios del año 2000.

**NS:** Para ver si te estoy entendiendo bien, en Europa se está usando lo mismo que en año 2000, que se está usando en edificios de ultra alto estándar, pero en esa época en Europa ¿Era el mismo estándar o era mucho más volumen del mismo estándar?

**TC:** Mucho más volumen.

**NS:** Porque acá en Chile, la reglamentación térmica todavía no se ha metido fuerte en las ventanas.

**TC:** En mi experiencia personal, yo me quedé en un hotel con ventanas con RPT.

**NS:** Si lo penas, acá en Santiago se exige un valor U de 1,9 para muros!

**TC:** Wow, es muy alto! Es muy poco de EPS.

**NS:** Es un espesor muy bajo de EPS.

**TC:** Bueno, con eso en Brasil ya cumpliría los estándares.

**NS:** Hace como 5 años, me pidieron de STO Brasil que me leyera la norma brasilera e hice un comparativo entre la norma chilena, la brasilera y la alemana que es la DENEF y lo interesante de la brasilera es que complementa con la capacidad térmica del paquete constructivo, no solamente la resistencia. Entonces, acá en Chile, si vinculamos tu conocimiento comercial, ¿Tu estás acá cuando la inmobiliaria quiere ponerse un mega factor de diferenciación?

**TC:** Exacto, casi siempre es así, cuando ellos quieren dar una mejora de calidad y obviamente también de persuasión térmica. Por ejemplo, en varios proyectos, comienza a darse esas charlas, en los cuales ya estamos comenzando con una fase de especificación, piden todos los datos térmicos de la solución que estamos por implementar para la evaluación térmica del edificio en base a eso.

**NS:** ¿Con quién hablas en ese minuto, con el estudio de arquitectura o con el consultor energético?

**TC:** En este caso directamente con el desarrollador. Despues el transmite la información con las especialidades.

**NS:** Volviendo al proyecto de la constructora Bersa, ¿Sabes qué están utilizando para la envolvente opaca, es decir los muros?

**TC:** No tiene fachada ventilada, sino que son ladrillos con aislación térmica en el medio. Que eso se ocupa mucho en Europa, por ejemplo, en Portugal...doble piel.

**NS:** Acá yo lo veo relativamente poco. Acá nuestra competencia lo que hace mucho es adherir una plancha de EPS a una placa de yeso-cartón por adentro.

**TC:** Yo lo vi en el piloto de esos proyectos, está muy en línea con los estándares europeos. Incluso esos hicieron muestras con ventanas Schuco y con otros tipos de ventanas también... y lo que vi es que traen muchas cosas de Alemania.

**NS:** ¿Quiénes son su competencia?

**TC:** Tecma que es francesa, y Rainers que es de Bélgica y esta última creo que está con un carpintero mayor entonces creo que está ganando un poco más mercado y yo estoy con un carpintero más chico que se llama Anodite.

**NS:** ¿Cuál es la diferencia entre sus DVH (Doble Vidrio Hermético) de ustedes con los demás productos?

**TC:** DVH es una parte de la ventana. Entonces cuando piensas en puente térmico, y hablas de una ventana que tiene marco de PVC, ahí prácticamente no hay transmitancia térmica, a diferencia de las de marco de aluminio donde el RPT es una lástima técnicamente. Para comparar una ventana de PVC con una de aluminio, hay que entender por ejemplo la altura de ventanas que necesitas y con el PVC estás muy limitado, teniendo menos resistencia, entonces cuando entras en vanos de 2,8 m-3 m se hace difícil y tendrías que agregar elementos metálicos y eso a los arquitectos no les gusta mucho, por ende se cambian a aluminio. Ahora si lo comparamos térmicamente, un PVC va a tener mejor valor U, bordeando valores de 1,9.

**NS:** Para ventanas se exige mucho menos de lo que tu podrías entregar como solución técnica.

**TC:** Si, yo podría dar una solución térmica de 0,8 con las ventanas pasive house de Schuco, pero el problema es que pocos lo podrían pagar. Pero en casas unifamiliares en Chile, suben el estándar frecuentemente.

**3.- ¿Cómo describirías el nivel de desarrollo de la construcción en Chile, en relación al tipo de cliente que tienen?**

**TC:** Te voy a comentar un poco, porque no son muchos proyectos en Chile, que en general se producen las solicitudes gracias a que el inversionista viajó y logró identificar un estándar mas alto que quiere replicar en Chile en todo térmico, acústico y térmico ya que trae beneficios para la salud. Por ejemplo, estamos trabajando con Transoceánica, cuyo director nos encargó productos **Schuco**, tal como las puertas, dadas su prestación, calidad, etc. La preocupación si bien es cierto es estética, no deja de lado la parte térmica y siempre está pidiendo los mejores resultados para las cargas térmicas.

**NS:** ¿Schuco también hace courtin wall?

**TC:** Si, pero en Chile no se ha usado mucho. Puedes encontrarlo en un edificio de 6 pisos en Tobalaba que es de Bersa también donde se usó el sistema Chic que se compone por montante, travesaño y luego pones el vidrio.

**NS:** ¿Ustedes también fabrican el DVH de trile vidriado?

**TC:** No, pero tenemos en Alemania muchos tester para ver cómo se va a comportar una fachada.

**NS:** ¿Cómo es el contexto Alemán, Schuco sigue siendo tan de nicho o se usan en proyectos residencias normales?

**TC:** En Alemania, de 10 proyectos de aluminio, 7 son Schuco.

**NS:** Y del total de proyectos, ¿Cuántos son de PVC y cuántos de aluminio?

**TC:** Creo que en Alemania PVV 25% y el 65% restante de aluminio.

**NS:** Wow, en Chile es al revés!

**TC:** El aluminio con RPT es mejor, porque consigues grandes vanos para lograr la prestación, en cambio para lograr lo mismo en PVC tendrías que hacer grandes secciones. Con aluminios logras un paquete más esbelto. Schuco cuenta con soluciones para fachadas o cubiertas, como por ejemplo head-on construction, donde puedes usar las puntas de las soluciones en madera o acero. Entonces hay algunas soluciones bien ingeniosas.

**NS:** ¿Tienen pensado aplicar el know how, en alguna solución con grandes prestaciones pero un poco más cercana a la realidad económica, como para tener otro mercado, una categoría “B”?

**TC:** Nosotros estamos super manejados por lo que desarrolla Alemania para el mercado Europeo, es decir frío. El modo es ofrecer productos que el mercado pague un poco más para tener algo mejor. Voy a volver a mencionar el proyecto de Manquehue con Kennedy de Bersa, donde tienes 5 torres con todas las ventanas

Schuco, donde hay una torre de las 5 con RPT, luego 2 torres con RPT pero con una línea chica y las 2 siguientes con una mucho mejor línea. Por tomar otro ejemplo, en el hotel Big que queda en La Viña, donde no hubo un problema de plata, donde se usaron ventanas suizas super cara. Luego se comenzaron a construir unas cabañas con mezcla de RPT en unas partes y en otras no. Como resultado se obtuvo una linda arquitectura con una buena prestación. Entonces yo veo a Chile con mejor desarrollo de soluciones térmicas que Brasil y quizás que todo Latinoamérica. Pero yo veo a Chile unos 15 años atrás de Europa y a Brasil unos 30 años. Uruguay, por ejemplo, 15 años, igual que Chile, allá se paga lo que es bueno... tiene una visión de pagar bien para vivir bien. Los uruguayos aún usan mucha línea fría, es decir sin RPT. Ahora te voy a hablar de un caso en Argentina. Un carpintero muy tradicional de Schuco trabajando en un proyecto desde la especificación con línea minimalista, nosotros dando soporte y el inversor diciendo que no lo puede pagar, preguntando si hay algún otro carpintero más barato. Entonces hablando con este segundo carpintero el me decía que quiere impulsar el RPT y me pidió ayuda para poder bajar los costos pero impulsando la ruptura del puente térmico. Finalmente, el inversor me llama y me comenta que por el mismo precio va a comprar RPT!

**NS:** Pasa algo muy similar acá en Chile que si bien son distintas las magnitudes, en la dinámica se da con nuestros EIFS. Si el tipo está asociado a una super marca y con eso quiere engancharse e irse para arriba, ambos pierden.

**TC:** Claro. Bueno el segundo carpintero me llamó diciendo: "! ¡Vamos a impulsar RPT en Buenos Aires!" Entonces yo hice un super precio para empezar a impulsar eso.

**NS:** Pregunta, ¿El RPT es que de una sección tienes que sacar dos para meterles entremedio las gomas?

**TC:** En una línea fría haces una extrusión de aluminio para hacer el perfil que usarás. Cuando haces una solución de RPT, debes hacer una extrusión de 2 ó 3 perfiles, dependiendo de la solución, para luego hacer una unión de poliamida que te va a cortar el puente térmico.

**NS:** De los proyectos de ustedes, ¿Sabes cuánto es retrofit y cuánto es obra nueva de Schuco en Alemania?

**TC:** No, realmente nouento con ese dato. Creo que debe ser importante.

**NS:** En Alemania, una de cada 3 viviendas fue mejorada energéticamente.

**TC:** Si claro, es que allá tienes que hacerlo.

**NS:** A diferencia de los demás entrevistados, donde les pregunto qué cosas harían para impulsar la actividad de mejorar el parque de lo construido, creo que en tu caso me gustaría preguntarte ¿Qué cosas crees que puedes hacer para subir el estándar de las ventanas? Ahora, quizás antes de hablar de cómo impulsar la actividad, haya que hablar de cómo cambiar la normativa.

**TC:** Yo te voy a comentar que cuando yo estaba terminando de estudiar en Portugal, cambió la normativa energética y me acuerdo de que tuve que cambiar los cálculos para una residencia y así lograr mejorar su prestación, y ahí en ese momento recién se empezaba a clasificar los edificios en A, B, C etc., ME acuerdo que

en ese momento estaban super enfocados en los puentes térmicos, siendo ahí donde estaban los problemas, obviamente también hermeticidad y transferencias de aire mínimas, etc. Yo creo que como tu bien dices, sí, hay que partir por la normativa.

**NS:** A los demás entrevistados, les decía que se imaginaran que exista una agrupación de entidades privadas proveedoras de soluciones para la envolvente que intente articular a todos (ventanas, cubiertas, EIF, etc.), pero que además se sumen más actores tales como entidades públicas, academias etc., de la siguiente lista de actores, ¿En qué orden las agruparías, donde 7 es el más importante y 1 el menos importante?

**TC:** Creo que, entre la generación de proyectos y el marco normativo, creo que puedes generar nuevos proyectos sin tener el marco normativo, pero te queda muy fácil bajar la prestación del edificio. Por eso creo que el marco normativo sería muy importante, ya que de lo contrario no va a ser sostenible ningún otro ítem.

---

#### **Entrevista a Felipe Larraín Bascuñán – Ex Ministro de Hacienda**

(Previo a comenzar a grabar la videoconferencia, NS comunicó una breve introducción a FL sobre su trayectoria y quehacer profesional, como también al tema global que convoca el tema del taller en el cual se emplaza la tesis, al igual que “En el contexto de los ODS, la ruta hacia la descarbonización 2050 y las últimas dos décadas de estanqueidad en la productividad del sector de la construcción: ¿Cómo podríamos hacer para instaurar estructuras de cooperación intersectorial para empujar la actividad en cuestión? ¿Qué rol podría tener el sector financiero? y ¿Cómo hacemos para convertir la actividad de la rehabilitación energética edilicia en algo atractivo para el sector financiero?”)

NS: Un 86% de todo lo construido hoy en día es previo a cualquier tipo de exigencia en cuanto a materia de eficiencia energética. Entonces, es muy importante construir lo nuevo de tal forma que no sea necesario mejorarlo en unos pocos años, pero también es muy importante mejorar lo que ya se construyó deficientemente.

FL: Déjame hacerte una pregunta para poder entender. Yo estoy totalmente de acuerdo con la idea y me parece estupendo de mejorar la eficiencia energética de lo ya construido. Sin embargo, lo que yo me pregunto es: Esa mejora en EE debe redundar en un beneficio privado... o sea, hay un beneficio cuantificable privado... ¿Por qué entonces la gente no lo ha hecho? ¿Por qué no lo está haciendo ya? ¿Qué se necesita en materia de política pública? ¿Dónde está esa miopía que impide que esto avance? Yo creo que sí se está avanzando en esto, hay empresas que se dedican a esto...

(NS explica la diferencia entre las economías familiares que sí pueden abastecerse de energía – casos en los cuales se podría computar el beneficio privado – y los casos en los cuales la economía familiar no es suficiente, cruzado con el alto uso de madera para calefacción, que entonces impacta en un impacto socioeconómico para el país, introduciendo/retomando así al tema de Pobreza Energética y contaminación ambiental. NS enumera las enfermedades causadas por MP2.5, el hecho que Chile presenta 9 en 10 ciudades más contaminadas en Latinoamérica, etc.)

FL: Lo que pasa acá entonces, es que hay una diferencia entre precios sociales y precios privados. Esto es un caso típico. Entonces, si lo que tú tienes que hacer, es decir, mire...aquí se requiere un rol correctivo, porque la gente captura el beneficio privado de mejorar la eficiencia energética, pero no captura el beneficio social, es un caso clásico de diferencia de precio social vs privado. Lo que uno podría hacer es, bueno, yo voy a subsidiar este proceso o voy a cobrar un impuesto a los métodos más contaminantes...

(NS indica que la penalización a “los métodos contaminantes” sería incoherente con los sectores bajo PE, como también las medidas implementadas por el PDA, indicando lo criticado a la prohibición del uso de madera en casos de emergencia, ya que no contempla la PE)

FL: Claro, eso claramente no lo puedes hacer. Por eso Temuco es una de las ciudades más contaminadas. Yo creo que va por la idea del subsidio y el castigo, pero es limitado lo que uno puede “castigar”, al igual lo que uno puede subsidiar, ya que es caro.

(NS se adelanta al tema de “BuVEG”, comunicando el caso de éxito que ha impactado en la cantidad de subsidios para la actividad en Alemania.)

FL: La caída tan abrupta del precio de los paneles fotovoltaicos en los últimos años ha permitido que la electrificación del consumo sea más competitiva...también hay métodos constructivos que usan “termopaneles” y eso es lo que se está usando hoy en día...y eso en materia de política pública debiera haber una regulación...si uno va a construir algo, tiene que hacerlo con las tecnologías correspondientes.

(NS comunica que la envolvente energética se compone por otros elementos que solamente los acristalamientos, y también que trabaja para una empresa que es proveedora de dichas soluciones. Se comunica también que comparando con el entorno geopolítico inmediato, Chile está llevando la delantera en cuanto a materia de EE, pero que las tasas de renovación edilicia anuales no son las deseadas – volcando así el tema de la charla devuelta al motivo central.)

NS: En pos del tiempo (solo 30min), creo que mi pregunta central a vos es: ¿Cómo podemos hacer, para que los beneficios tanto privados como socioeconómicos y medioambientales resultantes de la actividad, sea algo atractivo para las entidades privadas financieras? ¿Cómo podemos hacer para que esta actividad, que es “una de las patas” de la pelea contra el cambio climático, sea un negocio?

FL: Déjame decirte una idea...y una cosa donde yo tengo experiencia práctica: Bonos Verdes. A mi me tocó liderar la primera emisión de bonos verdes soberanos de las Américas en el 2019. En eso fue pionero Chile y después siguieron otros países. Nosotros tuvimos una prima de 4 “basis points” por emitir bonos verdes.

NS: ¿Y eso qué significa?

FL: Esa es la prima que se considera para los bonos verdes de la misma madurez, del mismo emisor, pero no verdes. Básicamente, uno por emitir bonos verdes, gana esos 4 puntos. Eso básicamente ayuda a emitir bonos. Eso sí, estoy pensando en voz alta porque no lo he estudiado analíticamente. Entonces, sospecho que un emisor

privado, podría financiarse mejor si emite ese tipo de bonos. Ahora, los dueños de las casas, las personas individuales, no pueden emitir bonos verdes. Pero podría ser que la Autoridad diga, mire, para financiar esta actividad, yo voy a emitir bonos verdes. Ahora el problema es que al final, desde el punto de vista del Gobierno, esto es algo que habría que conversarlo con la Autoridad...de ver cómo puede de alguna manera captarse y ponerse en beneficios del tipo de aplicaciones que están en torno a la eficiencia energética...las primas de riesgo, no de riesgo, si no primas por emisión de bonos verdes.

(NS comenta temas que surgieron en entrevista con Paola Valencia, sobre ampliación del abanico de aportes hacia los sustratos socioeconómicos medios con financiamiento tripartito, que ella esperaba que más entidades del sector se iban a unir, para abarcar el problema desde la clase media también.)

FL: Claro, esto es un tema de la clase media también. Ahora, yo supongo que el tipo de beneficio o porcentaje de aporte en forma de subsidio va a ser distinto para una familia vulnerable que para una de clase media. Ahora, tu dices que existan líneas de financiamiento preferenciales para esto.

(NS indica que, hasta ahora, solamente el Banco Estado y el Santander tienen líneas de financiamiento similares, pero que no hay más entidades involucradas, planteándole la pregunta a FL de cómo hacer para que más entidades se sumen)

FL: Si tienes al Banco Estado y al Santander, ya tienes 2 de los 3 principales de la plaza. Si le sumas el de Chile y el BCI, estaríamos hablando del 60-70% del crédito. En orden es Chile, Santander, Estado y luego BCI. Lo que habría que hacer, es tratar de entender – que yo no lo entiendo – porqué solo hay este tipo de líneas de crédito en solo 2 de los cuatro bancos principales. Yo hablaría con el Chile y con el BCI, para preguntar esto mismo.

(NS pregunta cómo sería el mecanismo adecuado para establecer dicha conversación, que sea la academia que llama al diálogo, o la industria o la CChC...)

FL: La CChC, de todas maneras. Primero hay que entender bien cuáles son las líneas que existen y cómo les ha ido. Hay que averiguar un poco si han sido exitosas estas líneas de financiamiento.

(FL pregunta cuánto cuesta el m<sup>2</sup> de las partidas de la envolvente, a lo cual NS indica que un EIFS cuesta aproximadamente 1UF/m<sup>2</sup> de producto y mano de obra y que el impacto es una reducción del 70% o más en la reducción de la pérdida energética por ese m<sup>2</sup> de muro.)

FL: ¿Dime una cosa, tú lo haces con muros esto...? Quiero entenderlo, porque quién sabe, quizás vaya a ser tu cliente...yo.

(NS indica que los clientes de Sto son desde viviendas subsidiadas hasta viviendas de altos ingresos modificadas para llegar al estándar Passivhaus. NS indica que estas tecnologías son el resultado de casi un siglo de desarrollo en torno a la química y física aplicada a la construcción.)

FL: ¿Ustedes se ocupan de las cubiertas? Porque a veces el problema de la EE es en los techos.

(NS pasa a describir que cada caso debe analizarse individualmente para entender exactamente cómo es el comportamiento energético y sus correspondientes modificaciones y costo-efectividades)

FL: A mi me interesa aprender más. En mi casa tenía problemas con el techo, cual pintaron blanco para que no tenga tanto calor adentro en verano.

(La charla se lleva hacia la descripción de todos los fenómenos distintos que impactan en la EE de una edificación, se describe la diferencia entre transmitancia, hermeticidad, convección, radiación reflexión, etc)

FL: En una de esas esto me sirve a mí. ¿Cómo hago para ver la factibilidad de la implementación de estas tecnologías en mi vivienda?

(NS pregunta si él había sido asesorado por un consultor energético, cual no era el caso. NS describe dos formas distintas de avanzar sobre la actividad: O uno se asesora por un consultor, para detallar al máximo la costo-efectividad de las partidas, o uno, entendiendo las leyes físicas que impactan en la vivienda, se pasa directamente a ver la factibilidad técnica y económica de una intervención “simple”. NS indica que, si él llegara a intervenir la vivienda, podría calificarla, entendiendo el surgimiento de la Ley de EE recientemente. La reunión concluye con la coordinación de una visita a terreno para ver una obra de remodelación Passivhaus.)