

PAPER

## CAMPOS DE APLICACIÓN COMO DESAFÍO Y FORTALEZA EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE MATERIALES DE CONSTRUCCION CON INCLUSIÓN DE RESIDUOS

**GOÑI, Paula; TOSI, Lucía Alejandra; YAJNES, Marta Edith**[pgonim@gmail.com](mailto:pgonim@gmail.com) ; [tosilucia@gmail.com](mailto:tosilucia@gmail.com) ; [meyarch@gmail.com](mailto:meyarch@gmail.com)Centro Experimental de Producción Arquitectónica y Tecnología  
Apropiada a la Emergencia (CEP ATAE), FADU, UBA

### Resumen

*Nuestro proyecto está inmerso en el ámbito de la construcción, a través de la utilización de residuos como materia prima, donde se les da solución a necesidades constructivas con materiales y productos que diseñamos e investigamos para el mejoramiento de aislación y terminaciones en las viviendas, y el aprovechamiento de los residuos para ser reutilizados y no produzcan contaminación al ambiente. Los actualmente utilizados son el poliestireno expandido de obras y embalajes y el cascote proveniente de obras de demolición.*

*Nuestros desarrollos pueden caracterizarse en varias dimensiones. Las dimensiones que desarrollamos son: la dimensión social, es el estrato social al que se destinan los productos que desarrollamos, en términos clásicos como clase baja, media y alta; la dimensión legal: es el mercado formal o informal que es independiente de la clase social; la dimensión productiva: es la capacidad de satisfacer la demanda ya sea por contar con la tecnología y como con mano de obra para la fabricación como para la disponibilidad de materiales vírgenes y residuos a reusar- reciclar utilizados en la elaboración de nuestros productos. Por último, una dimensión de mercado: que implicaría a quién están destinados los productos fabricados para el uso privado o para los entes públicos.*

*En la dimensión social, en los estratos sociales más bajos el límite está vinculado con el costo de adquisición de los productos y/o las horas hombre de autoconstrucción que*

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

*les insuma llegar a un número de productos acorde al uso o en el cumplimiento de las condiciones de acceso a un plan de viviendas. En todos los casos de esta dimensión el límite estará fijado por la aceptación formal y funcional de los productos ya sea dentro de carriles científicos o intuitivos. Dentro de la dimensión legal los límites están relacionados principalmente con los ensayos requeridos para los diferentes productos y sus usos y las dificultades de orden económico y logístico para acceder a ellos por sus costos, por la escasa cantidad de laboratorios que los realizan y sus propias limitaciones. La más compleja podría ser la dimensión productiva que abarca tanto la posibilidad de adquirir máquinas y herramientas como la fase previa de descubrir si las mismas existen o debemos crearlas. Dentro de la misma dimensión en cuanto a la materia prima proveniente de reciclado hay un gran desafío que es contrarrestar el efecto de la duda de por cuanto tiempo contaremos con ese residuo y en qué cantidad.*

*Nuestro planteo intentará demostrar las fortalezas que la amplitud de campos de aplicación de nuestros desarrollos tiene en la investigación sobre materiales de construcción con inclusión de residuos así como los desafíos que se nos plantean en el camino y las diferentes acciones involucradas en el manejo de los mismos.*

*Palabras clave: envolvente, residuos, social, sustentabilidad, vivienda*

## Marco teórico

Nuestro trabajo se encuadra dentro de la definición de Bourdieu (2002), en el área de la sociología, del campo como un espacio social de acción y de influencia en el que confluyen relaciones sociales determinadas pertenecientes a una red de relaciones objetivas entre posiciones. Según el mismo autor, la definición de las posiciones, influencias y relaciones de sus ocupantes tendrá relevancia tanto actual como potencial en la estructura de distribución de poder o de las formas específicas de su capital en función de las reglas de cada campo, definiendo una estructura social que lo caracterizará como tal.

Si consideramos al campo como un sector determinado de la actividad social, nuestro campo podría incluir tanto al sistema educativo –investigación y grado- como al mercado de la construcción –ámbito real-, dado que como centro de investigación de una universidad pública nuestra función original es formar y capacitar estudiantes para su inserción responsable en el mundo real y luego el desarrollo de productos innovadores para el mercado de la construcción que aporten tanto a la reducción de

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

residuos enterrados como a la mejora de la envolvente edilicia y con ella a la calidad de vida de sus ocupantes. Como un eslabón que vincula ambas acciones capacitamos formadores de formadores en el mundo cooperativista y micro emprendedor para que traduzcan nuestras investigaciones aplicadas a la generación de bienes materiales concretos.

Coincidimos con la posición de Bourdieu en cuanto a su análisis de clases sociales ya que no solo se trata de una categorización tasable en la cantidad de posesiones en bienes materiales sino de sus roles en el proceso productivo, la distribución de bienes y su consumo.

En la dimensión social, nuestros desarrollos están destinados a todas las clases sociales, pero somos conscientes que no todas cumplen la misma función. Para las clases más bajas nuestros productos podrán ser no solo una forma de alcanzar a satisfacer las necesidades básicas de sus viviendas sino también un medio para ampliar su capacidad productiva mejorando su inserción en el mercado laboral formal o informal, independiente o colectivo. Las clases medias y altas juegan también un rol muy importante en cuanto a la aceptación de los productos y la prueba con su apropiación que se trata de productos de uso universal y no solo para una clase desprotegida. Un ejemplo de ello es la aplicación de uno de los productos desarrollado en el centro como es el bloque ladrillón en la fachada de una obra de propiedad horizontal de baja altura en la calle Olaya en un barrio de la ciudad de Buenos Aires. La cobertura de la capacidad aislante de la envolvente ha adquirido primera prioridad en función de los salvajes ajustes tarifarios donde es muy limitado el universo de usuarios que puede aplicar a la tarifa social, se trata de un tema de salud por sobre el económico de forma de no repetir experiencias ocurridas en otros países en relación a la pobreza energética.

En la obra de la calle Olaya según Yajnes, et all (2017), se realizaron operaciones de diseño sostenible, selección de materiales con criterios de sostenibilidad y reciclaje de residuos aplicados en este caso a la construcción, durante los años 2015-2016, de escala media de una vivienda multifamiliar en un predio urbano que contaba con una construcción mampostera en mal estado de planta baja y un piso parcial. Hubo una etapa de capacitación y asesoramiento al director de obra, constructor y obreros, para la fabricación de bloques tricapa del muro compuesto de fachada se basó en los desarrollos de nuestro centro para la producción de materiales in situ. Esta aplicación conto como sostén la tradición constructiva local de mampostería con la novedad de la reducción de huella de carbono al evitar el traslado de materiales y uso de productos vírgenes. En el aspecto técnico se diseñó un mampuesto de peso y dimensiones similares a los de bloques disponibles en el mercado local, pero con mejores terminaciones, incluyendo la posibilidad de color, buñas, bordes biselados, evitando en particular la necesidad de revoques que acarrear un alto costo y riesgo laboral.

Si como expresa Bourdieu, el estado de las relaciones de fuerza entre los distintos jugadores es lo que define la estructura del campo, nuestro campo está en constante cambio y tensión dado el marco pendular económico de inserción, que afecta en el tiempo tanto el volumen global de la estructura del capital de cada actor así como su evolución, su fuerza relativa, su posición y sus estrategias.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

La existencia de fondos propios como de planes, programas y/o subsidios para la movilidad de los posibles beneficiarios de nuestras transferencias es crucial para que haya juego en el campo, tanto como su sensación de que es valioso capacitarse pero que a la vez que dispongan del tiempo para ello al tener su presente controlado económicamente. Hemos atravesado situaciones en el pasado que vemos repetirse hoy donde las capacitaciones se cortan por el simple hecho de no poder llegar a destino tanto por falta de dinero para el pasaje como de incertidumbre cotidiana.

Contrariamente a lo sostenido por los autores que se refieren al campo necesariamente como un lugar de disputas, nosotros vemos que nuestra tarea puede conciliar acciones para lograr el bien común en torno al manejo de residuos aplicados a la generación de nuevos productos. No obstante reconocemos en un campo más amplio de la gestión de residuos hay intereses contrapuestos entre los diferentes actores en especial quienes pueden obtener beneficios económicos, por lo que nos esmeramos en no entrar en áreas de competencia y nos centramos en aquellos residuos sin destino o con amplia generación de los mismos lo que habilita múltiples destinos, respondiendo en ese caso al concepto referido por Verónica Devalle sobre el campo como un espacio donde algo se disputa o según Bourdieu un campo es un ámbito social de lucha por la apropiación de ciertas especies de capital - capital como todo lo que se toma como significativo para los agentes sociales (el ejemplo más evidente es el capital monetario).

## Hipótesis

Es posible promover el desarrollo local, reconvertir residuos en recursos y consolidar el hábitat a partir de la aplicación de productos pertenecientes al sistema constructivo USSU tratando de mejorar la calidad estética y habitacional de la vivienda, siendo apto para ser producido por los mismos habitantes o cooperativistas del lugar

## Objetivos

### *Objetivos generales*

Aplicar, desarrollar y mejorar los productos del sistema constructivo USSU, para la consolidación de viviendas de un asentamiento, con desarrollo local, incorporando al proceso productivo del sistema residuos sólidos urbanos, y de construcción y demolición.

### *Objetivos particulares*

Mejorar el hábitat de inserción de los productos con el desarrollo y perfeccionamiento de los mismos y el sistema constructivo actualmente en desarrollo en el CEP, que incluyan una respuesta integral a la envolvente en cuanto a seguridad, higrotermia y estética.

Realizar una evaluación ambiental de residuos generados en el área de trabajo.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Mejorar la capacidad laboral de los habitantes de las zonas del AMBA y su capacidad productiva independiente

## Metodología

La metodología utilizada en esta investigación es experimental, donde se diseñan y desarrollan los diferentes productos que se modifican a partir tanto de los testeos con sujetos de transferencia como de la práctica de combinación de los mismos para conformar un sistema con el avance de dicha investigación. Se desarrollan los productos prototipos para ser ensayados en laboratorios y para luego estudiar con mayor precisión de requerirse las mejoras a incorporar para mejorar el sistema desarrollado en el centro de investigación. En un principio se realizan los moldes del producto en madera. Una vez alcanzado el diseño óptimo para cada uno de los componentes el objetivo es pasar la tecnología al campo de las bloqueras, de forma de llegar a una producción rentable para los cooperativistas y microemprendedores.

A su vez, se estudia para cada producto su manipulación, acopio, tiempos de producción, costos y plan de negocios para ser transferido. Se cuenta con manuales de producción como del análisis de factibilidad de los posibles destinatarios del sistema.

Se trabaja en forma interdisciplinaria, con la colaboración en la investigación de estudiantes de las diferentes carreras de grado como pasantes con crédito académico, quienes intervienen no solo los productos que se desarrollan en esta investigación sino también en la discusión de los marcos teóricos y búsqueda de información de los medios sociales y físicos de inserción, aportando sus conocimientos e inquietudes al trabajo realizado.

## Dimensiones

### *Dimensión legal*

Nos referimos aquí a si el mercado formal o informal y que significamos con esta expresión. Entendemos que mercado formal es aquel en el que se cumplan todos los requisitos vigentes tanto por las autoridades de control local en cuanto a habilitaciones, a organismos de control ambiental como por ejemplo OPDS en la provincia de Buenos Aires (territorio de trabajo) como del cumplimiento de tributaciones económicas en todas las jurisdicciones. Si bien creemos que solo se puede plantear el trabajo formal dentro de cada uno de los aspectos proponemos estudiar las materializaciones para que su cumplimiento de no impida en los hechos la concreción del emprendimiento. Para el espacio de trabajo proponemos que sean los gobiernos locales y las entidades sociales las que ofrezcan sus instalaciones en las cercanías de los sitios de aplicación cubriendo los gastos de habilitaciones locales y ante OPDS. En cuanto a la forma de contratación sostenemos que es posible trabajar en forma combinada con sistemas de monotributo junto con diferentes planes sociales. Por otra parte en primera instancia el empleo de los productos del proyecto serian para vivienda propia y recién en una segunda instancia se pensaría en la venta por lo cual se puede trabajar además con sistemas de economía colaborativa.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

En cuanto a nuestro trabajo, lo legal, viene dado por las normativas vigentes y los ensayos que podemos realizar para cumplir esa normativa. Para el proyecto que estamos desarrollando se estipula realizar un ensayo de flexión donde se está desarrollando los productos necesarios para realzar el ensayo correspondiente. Consiste en realizar un muro del sistema para someterlos a flexión.

Con anterioridad, se realizaron ensayos de compresión de la mezcla estudiada en el CEP (Centro Experimental de la Producción) llamada nº 19, que utilizamos en el sistema estudiado. Estos ensayos fueron realizados en el INTI con resultado satisfactorio para bloques del sistema ladrillón realizados con la misma mezcla nº 19, que pueden ser utilizadas para bloques portantes.

### Dimensión de mercado

Como dijéramos en el resumen orientamos esta dimensión hacia la disyuntiva de si orientar la producción para el uso privado o para los entes públicos. En una primera instancia nos enfocamos en el uso privado ya que no contamos con las experiencias previas que nos permitan obtener los certificados de aptitud técnica necesarios para el campo de la obra pública. Este será sin duda una meta a largo plazo para el proyecto dado que es la dimensión del mercado público la que podría generar una producción masiva y con ello una generación de empleos acorde a las necesidades de nuestra sociedad.

### Dimensión social, medio social de inserción

El medio o campo de inserción social planteado para este proyecto son los asentamientos informales cercanos a las costas de los ríos, Reconquista, de la Plata o Riachuelo. Se han elegido asentamientos no inundables ya que el sistema no funcionaría correctamente para lo que fue diseñado. TECHO (2013) define a los asentamientos informales como barrios informales, que presentan distintos grados de hacinamiento y precariedad, y que a su vez han sido constituidos por diferentes estrategias de ocupación. Estos asentamientos tienen un déficit en el acceso a los servicios básicos de manera formal y a su vez una situación dominial irregular en cuanto a la tenencia del suelo. Se encuentran tres tipos de asentamientos informales con características propias que son: villas, asentamientos y barrios populares informales (TECHO, 2013).

En el caso de nuestra investigación se estableció, como premisa, la inserción del sistema en los asentamientos, pues son sitios en los que se intentan mantener la trama urbana, conforman la manzana respetando el trazado de la calle, y no tienen complejidad de hacinamiento como en el caso de las villas que por ese y otros motivos, las hemos descartado desde el comienzo de la investigación como lugares para la ubicación del sistema.

A la vez y como citáramos en el marco teórico, nuestros desarrollos podrían por sus características técnicas y formales emplearse en cualquier campo social.



## Dimensión productiva: Productos del Sistema USSU

### *Placas de cerramiento USSU para consolidación de vivienda existente*

Se ha generado un módulo a través de placas que conforman el sistema USSU, que se vinculan entre sí a través de bloques columnas y vigas. Se pretenden mejorar viviendas existentes logrando el mejoramiento estético, estructural y permitiendo acercarse a través de la incorporación de EPS (poliestireno expandido) en las mezclas y aislantes, a los requerimientos de confort dentro de la vivienda. Con este producto se apunta al mejoramiento térmico y la consolidación de viviendas existentes teniendo la premisa de que la vivienda haya sido construida con materiales de cierta resistencia como el ladrillo, no pudiendo ser ésta de chapa o madera.

Estas placas están conformadas por tres capas. La capa exterior realizada con mortero de cemento para su terminación, quedando como la cara visible del muro, teniendo cierta textura lisa dada por la interfaz - también proveniente en parte de reciclado de lonas publicitarias y embalajes de papel aluminizado de la industria alimenticia- que se le coloca al encofrado en el momento de colado del mortero. Esta capa tiene color incorporado como acabado final reduciendo los tiempos de ejecución y mano de obra, ya que permite que no se realicen los trabajos de revoques por estar incorporados a la placa. Se llevaron a cabo diferentes terminaciones para la capa visible no solo dándole color al mortero sino también haciéndola más personalizada con otros materiales como cerámicas o combinación de morteros con aplicaciones o dibujos en los mismos morteros, (Figura nº 1). La capa intermedia o alma de la placa es de hormigón liviano, con el único agregado de EPS (poliestireno expandido) triturado que procede de RSU (Residuos Sólidos Urbanos) de los embalajes de electrodomésticos y procedente de residuos de la industria farmacéutica como son las heladeras conservadoras y planchas de diferentes tamaños y menos compactas. Dicho hormigón tiene una densidad que varía dependiendo de la mezcla utilizada: la rotulada en el CEP como la mezcla N°11 tiene una densidad de 180kg/m<sup>3</sup> y la mezcla N°20 una densidad de 300kg/m<sup>3</sup>, lo cual colabora a mejorar la aislación térmica de la vivienda existente. Este hormigón no lleva arena como agregado fino, únicamente contiene cemento y EPS recuperado en su composición. La capa interior es una lechada, utilizada para una mejor manipulación de la placa evitando el desgrane y anido de insectos en los orificios que se producen en el hormigón de EPS.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

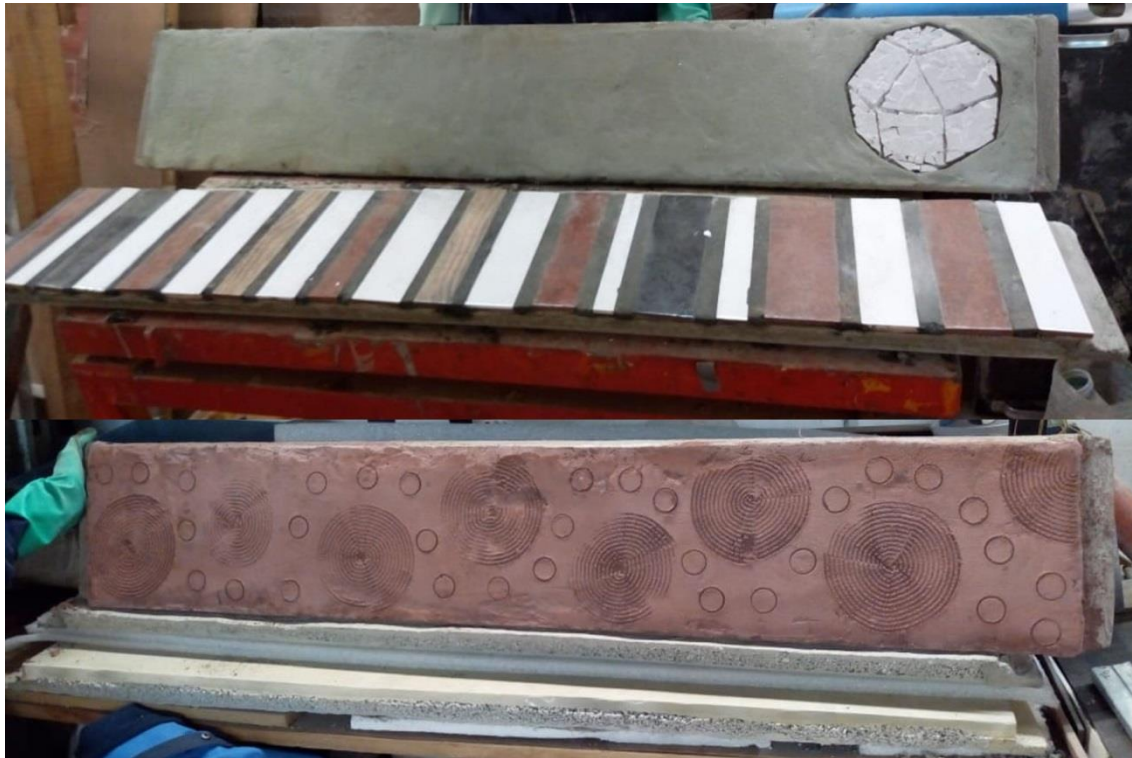


Figura n° 1.- Diferentes terminaciones de placas. Fuente propia.

Las placas miden 1,50m de largo x 0,25m de alto x 0.05m de espesor con una inclinación en sus extremos superior e inferior de 30° para un mejor agarre y para evitar la filtración de agua a la vivienda. Poseen fibras plásticas en el hormigón liviano para darle mayor resistencia, mientras la cara exterior lleva metal desplegado de refuerzo, la interior posee malla de fibra de vidrio. El peso promedio de las placas, dependiendo del material que posee en su cara externa, es de 17kg aproximadamente.

Se realizó un primer testeo y medición de la aceptación del sistema con la visita al centro de investigación de técnicos de apoyo para personas que viven en asentamientos y de diseñadores industriales especialistas en productos, que observaron que los posibles destinatarios podrían tomar el sistema como estructura para medianeras o galpones y no para viviendas. Por este motivo y viendo en el armado del sistema las diferencias entre columna y placas que se encastran, como muestra la figura 2, se decidió estudiar la relación entre las dos piezas para que queden en una misma línea de terminación. La adaptación se realizó manteniendo el largo de la placa en 1,50m, modificando el encastre reduciendo la placa en sus extremos produciendo una saliente, una lengüeta realizada con mortero de cemento al igual que la cara vista, en la placa que se encastra en el bloque columna, produciendo que las placas y columna se perciban en un mismo plano (Figura 3). Con estas modificaciones se logra una mejora estética del conjunto, generando una lectura continua a nivel visual del sistema, dejando atrás la rusticidad y enfocándonos en la mejora de los componentes y dándole terminaciones que den confort y una estética apropiada.



UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL



Figura 2.- Armado parcial del Sistema USSU para verificación de placas y bloques columnas. Fuente propia.



Figura 3.- Placa con saliente para mejor encastre a los bloques columnas y mejor terminación. Fuente propia.

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

*Bloques columnas para el sistema USSU*

El sistema USSU está compuesto, además de las placas, por bloques columna para diferentes situaciones de encuentro de la vivienda existente. Se identificaron tres situaciones, dos de esquina en el cual depende de la situación espacial de la vivienda, y la duplicación del módulo cuando la vivienda tiene más de 2m de longitud.

Los bloques columna son identificados de acuerdo a su posición en el sistema, son TE (ángulo exterior standard), TI (ángulo interior diseños en L) y TC (central). Los bloques columna están conformados por una mezcla de hormigón liviano denominada mezcla N° 19 apta para utilización en estructura, que en este caso, en relación a las placas, lleva como agregados cascote triturado y EPS triturado como materiales reutilizados. La densidad de la mezcla utilizada es de 1300kg/m<sup>3</sup>. En todos los casos de bloques se realizaron en dos alturas para equiparar las altura de estos con las placas. Las medidas de los bloques son 0,20m x 0,22m y 0,20m x 0,24m. El peso de los bloques es de aproximadamente 10 kg por cada uno. Dentro del ancho del bloque, posee un hueco cilíndrico donde se colocaran los hierros y hormigón estructural para formar la columna del sistema y tiene unas lengüetas donde van encastradas las placas antes mencionadas, (Figura 4). Se les ha incorporado al diseño del bloque un encastre entre ellos para que no se produzca la rotación de los mismos y poder colocarlos correctamente uno arriba del otro al conformar las columnas minimizando así tanto los pasos constructivos como las herramientas necesarias para montaje. Cabe destacar que se cuenta con ensayos de compresión realizados en el INTI con resultado satisfactorio para bloques del sistema ladrillón realizados con la misma mezcla y en el caso del sistema USSU se dispone a su vez de un hueco para relleno con hormigón armado en 90mm de diámetro para los bloques TE y TI y de 63mm para los TC que podría mejorar notablemente los valores de resistencia a compresión.

Tanto las placas como los bloques se han modificado para que se vean en un mismo plano y con puntas redondeados.

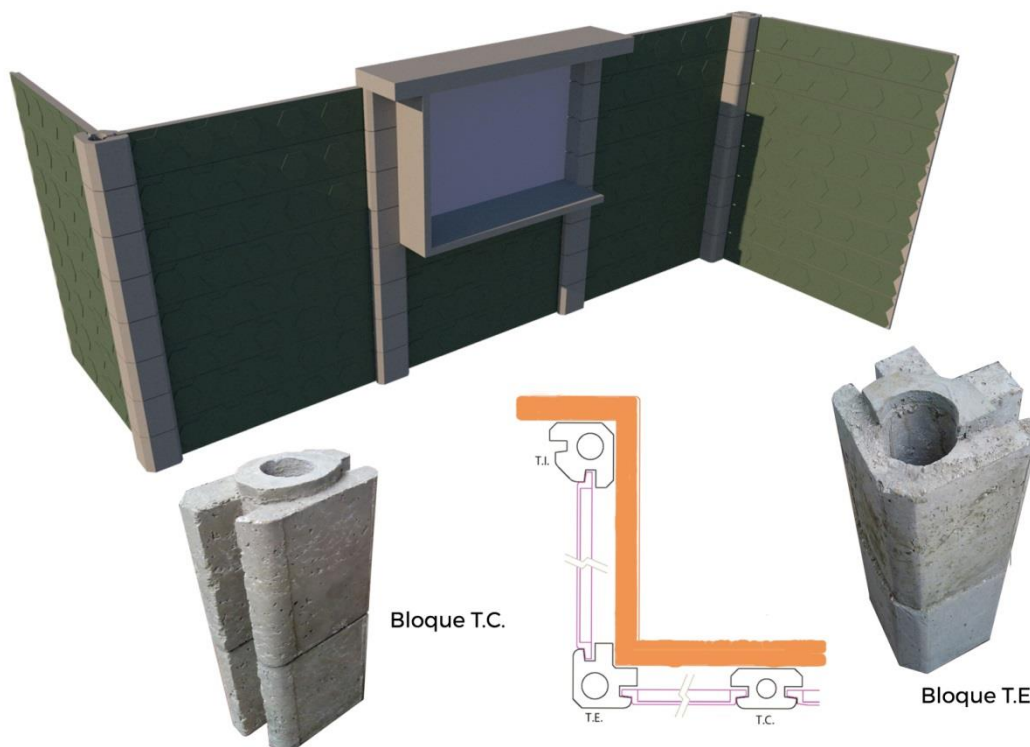


Figura 4.- Disposición de los bloques columna y su forma. Fuente propia.

### *Encofrados*

Dentro de la dimensión productiva nos encontramos con el desafío de ser nosotras mismas las productoras de los encofrados para este sistema constructivo. Teniendo que encontrar un balance entre los medios disponibles y el pensamiento a futuro de insertar y convertir a producción en serie la fabricación del sistema, se hizo un estudio en la conveniencia de los materiales a emplear para su fabricación. Se llegó a la conclusión de que en la etapa actual de pruebas y cambios constantes para mejora del sistema, los encofrados se realizarían en madera ya que permite un fácil ajuste a posibles modificaciones y se contaba a su vez con los recursos de fabricación. De la misma manera, se concluyó que en la etapa de fabricación en serie se construirán los encofrados de los bloques columna con un sistema de bloqueras de chapa por la mayor precisión y vida útil que otorga el material.

En las modificaciones constantes mencionadas anteriormente figuran las que fueron responsables de mejorar la unión entre bloques: se optimizaron los encofrados para permitir a los bloques encastrar mediante muescas que siguen a sus formas propias, de manera de intentar reducir considerablemente los morteros que entre sí los vinculan y evitar la rotación entre bloques. A su vez, dichas muescas sufrieron modificaciones: se trabajaron sus aristas para crearles un ángulo que optimice el desencofrado de los bloques.

En este mismo orden y dirección, tanto en los encofrados de bloques como de placas, se trabajaron las interfaces tanto para la obtención de mejoras en la terminación de los productos, como en la posibilidad de extender su vida útil. Se optimizó



## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

reemplazando la interfaz compuesta de film de reciclaje de envoltorios de productos alimenticios, ya que el material contaba con un uso único por bloque, lo que creaba gran cantidad de desperdicio. Se tomó la decisión de reinventarlo adhiriendo a la interfaz original de lonas de publicidad, planchas de PVC cristal 0,5 virgen a las superficies de madera de los encofrados. De esta manera se consiguió protección en la madera de los encofrados frente a la humedad de las mezclas, y persisten múltiples usos.

En el marco de las mejoras de encofrados al momento del llenado, se actualizó el sistema creando una pieza complementaria que permite mantener el plomo del agujero de relleno de 90 y 63mm de diámetro. De esta manera se facilita el proceso de volcado del hormigón y se asegura la verticalidad y posterior unión intra bloques.



Figura 5:- Encofrados de madera para bloques y placa USSU. Fuente propia.

## Conclusión

La producción del Sistema USSU de cerramiento, como envolvente de consolidación, incorpora el uso de materiales provenientes de desechos al reconvertir residuos en recursos y no solo genera una concientización en el reciclado de materiales sino también se genera un sistema constructivo con características diferentes de las que se pueden encontrar en el mercado, por ser un sistema más liviano, con propiedades de aislación térmica y una concepción ecológica y económica. Estas características otorgan valor agregado en el contexto que se van a insertar y funcionan como una segunda estructura en las viviendas, aportan carácter estético, suman espesor y mejoran el comportamiento de las mismas en conceptos de aislación, lográndose así

## UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

un mejor nivel de confort y evitándose la condensación intersticial del muro. Todo esto hace que se reduzca el consumo de energía y mejore el acondicionamiento interno de la vivienda, optimizando la calidad de vida de las personas. A su vez se contribuye a un mejor cuidado del medio ambiente físico y social, en el que se encuentra la vivienda, el físico en tanto representa una mejora de las edificaciones y el social ya que se capacita y empodera a sus habitantes en la capacitación para la fabricación de un sistema constructivo con amplio campo de aplicación.

**Bibliografía**

AZQUETA, P. E. [en línea] Hormigones livianos a base de poliestireno expandido. AAPE. Recuperado el 27/02/13  
[http://www.aape.com.ar/biblioteca/Hormigones\\_Livianos.pdf](http://www.aape.com.ar/biblioteca/Hormigones_Livianos.pdf)

BOURDIEU, P. (2002). Campo de poder, campo intelectual. Itinerario de un concepto. Buenos Aires: Montessor.

PIREZ, P. (2009). Las sombras de la luz. Distribución eléctrica, configuración urbana y pobreza en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: EUDEBA.

Secretaría de Investigaciones FADU UBA. (2018). Sesión Preparatoria completa de las Jornadas de Investigación SI+ 2018 FADU, UBA. Recuperado el 15/5/2018  
<https://www.youtube.com/watch?v=0TnaHKeo90U>

SUAREZ, F. (2016), La Reina del Plata, Buenos Aires: sociedad y residuos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Universidad Nacional de General Sarmiento. Ed: Ediciones UNGS

TECHO. (2013). Relevamiento de asentamientos informales 2013, TECHO. Recuperado el 26/04/17.  
[http://www.mapaasentamientos.com.ar/downloads/Relevamientos\\_de\\_asentamientos\\_2013\\_BAJA.pdf](http://www.mapaasentamientos.com.ar/downloads/Relevamientos_de_asentamientos_2013_BAJA.pdf)

YAJNES, M., Caruso, S., Kozak, D., Kozak, A., & Mühlmann, S. (2017). Waste management and block production of recycled material in situ in a building of intermediate scale in the city of Buenos Aires, Argentina. In Proceedings of the 3rd International Congress on Sustainable Construction and Eco-Efficient Solutions Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. (pp. 1035-1058).