

## **LA VIVIENDA ECONOMICA DESDE LA ARQUITECTURA**

Núcleos funcionales prefabricados a base de materiales de construcción convencionales : aplicados para vivienda de crecimiento progresivo

04 INTRODUCCIÓN

06 OBJETIVOS

08 REFERENTES

La necesidad de innovar  
La junta seca  
El contexto local

48 METODOLOGÍA

50 MATERIALIDAD

El hormigón  
La estructura metálica  
Paneles de cierre

58 EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

62 EL PROYECTO

140 CONCLUSIONES

144 ANEXOS

146 BIBLIOGRAFÍA



*"...El hombre construyó siempre con lo que tuvo a mano: barro, piedras, árboles, en sus primeros tiempos. Con su imaginación inventó materiales nuevos y los usó: fundió y elaboró metales, los forjó y laminó, inventó hormigones, los pretensó, inventó estructuras y olvidó los pesados muros, soñó y va alcanzando la posibilidad de cerramientos inverosímiles, muros cortinas, cubiertas desmontables y móviles...claro, añadió el transporte y lo que se fabrica aquí se puede aplicar allá..."*<sup>1</sup> Alejandro de la Sota

Así, liberado, podría olvidarse hasta de la arquitectura heredada, y justamente aquel enfoque de una permanente búsqueda de nuevas soluciones que respondan acorde a las necesidades del mañana, más aún cuando hablamos de una cada vez más creciente demanda de vivienda, se formula un estudio y el planteamiento de nuevas posibilidades constructivas, que teniendo como sustento la atenta mirada del marco internacional y sus experiencias de producción de vivienda económica en cuanto al uso y empleo de los materiales, tanto en el campo de la construcción y su inminente sistematización en el manejo de recursos, así como también de aquellas precarias construcciones que basadas en la lógica y experiencia del hombre, lo han llevado incluso a experimentar con sistemas constructivos que empíricamente han permitido cumplir adecuadamente con las demandas y requerimientos espaciales.

Aquello, constituye el referente, cuya síntesis nos permite aprehendernos de estas técnicas y tomarlas como punto de partida para proponer y perfeccionar un proyecto de vivienda económica de crecimiento progresivo aplicable a nuestra localidad, concebida en base a la secuencia racional y precisa de núcleos funcionales prefabricados con materiales de construcción convencionales cuya producción en serie, rapidez de ejecución y logística de ensamblaje garanticen una óptima relación entre precio y calidad, de manera que constituya una buena alternativa a la construcción tradicional de los planes de vivienda actuales, más allá de las ventajas ecológicas, sociales y económicas que contempla: reducción del tiempo de ejecución, acabados más uniformes y perfectos, menor impacto ambiental y de riesgo laboral en el emplazamiento.

<sup>1</sup> DE LA SOTA, Alejandro; Tectónica, revista de arquitectura, tomo 1 envolventes: fachadas ligeras, pág. 2

## 1. INTRODUCCIÓN



Nuestro proyecto de investigación se enfoca puntualmente a desarrollar un sistema constructivo orientado hacia la vivienda económica, basada en una sucesión de núcleos funcionales a manera de anillos espaciales prefabricados que se irían ensamblando secuencialmente hasta generar un producto final habitable para uso de vivienda.

Cada uno de estos componentes modulares tendría ya una disposición precisa de las redes eléctricas y de aguas, puntos de articulación y anclajes, de manera que el crecimiento progresivo de la unidad habitable obedece a un riguroso proceso de orden y racionalización de recursos para conformar y aprovechar al máximo el espacio arquitectónico.

De esta manera se conformaría una célula inicial con los servicios básicos, y a medida que aumenten las posibilidades del propietario, se podrían ir complementando las demandas espaciales mediante el ensamblaje con los demás componentes para este plan de vivienda, que más allá de satisfacer las exigencias de un programa unifamiliar, determina un elemento ordenador base, y por ende, un aporte al momento de definir y conformar el espacio urbano.

El sistema constructivo tendría sus pautas de desarrollo sobre un terreno plano, dentro del núcleo urbano, dotado de infraestructura y atención vial, sobre el cual se daría lugar al crecimiento progresivo ya previsto de cada unidad básica habitable, con el afán de densificar en su mayor exponente cada parcela del terreno, con lo que el proyecto multiplica sus habitantes impulsando el encuentro social, la seguridad, el desarrollo de actividades, adquiriendo cada vez más plusvalía; por lo que sería un error plantear en una zona marginal hacia las afueras de la ciudad.

Además, este estudio realizado permite cumplir con ciertos objetivos específicos que complementan y refuerzan la validez del proyecto ejecutivo:

-Diseñar una vivienda de crecimiento progresivo desde 25 hasta 45 m<sup>2</sup>

## 2. OBJETIVOS

aproximadamente, manejando una optimización de espacio con el empleo eficaz, medurado y racionalizado de los recursos que lo componen.

-Definir un sistema de producción en serie de núcleos funcionales prefabricados, su logística de transporte y montaje para la ejecución de obra.

-Realizar un estudio sobre el crecimiento y repetición de estas unidades de vivienda como elementos ordenadores en la conformación del espacio urbano.

-Proponer un sistema de ensamblaje y articulación de estos núcleos funcionales lo suficientemente versátil de manera que resulte flexible al momento de conformar los espacios de vivienda.

-Construir un módulo funcional a escala real 1:1 provisto de todas las instalaciones, puntos de articulación, anclajes y paneles de cierre que permitan evidenciar la realidad propuesta de estos núcleos habitables y su confort frente a los agentes externos.

- En coordinación con la Maestría de Proyectos Arquitectónicos y como complemento del trabajo, se daría una difusión de la validez del proyecto a entidades públicas o privadas, de manera que se busque un financiamiento externo para la ejecución y construcción de estos planes de vivienda económica, en conjunto con otros grupos que de igual manera y a la par hayan desarrollado también esta propuesta de tesis previo a la obtención de título en Maestría de Proyectos Arquitectónicos.

### La necesidad de innovar

*"En el capítulo de su libro dedicado a la construcción, Wagner asegura que el arquitecto siempre tiene que desarrollar la forma artística a partir de la construcción, lo que le lleva a criticar la insinceridad de las ménsulas que no soportan, las construcciones de hierro que sugieran la impronta de la piedra, o los revocos que imitan una fábrica de sillares, y dentro de ese espíritu que erige a la necesidad como única dueña del arte, compara las dos maneras únicas de construcción: renacentista y moderna, como la contraposición entre la construcción masiva, de grandes bloques de piedra y elevado costo, y un nuevo método capaz de reducir simultáneamente gastos y tiempos de ejecución." <sup>1</sup>*

Esta vertiginosa evolución de la arquitectura se abre paso por el camino que exige las condiciones de economía y tiempo de la nueva producción capitalista, y la construcción da paso a un proceso sintético capaz de reunir varias piezas concebidas en forma independiente, para juntarlas, llevarlas de un lugar a otro, ensamblarlas bajo un estricto plan y definir las formas habitables que constituyen el escenario de nuestras actividades cotidianas, acorde a las demandas temporales y necesidades de un presente globalizado.

Muestra de ello son la grandes firmas industriales que hacen presencia con especial atención al tema de la vivienda, como el caso particular de la compañía IKEA y su concepción en base a un **esqueleto estructural que se va sellando**, con un modelo desarrollado y conceptualizado por la empresa en Francia Algeco, fabricante de contenedores modulares, que aunque a menudo utiliza módulos como casetas de obra, sirven también como elementos constructivos básicos para numerosas firmas. En el 2004, la empresa organizó un concurso de arquitectura, en el que se planteaba imaginar un hábitat para el alojamiento individual a partir del módulo Algeco. Acristalamientos generosos, voladizos, cubiertas aterrazadas y contenedores apilados configuraron el resultado.

<sup>1</sup> PATÓN, Vicente; Tectónica, revista de arquitectura, tomo 2 cerramientos pesados: aplacados y paneles, pág. 5

## 3. REFERENTES

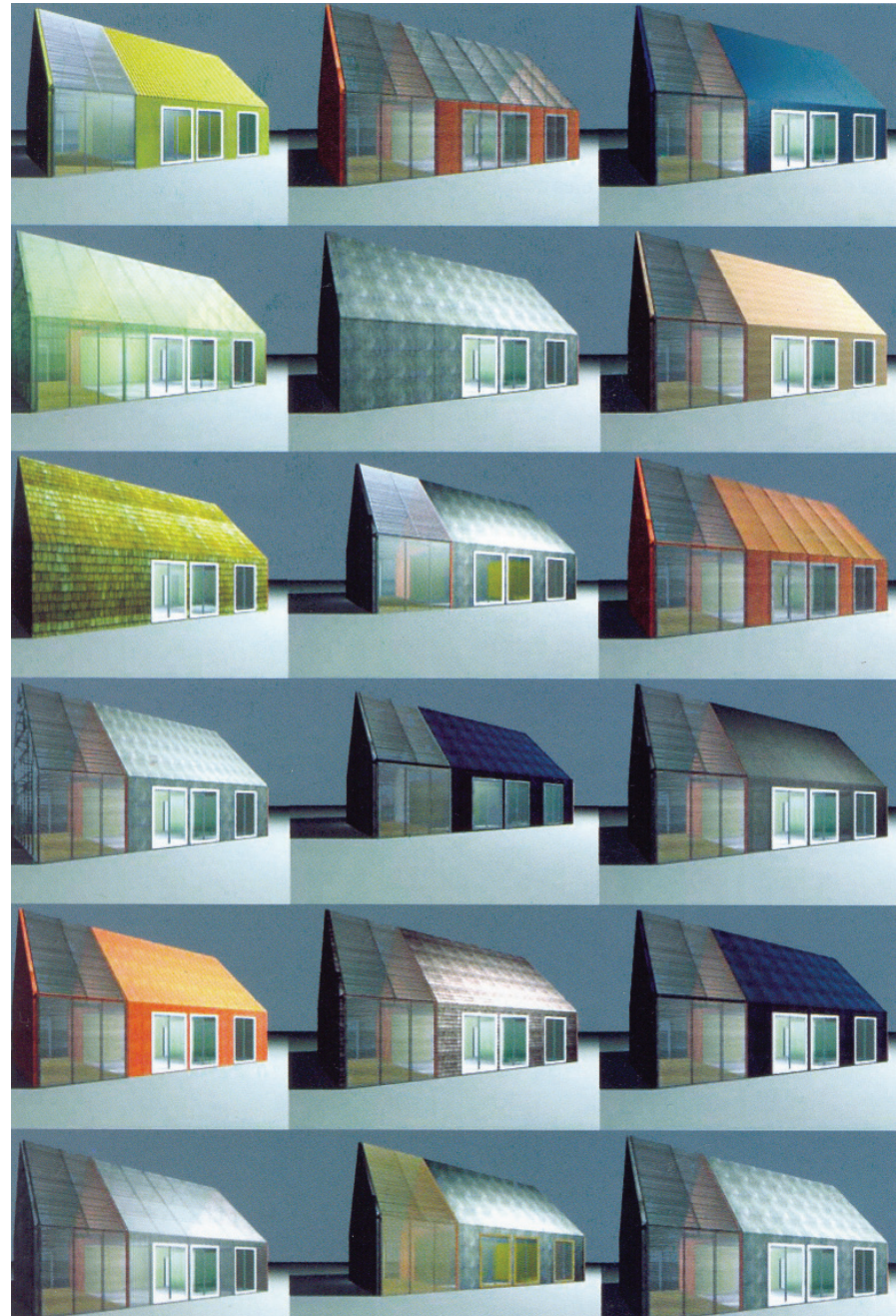




2

Sobre la estructura metálica se dispone una cubierta plana y los cerramientos están formados por un bastidor compuesto de varios materiales cuyos acabados van desde la madera al metal, pasando por el hormigón.

Para crear un concepto doméstico, las viviendas disimulan la racionalidad y la inteligencia de una estructura sin muros de carga mediante un envolvente que los disfraza. Las cubiertas y los cerramientos de colores combinados entre sí, se conforman con pizarra, zinc, teja, paneles metálicos, madera, ladrillo, revoco y vidrio. La combinación de los elementos permite la variación de espacios y volúmenes y la transformación de las plantas libres.

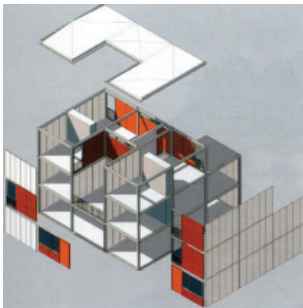




4



5



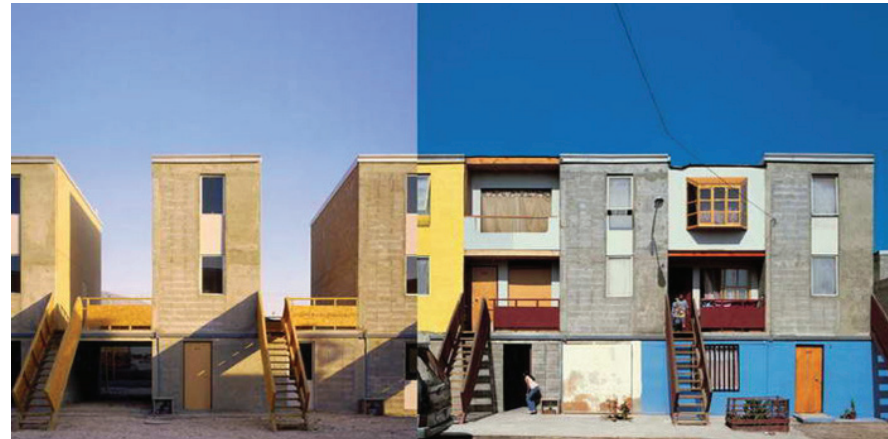
6



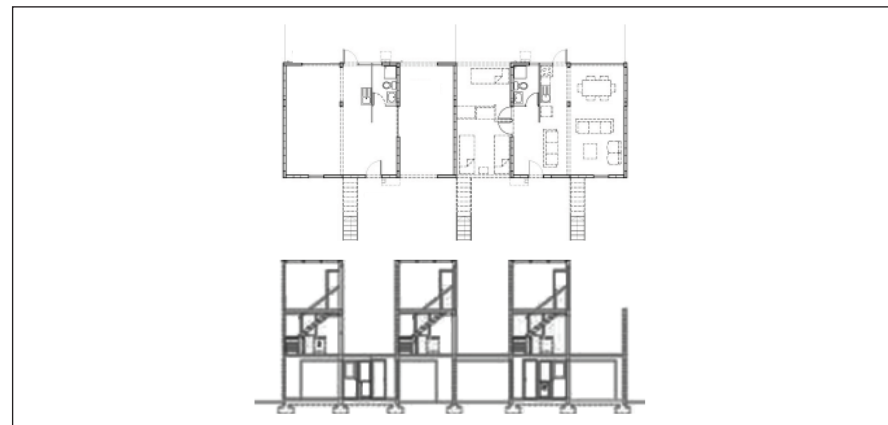
7

En el proyecto de Elemental Chile, la propuesta de Fernandez, Hernandez Labbe y Gonzalo, tuvo como decisión principal definir un **diseño urbano** que permitiera que las calles públicas penetraran el lote, siendo éstas envueltas con una propiedad tipo condominio; de esta manera el municipio podría pagar servicios de iluminación de calles y retiros de basura, pero la comunidad podría cerrar eventualmente para garantizar un ambiente más seguro y mejor mantenido, simultáneamente se quería lograr que el mayor número de viviendas tuviera patio, esto se puede lograr con la reducción de los frentes, por esto la idea era lograr casas con frentes de 10 metros en forma de "H", los crecimientos se dan en los perímetros de los terrenos. El proyecto total considera 170 viviendas con un promedio de superficie inicial de 36,01m<sup>2</sup>, que puede ser ampliado hasta 64,13m<sup>2</sup>. La estructura será de Ho armado, mientras que la albañilería, tabiquería, entresijos, serán de madera y acero con revestimiento de permanit.

El enfoque hacia el **crecimiento progresivo** que debe cumplir una vivienda lo desarrolla Alejandro Aravena en su propuesta para Elemental Chile. El proyecto busca resolver integralmente a través de la vivienda, temas de organización, calidad del espacio, calidad de la tecnología de edificación, con criterios de bajo costo y alta producción de soluciones para cubrir la demanda de un amplio sector de la población nacional. El sentido de la propuesta plantea una visión de crecimiento progresivo, los espacios vacantes de la estructura están disponibles para ejecutar las ampliaciones que requiere cada familia de acuerdo a sus posibilidades económicas. Las tareas abordadas por los usuarios están enfocadas a consolidar los límites de su propiedad en mejoras de habitabilidad a través de la habilitación de nuevos recintos en los límites de cada vivienda, a través de espacios reservados para tales efectos, estas actuaciones se realizan tanto en las primeras plantas para las familias que tienen la posibilidad de expansión en horizontal, o en un crecimiento vertical para las familias que habitan las segundas plantas.



8



9



## La junta seca

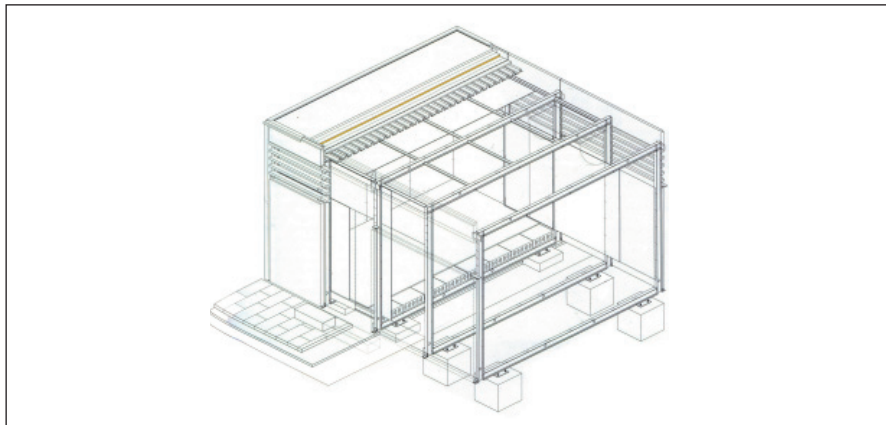
*“La junta seca marca una unión exacta que permite entender el proceso constructivo: se puede diferenciar cada una de las piezas con las que se construye. Por otro lado, obliga a la perfección tanto del corte de aquellos materiales que extraemos de la naturaleza como de la fabricación de las piezas artificiales realizadas por la industria, para lo cual se necesita también una mayor elaboración y exactitud de lo proyectado. La facilidad en el montaje o desmontaje, la sustitución de lo deteriorado, el traslado de lo edificado y la construcción en condiciones climatológicas adversas para ejecutar sistemas de junta húmeda son algunas de sus ventajas.”<sup>1</sup>*

Si bien puede ser considerado como el procedimiento más elemental de unión en la arquitectura, paradójicamente, representa el grado más sofisticado alcanzado por los sistemas constructivos; pues carece de elementos ajenos que oculten las imperfecciones gracias a su evolución técnica para posibilitar la realización de una unión precisa.

<sup>1</sup> ERCILLA, Roberto; Tectónica, revista de arquitectura, tomo 7 dossier construcción: junta seca, pág. 1



10



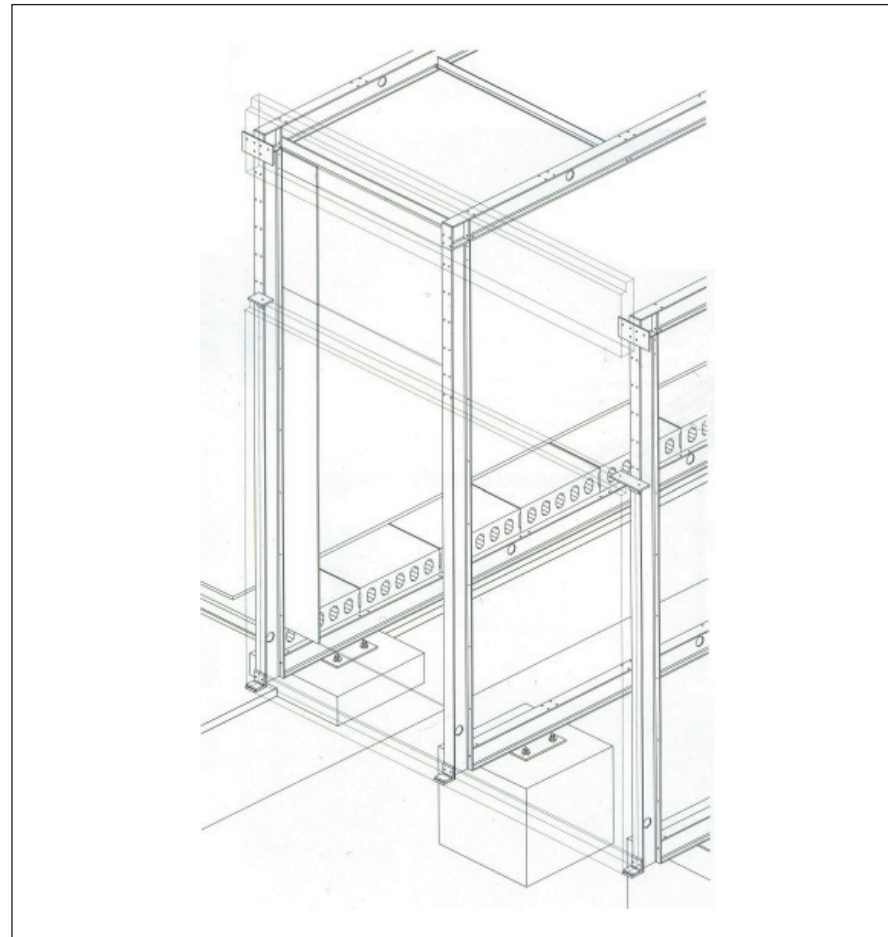
11

**La precisión del ensamblaje** se ve plenamente expresado en el ambicioso proyecto institucional destinado a dotar de instalaciones deportivas a pequeños municipios en Coruña – España, ante la necesidad de ofrecer soluciones repetibles y con capacidad de adaptación a distintas localizaciones. Concurso convocado en 1996 por la diputación de Coruña, ha inspirado una propuesta en la que, con reducidos costos de montaje y mantenimiento, el espíritu de la estandarización se materializa a través de una estructura de acero revestida con paneles de hormigón prefabricado.

Cristóbal Crespo, Carlos Quintans y Antonio Raya desde un primer momento plantean la idea de la prefabricación como sistema y proceso no lineal para el montaje, ya que se corre el riesgo de que si se producía la interrupción de una determinada fase, la construcción queda paralizada. La estructura en acero permitió su elaboración en taller de forma rápida y precisa, mientras en obra se procedía a la excavación del terreno y la realización de la cimentación.

Tanto el cerramiento interior como el exterior precisan de una estructura relativamente próxima a la cual atornillarse, por lo que al disponer más pórticos y a menor distancia, se puede eludir la colocación de una subestructura necesaria para los cerramientos. Losas pretensadas de hormigón para realizar el suelo y chapa de acero galvanizado en el techo conforman el resto del sistema estructural.

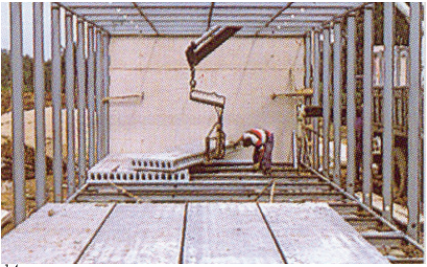
Para realizar la cimentación se fija cada zapata en su posición exacta, así como los anclajes de la estructura.







13



14

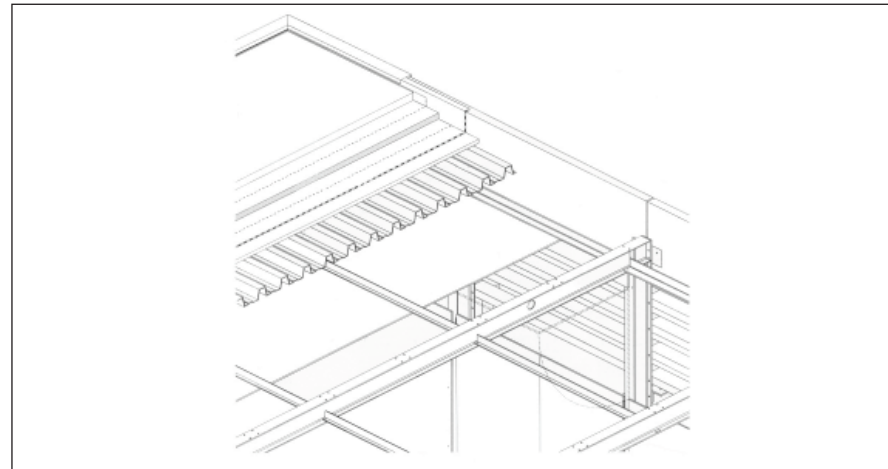


15

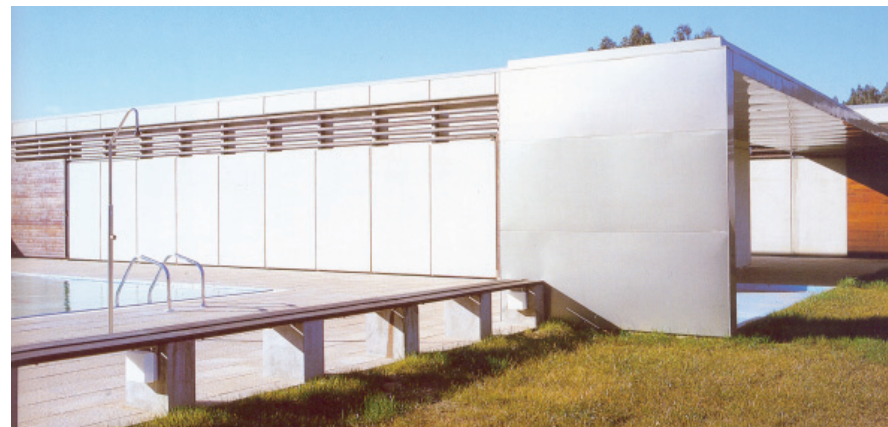
Todos los pórticos son iguales, y en ellos se disponen unas perforaciones que permiten el paso de las instalaciones en sus recorridos horizontales. Esta estructura de pórticos se transporta y es sólo montada en obra, donde se realiza el atornillado a los anclajes que se han dejado previstos en las zapatas. Posteriormente se procede a la colocación de unos angulares en L que unen y rigidizan los pórticos.

En cubierta sobre la chapa galvanizada, se dispone un tablero aglomerado hidrófugo con una lámina impermeable de PVC y un fieltro de separación para evitar el contacto con el aislante de poliestireno extruido.

El cerramiento esta realizado con prefabricados de hormigón de resistencia de 350 Kg/cm<sup>2</sup>, espesor de 10 cm y anchos de 140 y 280 cm. Se fijan a los pórticos mediante tornillos, dejando prevista la posición exacta de estos taladrando previamente el pórtico en los puntos necesarios.



16



17



18

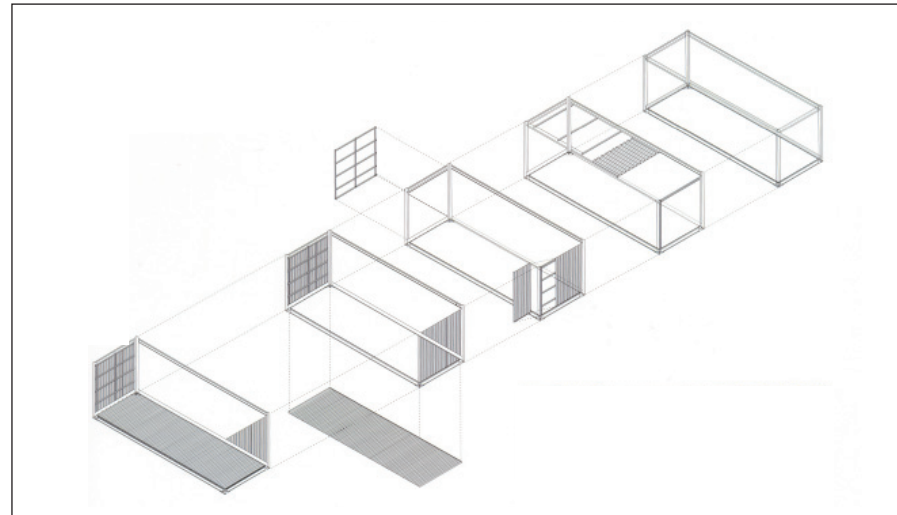


19

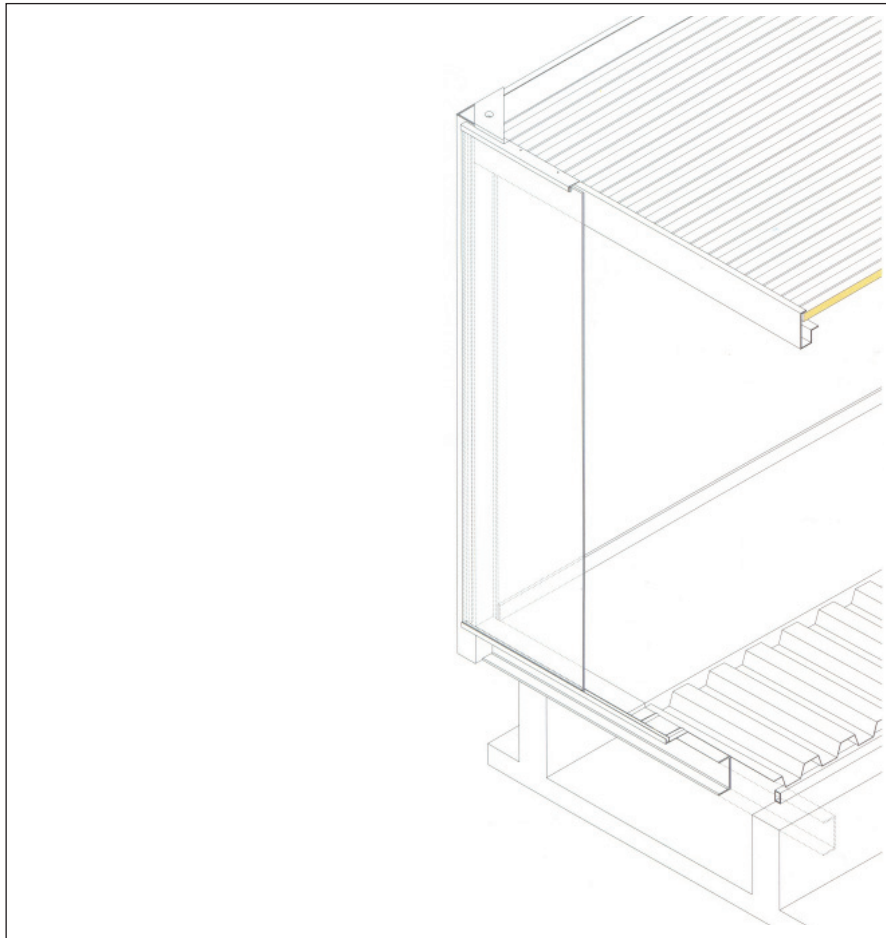
Otro sistema de similares características donde la prefabricación y el **montaje de elementos** son aplicados y ejecutados con rigor constituye el Centro de información Elcogas, cuyo arquitecto Luis Feduchi mediante la adición de 12 módulos autoportantes habitualmente empleados en la realización de casetas temporales de obra, levanta un pabellón para albergar las actividades divulgativas de Elcogas. Las pequeñas manipulaciones llevadas a cabo por el arquitecto en el sistema de cerramientos exteriores convierten este sencillo proceso de apilamiento de módulos prefabricados en un sutil trabajo de diseño.



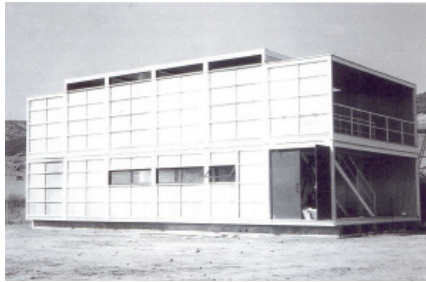
20



21



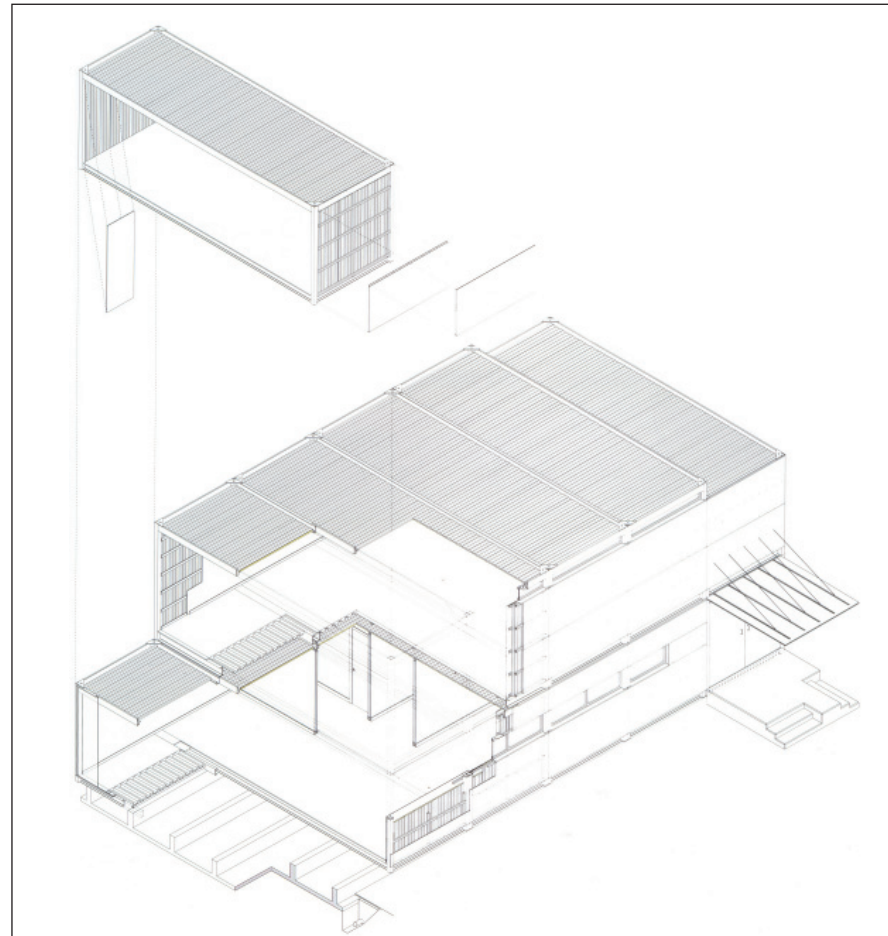
En taller se realiza la soldadura de los perfiles que constituyen la estructura de cada módulo; se incorpora la plancha colaborante - sobre perfiles de acero - y se hormigona, además de colocarse la subestructura de cerramiento, así como la carpintería y, tanto en los laterales como en cubierta, paneles sándwich de acero galvanizado. Una vez trasladados los módulos a la obra, se procede a su montaje - sobre estas líneas - y a la posterior colocación de los cerramientos finales exteriores e interiores.



23

Una vez asentados los módulos, se coloca el revestimiento exterior de madera y, en el interior, los paneles de cartón - yeso, con los que también se realiza la tabiquería. Cada uno de los módulos dispone en las esquinas superiores de 4 pletinas que, además de rigidizar los nudos, están provistas de una perforación para su izado en obra.

Todos los módulos son autoportantes: su autonomía se manifiesta incluso en la evacuación de aguas, que son conducidas por el interior de cada uno de los tubos de sección cuadrada que constituyen los soportes hasta el drenaje que recorre perimetralmente el exterior del pabellón.

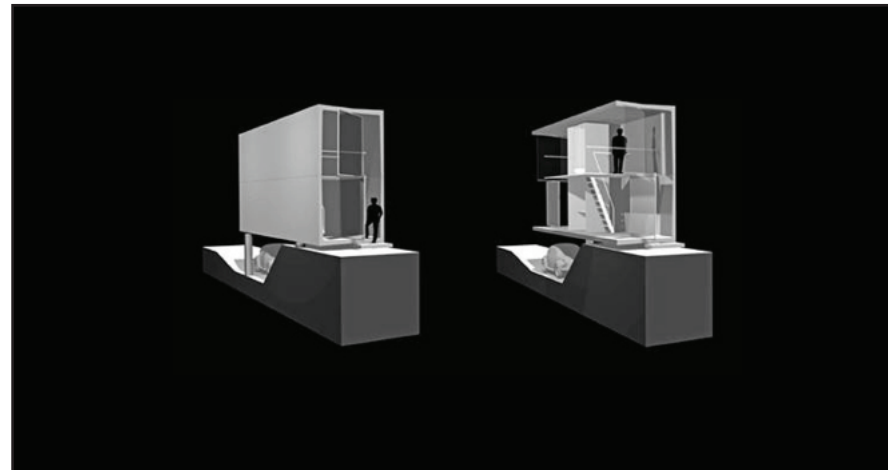


24

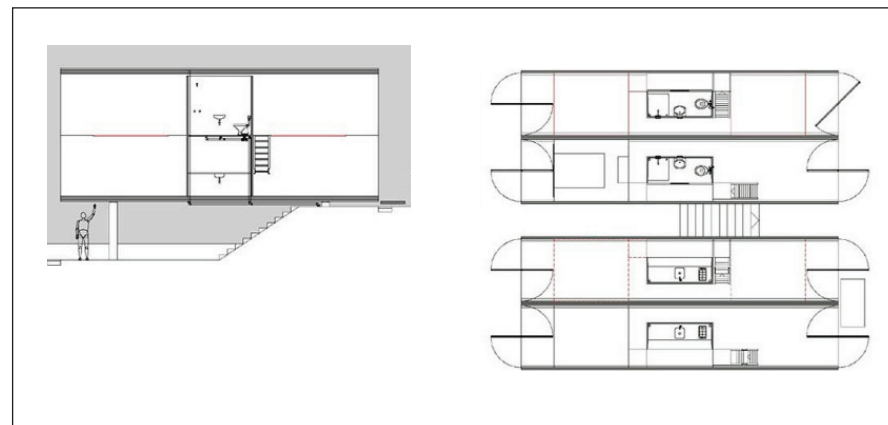


Igualmente, Angelo Bucci para el concurso Elemental Chile maneja como argumento principal de este proyecto proponer un núcleo inicial de vivienda con un área sugerida de 30 m<sup>2</sup>, para la cual se propuso unas estructuras prefabricadas de hormigón armado que median 2.5m x 12m, medida basada en los contenedores de transporte. Se utilizan dos estructuras "U", con medidas 2,5m x 2,5m x 12m, las cuales han sido sobrepuestas una sobre otra de modo invertido y con un sistema articulado que permite el fácil montaje y desmontaje de las estructuras entre sí, en el centro de la edificación se encuentra el núcleo húmedo, en donde se encuentra la cocina y baño y así los espacios restantes serán sugeridos para dormitorio.

La casa se constituye en una sola estructura pivotante, que se encuentra sobre un par de columnas, el límite de cada casa será sus paredes las cuales estarán adosadas por lo tanto recibirán un tratamiento de aislamiento térmico, acústico e impermeabilizaciones.

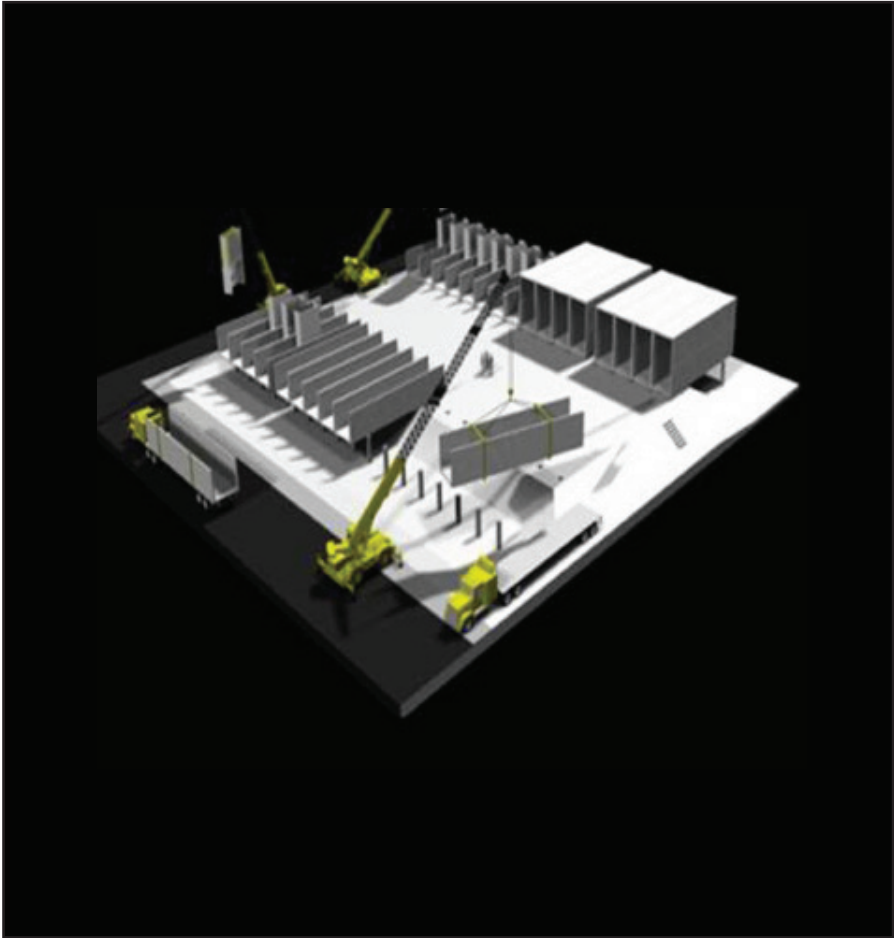


26



27





Un ejemplo de **industrialización en la producción** de vivienda lo pone de manifiesto la reciente alianza entre las compañías LivingHomes y KieranTimberlake para producir una línea de viviendas prefabricadas con marcado carácter sostenible, haciendo asequible un estilo de vida "verde" a muchas familias. Esta unión combina una gran riqueza de conocimientos en la arquitectura prefabricada sostenible.

En la construcción de estas casas se utiliza una estructura metálica, fabricada en taller y luego puesta en obra por módulos, para luego realizar la implantación de paneles para su sistema modular. Estos paneles prefabricados (Smart Panels) ya cuentan con la instalación de electricidad y suministro de agua correspondiente, haciendo más eficaz y rápido su montaje.

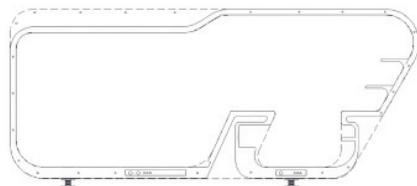
En los diseños de estas viviendas KT1 se cuenta con tres modelos base, según el tamaño de la familia, pudiéndose comprar el diseño más reducido y luego ir ampliando adquiriendo componentes adicionales. Se puede extender hasta los 200m<sup>2</sup>.



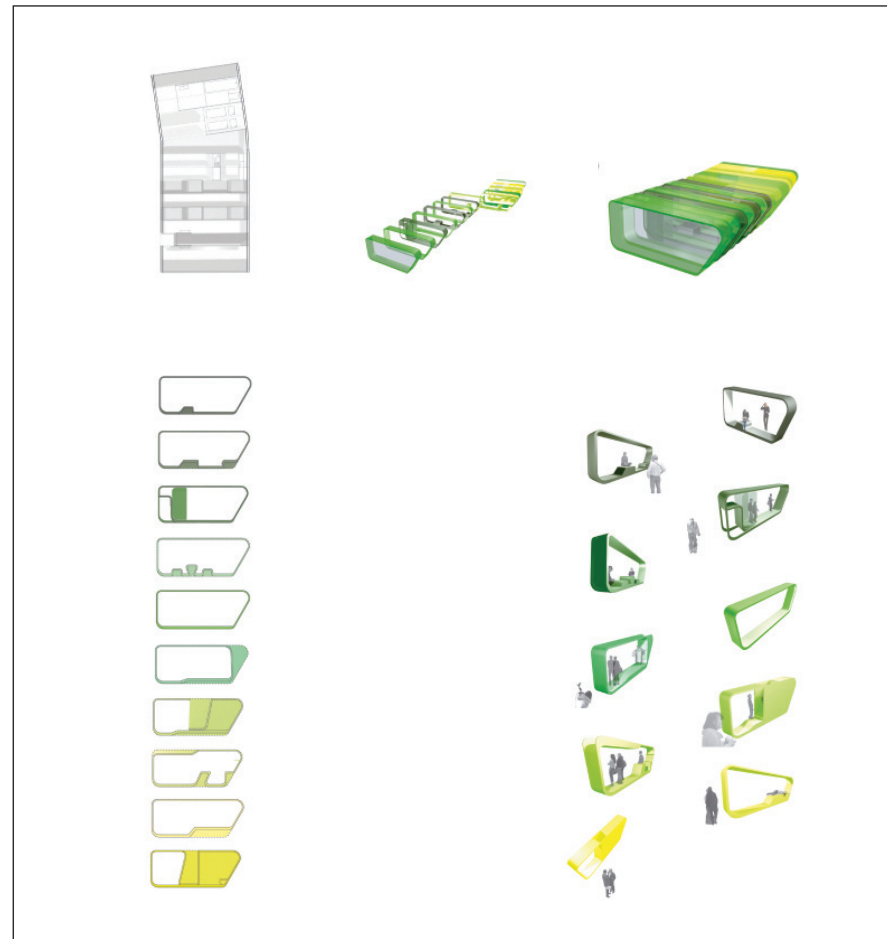
29



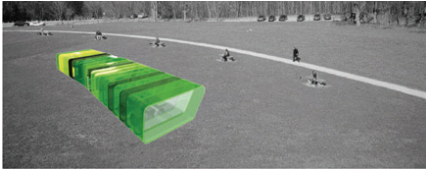
Especial atención merecen las propuestas del concurso internacional de vivienda modular LIVING BOX, donde modelos como los de Architekturburo, presentan **unidades modulares** que permiten generar espacios flexibles basados en las demandas individuales del usuario, dotados de todas las instalaciones necesarias, con un diseño y una movilidad que se asemeja a una estación espacial: un sólido contenedor cuyo interior está dividido en zonas diferentes para funciones específicas, y que está compuesto por el ensamblaje de elementos prefabricados ligeros y transportables, concebidos en materiales como el composite para las costillas, y polietileno modelado al calor para las bandas, con espuma de poliuretano en la parte interior.



31



32



33

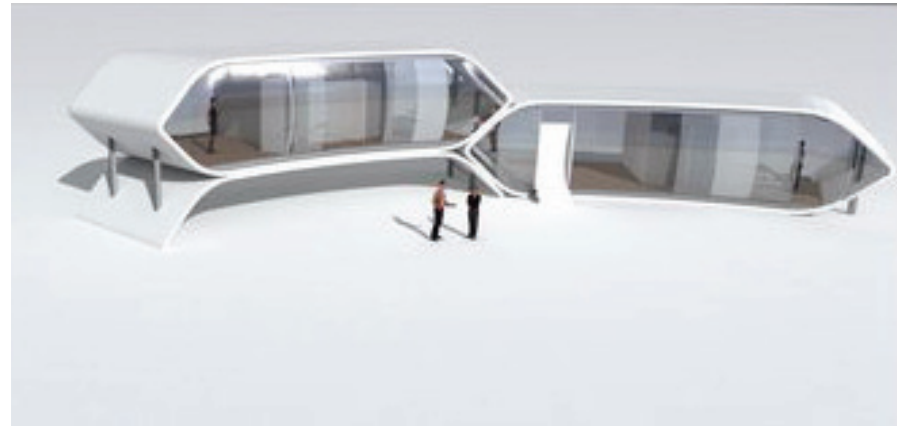


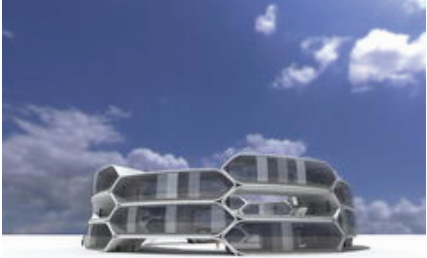
34



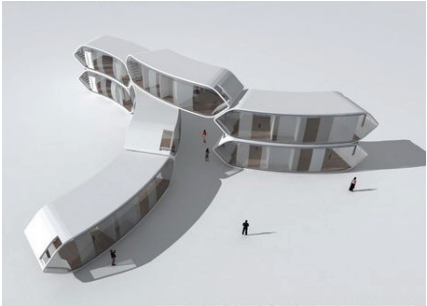
35

Kim Minsung, se inspira en las colmenas que construyen las abejas, en el afán de favorecer la interacción entre los habitantes al generar **espacios comunitarios** tanto en planta (los que se forman al combinar las unidades en forma circular) como en sección (módulos vacíos que forman terrazas compartidos). Cada unidad de vivienda la componen dos módulos conectados entre sí por medio de escaleras, lo que permite mantener la privacidad entre los ambientes.





37



38

En esa cúspide de vanguardia actual, lhome es un producto de diseño de **micro-arquitectura**, constituida como una unidad habitable mínima en forma de un cubo de 2.60m de lado destinado a cumplir con las 4 necesidades básicas humanas: comer, dormir, trabajo e higiene. El esqueleto estructural metálico en base a ensamblaje, se reviste de un panelado ligero de madera y aluminio galvanizado, otorgando ligereza al producto final; esto permite que varias unidades puedan montarse en un esqueleto externo en alineaciones verticales u horizontales generando agrupaciones en altura y longitudinales.



39



40



41





42

La seguridad no se sacrifica en el diseño de estas pequeñas casas. Las ventanas son hechas en vidrio templado, la puerta tiene un doble bloque de seguridad, y las paredes, pisos y cielos rasos se conforman de un panelado de al menos 6 capas de diferentes materiales y aislantes. La alarma de incendios y detector de humo son término estándar. El último modelo disponible es enteramente autosustentable, provisto de paneles fotovoltaicos y un eje vertical que aprovecha el viento y se coloca sobre la cubierta. Estas casas experimentales son auspiciadas por la compañía de telecomunicaciones alemana O2. Si bien el precio no oscila un presupuesto bajo dado las tecnologías que se manejan, Ihome constituye una excelente muestra del manejo ergonómico del espacio y como el estado de arte de la tecnología puede ser integrado a la vida cotidiana de las personas en un producto eficiente, compacto y aparentemente atractivo como espacio de vida, que incluso promueve a la relación social y agrupaciones étnicas.



43



44



45



46

### El contexto local.

Los planes de construcción de vivienda económica en nuestro país se desarrollan en su mayoría por entidades gubernamentales, municipios y organizaciones sin fines de lucro, ejecutando diversos proyectos que varían de acuerdo a los recursos empleados y la técnica constructiva, pero que mantienen como un común denominador garantizar la calidad de vida del usuario con un mínimo de inversión.

*“En Quito, la Alcaldía Metropolitana, a través de la Empresa de Desarrollo Urbano (EMDUQ) se empeña en recuperar el espacio urbano subutilizado y deteriorado con cambios en el uso de suelo. Proyectos como Ciudad Quitumbe facilitan la oferta de vivienda nueva asequible a familias de bajos recursos organizando manzanas enteras para albergar comercio, vivienda y estacionamiento.*

*Guayaquil, con su programa Mucho Lote se empeña en desarrollar agrupaciones de lotes denominadas “súper manzanas” en donde la mayor preocupación es dotar a las viviendas de la infraestructura necesaria de agua potable, alcantarillado y electricidad, para contrarrestar las llamadas invasiones que generan puntos insalubres dentro de la ciudad. A diferencia de las propuestas de Quito en estos proyectos las áreas de comercio son substituidas por equipamiento urbano como centros educativos y mercados.”<sup>1</sup>*

---

1

LÓPEZ, Santiago & SERRANO, Alex; Investigación del Estado del Arte: Planes Formales de vivienda económica en el Ecuador – Documento de investigación, pág. 6



47



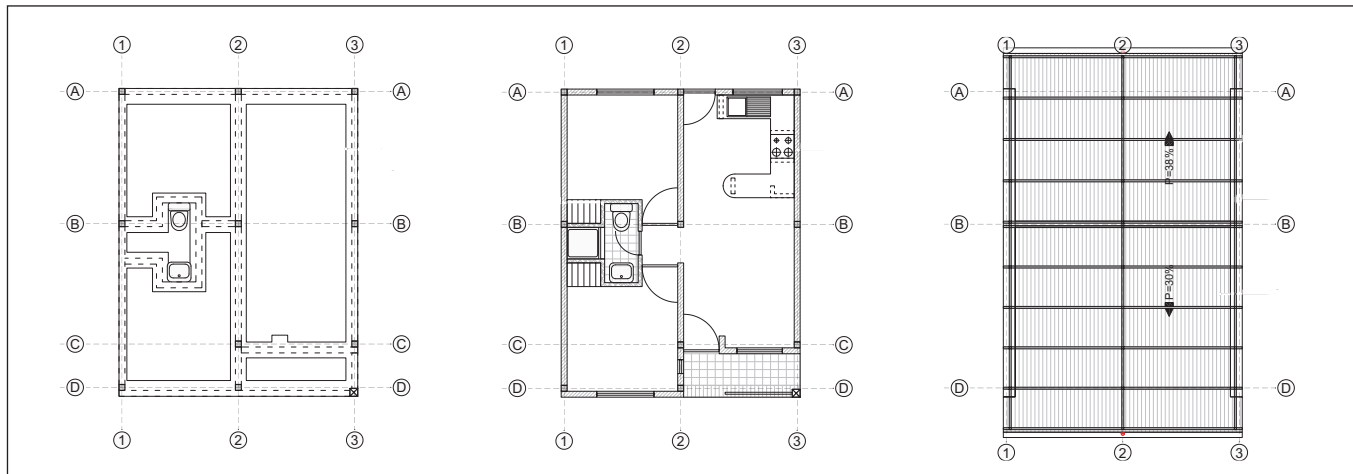
48

*"En la ciudad de Cuenca, la Empresa Municipal de Urbanización y Vivienda (EMUVI) promueve y desarrolla programas de vivienda nueva en asociación con entidades financieras y constructores particulares. Mayormente se desarrollan urbanizaciones..., en las que se plantean viviendas de dos y tres pisos dotadas de equipamiento urbano mínimo."<sup>1</sup>*

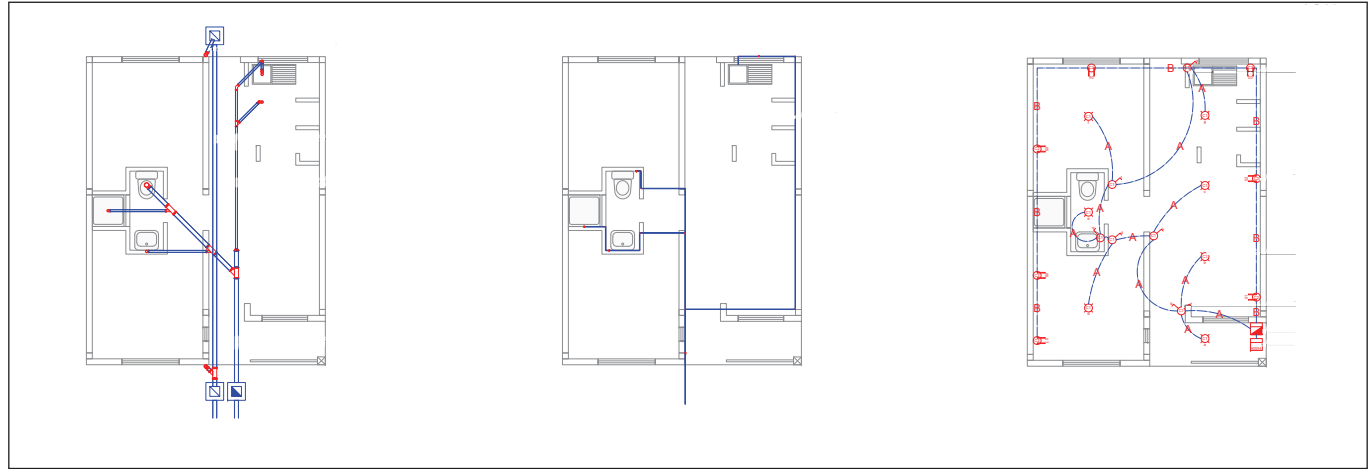


49

<sup>1</sup> LÓPEZ, Santiago & SERRANO, Alex; Investigación del Estado del Arte: Planes Formales de vivienda económica en el Ecuador – Documento de investigación, pág. 6

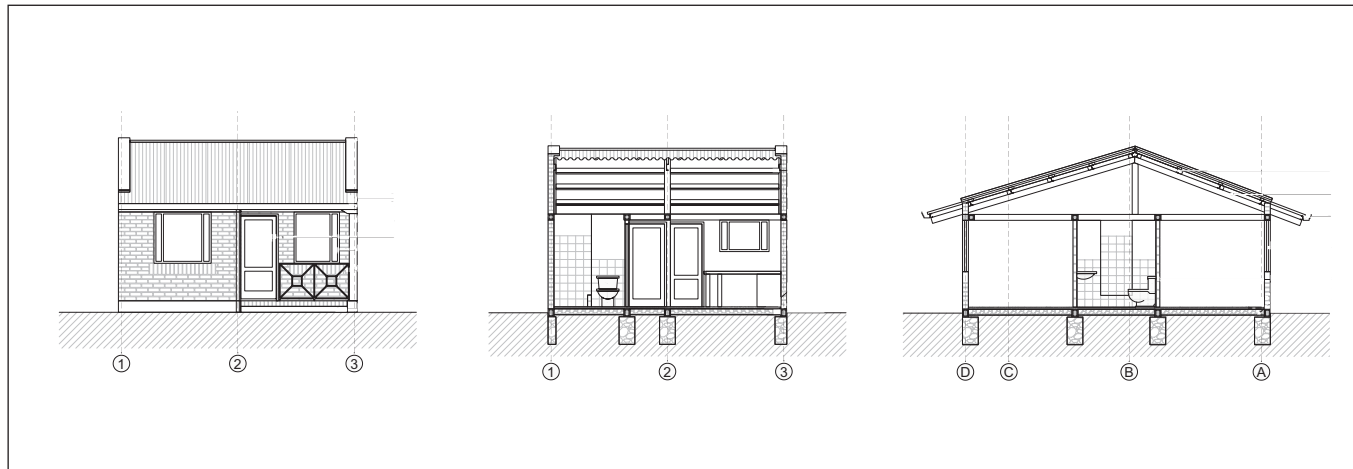


50



51





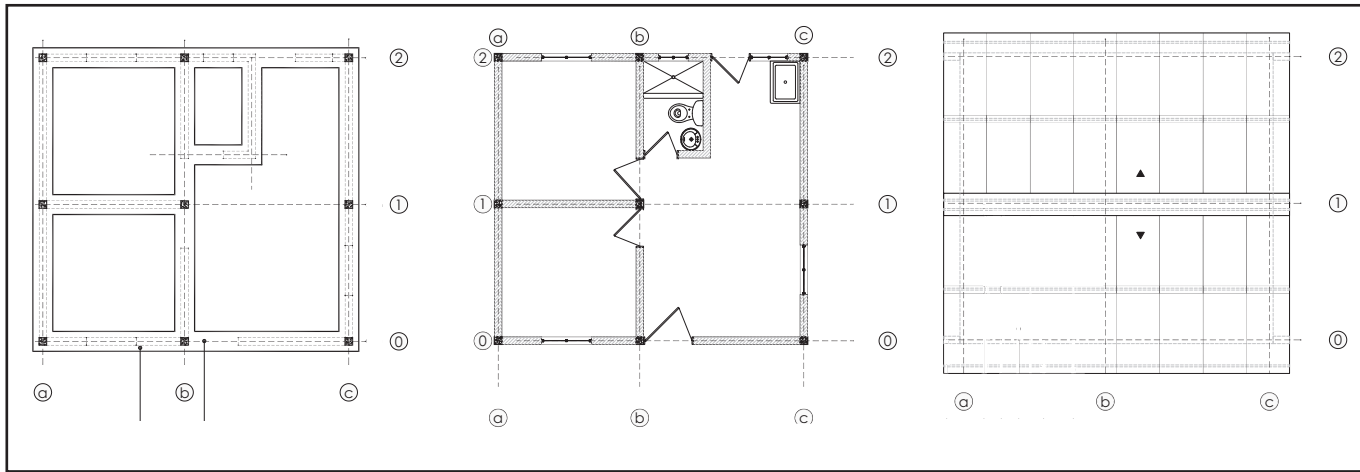
52

Por otro lado, el Ministerio de Desarrollo y Vivienda (MIDUVI) promueve programas de interés social ejecutando construcciones en base a planos tipo para viviendas generalmente aisladas, aplicables a diferentes emplazamientos según sea los requerimientos.

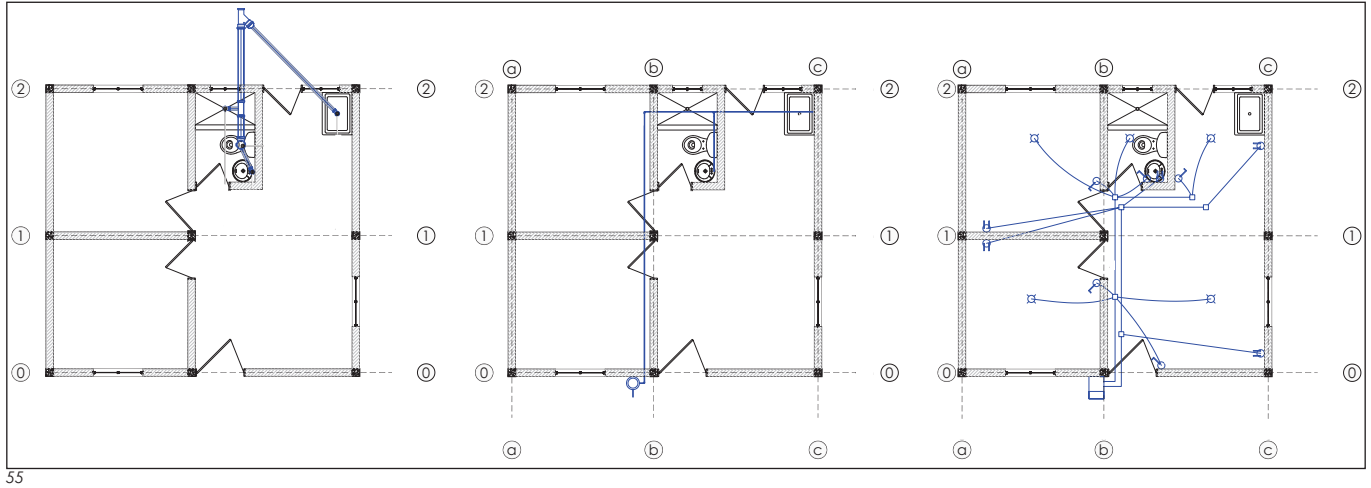
En la mayoría de los casos, la comunidad se compromete a aportar ciertos materiales a utilizarse, ya sea de obra tosca o en cuanto a acabados, de manera que el usuario tiene la oportunidad de complementar su vivienda de acuerdo a los recursos personales con los cuales cuenta. Así también, dentro de los paquetes de contratación se incluye ayuda para terminar o mejorar las viviendas.



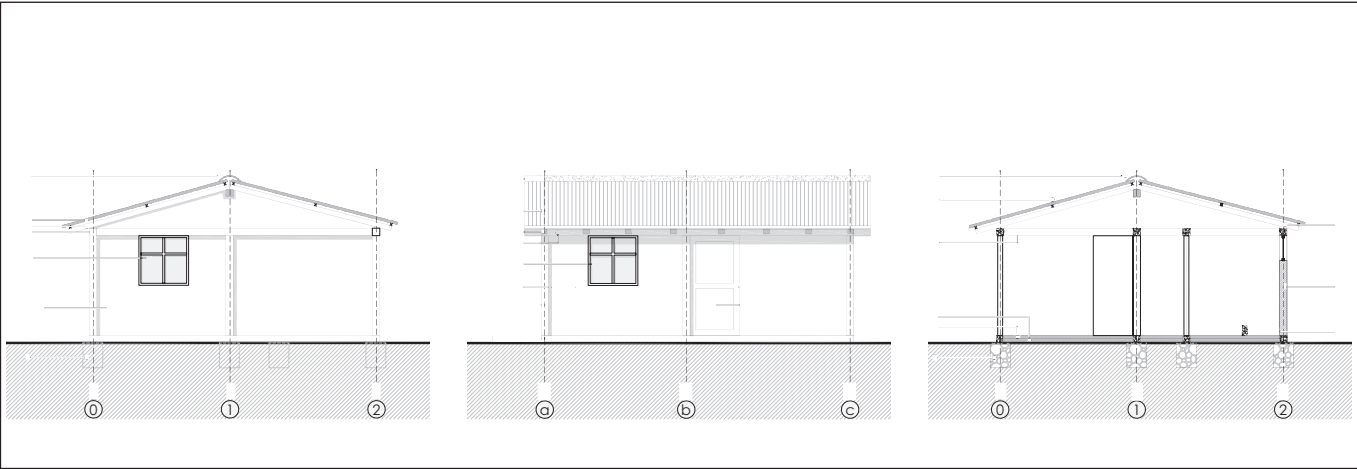
53



54



55

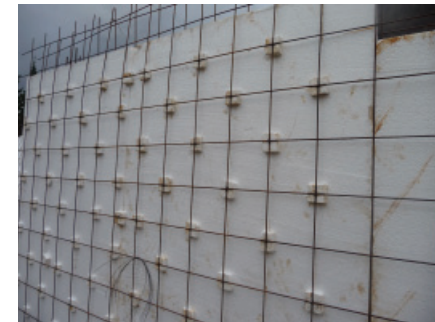


56

Bajo la premisa de constituirse como planes económicos de vivienda, se ha abordado la ejecución de estos proyectos con un sistema de construcción tradicional, es decir, basada en una cimentación común de piedra, replantillos para losas de pisos, manejo de una estructura de hormigón armado combinado con ya sea estructura metálica o de madera para la cubierta, y planchas de fibrocemento para el recubrimiento de la misma. Aquello justamente, porque muchas de las veces la construcción de la edificación involucra la participación misma del usuario en la obra, lo que conlleva a manejar un sistema conocido y de fácil ejecución.

Sin embargo, esto determina aplicar una única técnica constructiva, cuyos rendimientos y relación calidad – costo si bien perduran en el tiempo, hoy por hoy no están a la par de las posibilidades industriales y de la rápida ejecución que demandan los tiempos actuales.

Un caso particular de producción de vivienda en nuestra localidad, son los proyectos ejecutados por la Mutualista Azuay, que en los últimos años ha innovado el sistema de construcción al concebir la integridad de la casa en muros de hormigón armado, los cuales ágilmente son encofrados con formaletas y tableros metálicos de 2.40m de largo que se disponen paralelamente para conformar todos los tabiques de la vivienda, con un tendido interno de instalaciones, para ser fundidos con un vaciado a gravedad de hormigón, lo cual permite construir pisos enteros en cuestión de un día, reduciendo así drásticamente los tiempos de ejecución, estandarizando y modulando el producto acabado, y por ende, mejorando la calidad.



Con esta realidad, podemos afirmar que la producción de vivienda en nuestro medio aún se maneja bajo los estándares y procesos tradicionales, donde se prioriza el control de rendimientos de la mano de obra antes que innovación en la técnica y sistematización del proceso constructivo. Pues perdura el ideal de que el capataz está en la inminente tarea de responder e improvisar ante cualquier detalle en el afán de resolver y sobre todo acelerar la ejecución de los trabajos, lo que muchas repercute en una cadena de eventos que poco a poco descomponen las previsiones técnicas y terminan por restar calidad a la obra.

Justamente, una de las grandes ventajas de industrializar la construcción, es la minuciosa atención que se le pone a los detalles, ante el hecho de evitar problemas de ensamblaje en obra , *"el desarrollo en planos de un proyecto, la rigurosa atención y precisión que se preste a los detalles e instalaciones que en su mayor cantidad puedan ser desarrollados y resueltos en oficina, reduce drásticamente cualquier problemática imprevista que pueda surgir en la ejecución de la construcción, la cual simplemente se remite a seguir un manual preciso y completo de construcción, lo cual garantiza mantener el control absoluto de la calidad constructiva y de diseño en el acabado final."*<sup>1</sup>

Teniendo como sustento base de nuestra investigación aquella revisión de proyectos que en el marco internacional actual resultan sobresalientes por sus innovadoras propuestas constructivas y de diseño, tras su pleno entendimiento y comprensión, se realiza la integración de estas tecnologías aplicadas cada una con su principal aporte cualitativamente arquitectónico, para encausarlas en el desarrollo de nuestro sistema acorde a las posibilidades constructivas y márgenes de desarrollo disponibles en nuestro medio.

En un inicio, se dispone de la propuesta de la materialidad para concebir el desarrollo de nuestro módulo, manejándose en el abanico de posibilidades convencionales que nuestra localidad constructiva permite, que en este caso se remite al hecho de considerar como elemento fundamental al hormigón armado, del cual se expondrá sus cualidades y ventajas que ofrece para nuestro sistema de prefabricación. Sin embargo, existe una completa apertura a las posibilidades y propiedades cualitativas que uno u otro material posee para la óptima complementación y concreción del proyecto.

El planteamiento del sistema constructivo a aplicar, abarca un desarrollo pormenorizado en planos y detalles constructivos que responden a la simultaneidad de ensayos reales que se aplican en obra, los cálculos estructurales que definen las directrices para el buen uso y la optimización de recursos, y un permanente control sobre el valor real de cada rubro en el afán de bajar los costos de producción.

Su concreción queda definida sobre los siguientes documentos: plantas arquitectónicas, elevaciones, cortes, detalles constructivos, axonometrías, esquemas de crecimiento progresivo y de producción en serie, presupuesto referencial, análisis de costos unitarios, especificaciones técnicas, y como aplicación efectiva del proyecto, se realiza la construcción a escala real 1:1 de un núcleo funcional completo, donde se evidencia todos los componentes (estructura, instalaciones, acabados, paneles de cierre) que hacen de este sistema una buena alternativa ejecutable para vivienda económica de crecimiento progresivo.

## 4. METODOLOGÍA





*“Cuando se alcance un justo equilibrio entre lo estructural o necesario y lo decorativo o superficial; cuando la misión de esto último sea subrayar o contrapuntar el tema fundamental que es la estructura, se habrá logrado una verdadera arquitectura que valdrá la pena de consolidar un estilo.”<sup>1</sup>*

Básicamente al núcleo funcional lo conforman tres componentes: una base estructural de hormigón armado, como elemento definidor del espacio; un marco ligero de estructura metálica que constituye la cubierta y finalmente los paneles de cierre como subdivisiones de ambientes interiores y para con el exterior.

## 5. MATERIALIDAD

---

<sup>1</sup> CANDELA, Félix; Revista Espacios



## EL HORMIGON

Considerando los requerimientos de nuestro proyecto y su incesante necesidad de tener como base estructural un material que pueda ser sometido a procesos industriales de producción, a más de su disponibilidad y versatilidad de manejo en nuestro medio, sin duda el hormigón constituye la primera alternativa de concreción para nuestro sistema constructivo, pues otorga la posibilidad de acceder a una forma cualquiera, que no deja de ser sino la transcripción de la ambición proyectual, pureza técnica y cálculos precisos, que lo superpone por encima de materiales de la naturaleza, ya sea como la madera, resultado de un proceso biológico, o como el acero o ladrillo, resultantes de un proceso físico y térmico, *"...el hormigón es el máximo exponente de una transformación química. Un proceso que produce una mutación del material, que pasa del estado fluido al sólido en apenas unos minutos. Y es que efectivamente, la pasta fluida compuesta por áridos, cemento y agua – a las que se suma el acero cuando es armado – se transforman en un sólido pétreo consistente...Su posibilidad de la apariencia, que va más allá de la sola construcción, del solo proceso de fabricación, le hace poder mostrarse con tantas caras (formas, colores, texturas) como se pueda imaginar, más allá de la necesidad, e incluso, de la conveniencia..."*<sup>1</sup>

A ello debemos sumarle el hecho de que pueda ser transportado una vez fraguado, ya sea en piezas pequeñas o de mayor dimensión, ello nos permite barajar toda una suerte de opciones y al mismo tiempo una forma nueva de entender el hormigón y su potencial estado como elemento prefabricado.

Su producción así no se condiciona a los factores climatológicos: humedad o temperatura que puedan afectar su proceso de ejecución, pues al desarrollarse en lugares protegidos de la intemperie ello es controlado perfectamente; los moldes se colocan en la posición más cómoda para el vertido y su aprovechamiento máximo, el vibrado y desencofrado son estrictamente controlados, es decir, la prefabricación no sólo mejora las condiciones de

<sup>1</sup> APARICIO GUIASADO, Jesús María; Tectónica, revista de arquitectura, tomo 25 Hormigón III, pág. 2

su producción con la consiguiente disminución de plazos de ejecución, abaratamiento del proceso y riesgos de deterioro, sino que también permite incorporar y articular otras tecnologías que hace que la oferta de prefabricados de hormigón crezca de forma optimista y la convierta en la solución más ventajosa para realizar, casi en su totalidad, edificios y hábitats enteros, sin caer necesariamente en una arquitectura de catálogo, como lo demuestra el proyecto versátil y flexible descrito en estas páginas.



58

## LA ESTRUCTURA METÁLICA

La ligera cubierta que remata nuestro módulo prefabricado, se concibe en perfilería metálica estructurada a manera de un marco que se articula al cuerpo principal de hormigón. Su construcción en taller, y su autonomía como elemento independiente a la estructura principal conlleva a un producto acabado fácil de entender, básico, con elementos estándar de gran sencillez de uso y montaje inmediato, que involucra no más sino la unión de piezas que mayoritariamente son ejecuciones atornilladas y uno que otro procedimientos de soldadura, que se traduce en su ligereza, sencillez, posibilidad de reciclaje, claridad y versatilidad constructiva, es decir, características mismas de la construcción en acero.

*“El empleo del acero para las estructuras ciertamente tiene muchas ventajas, es un material que con bajo peso, soporta grandes esfuerzos y es estable ante los cambios de humedad.*

*Es especialmente adecuado para*

---

1

<http://www.tallera.com.ar/C3/BloquesTematicos/TramaMetalica/index.htm>

*elaborar productos en serie como requiere la industrialización, con total exactitud de formas en las piezas.*

*Su empleo en la construcción de viviendas permite montajes sencillos y rápidos, que no requieren mano de obra especializada. Como todos los sistemas livianos, las dimensiones reducidas de sus piezas les permiten adaptarse a proyectos o plantas especiales." <sup>1</sup>*



## PANELES DE CIERRE

*“Tal vez en este elemento superficial esté uno de los aspectos más significativos – con la junta – en la elección del sistema, ya que el panel nos determinará, a expensas de otros aspectos, el acabado final de la fachada, imponiendo con esta elección una textura y orden acorde con el proyecto.*

*Actualmente existe una gran diversidad de materiales y acabados manufacturados utilizados en la composición de los paneles, capaces de resistir las exigencias de funcionamiento del cierre,”<sup>1</sup> la materialización de los mismos, su proceso de montaje y capacidad de uso se remiten al único hecho de consolidar la flexibilidad y multifuncionalidad al momento de constituirse como elementos límites del espacio.*

Por ello, se maneja un sencillo sistema de paneles tanto fijos como corredizos, que no dejan de ser sino una verdadera fachada industrializada, que resuelve los requerimientos de cerramiento, conjuntamente con los principios ideales de ligereza, especialización y economía, pues a igual que los otros componentes, serán resueltos y producidos en fábrica para simplemente trasladarlos a la obra y proceder a su montaje.

Aquí se hace hincapié al uso de materiales que permitan reducir costos de producción pero que al mismo tiempo garanticen calidad y confort, Justamente para la elaboración de los paneles se maneja un marco estructural de madera de único formato, el cual puede ser revestido ya sea con tableros OSB o planchas Fibrolit, según sean los requerimientos funcionales que demande el ambiente en el que se instalen.

El tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board, según sus siglas en inglés) está técnicamente elaborado a partir de virutas o astillas grandes de madera, colocadas en capas formando ángulos rectos entre sí, y están elaborados con altos estándares de ingeniería y diseño que los proveen de

1

RODRIGUEZ CHEDA, José Benito & RAYA DE BLAS, Antonio; Tectónica, revista de arquitectura, tomo 1 Envolventes, pág. 15





60



61

unas características y propiedades inigualables, entre las que se destacan: gran resistencia mecánica, rigidez, capacidad para servir de aislante de ruidos, resistencia a la deformación, ruptura y de laminado, estabilidad dimensional, larga duración y conservación.

Por otro lado, las planchas plásticas y de fibra Ondulit también comparten esa cualidad de ser un material de revestimiento absolutamente disponible en nuestro medio y a bajo costo, por lo que se aprovecha su cualidad translúcida para emplearlo como pantallas abastecedoras de luz hacia el interior de los ambientes.

Al revisar la producción de vivienda económica en nuestro contexto, abordando los planes formales de entidades sociales o gubernamentales, hasta incluso una aproximación a los asentamientos informales, podemos encontrar analogías compartidas para ambos casos.

Aunque *“los asentamientos y las construcciones informales son respuestas alternativas de vivienda para personas de bajos recursos económicos que van creciendo desordenadamente en la periferia que rodean la ciudad”*<sup>1</sup>, sin embargo a igual que la vivienda formal, comparten la misma premisa de limitarse básicamente a la mera necesidad de constituirse un lugar de refugio contra la intemperie, evidentemente elemental y reducido, dotado de requerimientos básicos, que posteriormente acorde a las posibilidades económicas va complementando sus recursos y grado de confort.

El papel preponderante que desarrolla el usuario y su particular manera de ocupación del espacio, sobre todo en el caso de viviendas económicas, cuyo criterio general-

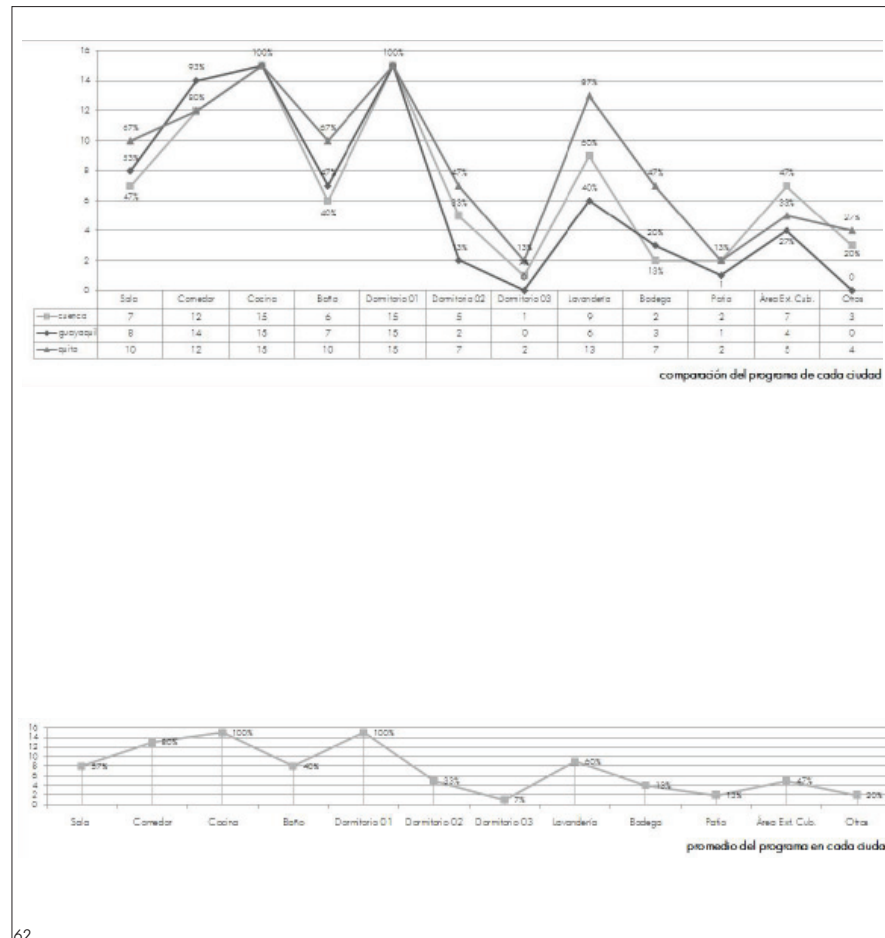
## 6. EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

<sup>1</sup> PROAÑO, Diego & ALVAREZ, Patricio; Vivienda Económica Informal en el Ecuador – Documento de investigación, pág. 228, 229, 238,239

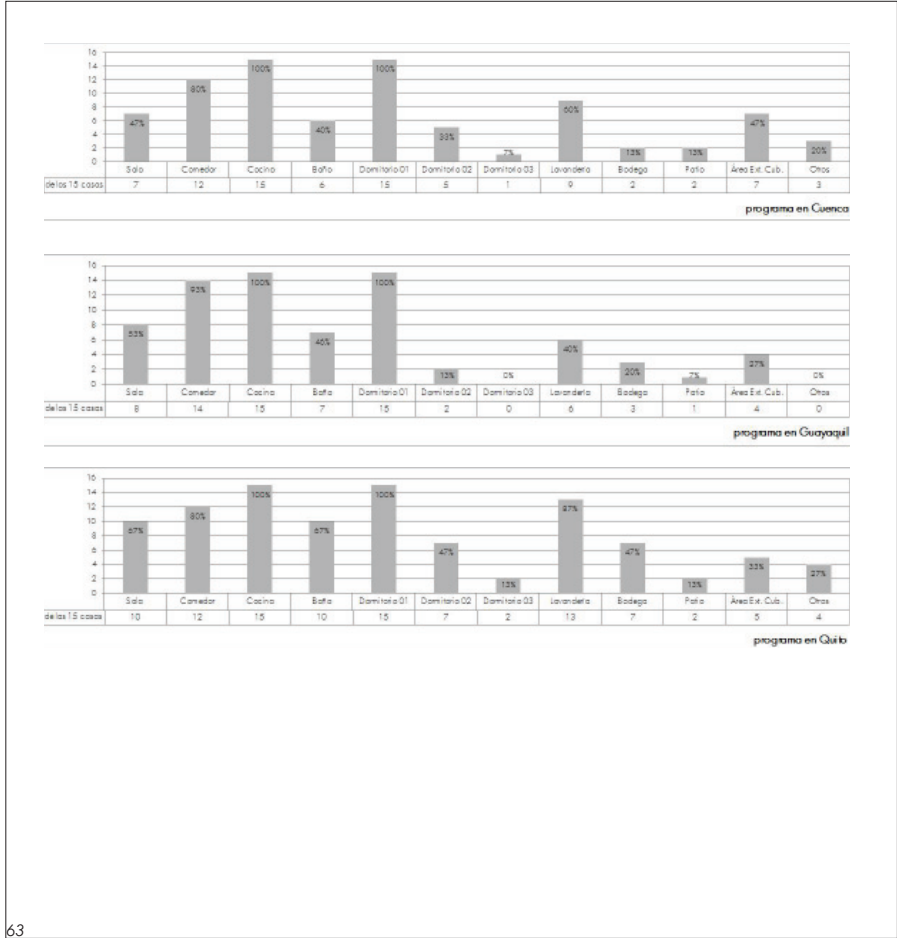
mente es el carácter uniespacial de los ambientes, constituye el referente para establecer los patrones de forma y frecuencia de uso.

Según estudios realizados por un grupo investigativo en la Universidad de Cuenca Maestría de Proyectos Arquitectónicos sobre vivienda (PROAÑO, Diego & ALVAREZ, Patricio; Vivienda Económica Informal en el Ecuador – Documento de investigación, Cuenca, 2009), al ejecutar un sondeo por las principales ciudades de nuestra país, realizando levantamientos, procesando datos sobre servicios básicos, infraestructura, programa, especificaciones técnicas y acabados, se establece la relación entre el programa y áreas mínimas manejadas, variables que mediante estadísticas nos permiten deducir un programa arquitectónico básico a cumplir.

“Analizando los programas desarrollados en las diferentes localidades, vemos que en general son muy similares, por lo que se estableció un promedio de los valores obtenidos en cada rango. De este cálculo, los valores que estén dentro del 50% o lo superen se tomarán como áreas elementales para tener en cuenta al momento de proyectar, las que en cambio estén bajo este límite, se considerarán opcionales o despreciables. Con el fin de identificar de entre las viviendas levantadas en Cuenca, aquellas que cumplen con los valores ideales que hemos obtenido para esta ciudad, se tomara el universo de viviendas y se las pasara por el siguiente filtro resultado de los análisis realizados anteriormente.”<sup>1</sup>



1 PROAÑO, Diego & ALVAREZ, Patricio; Vivienda Económica Informal en el Ecuador – Documento de investigación, pág. 228, 229, 238,239

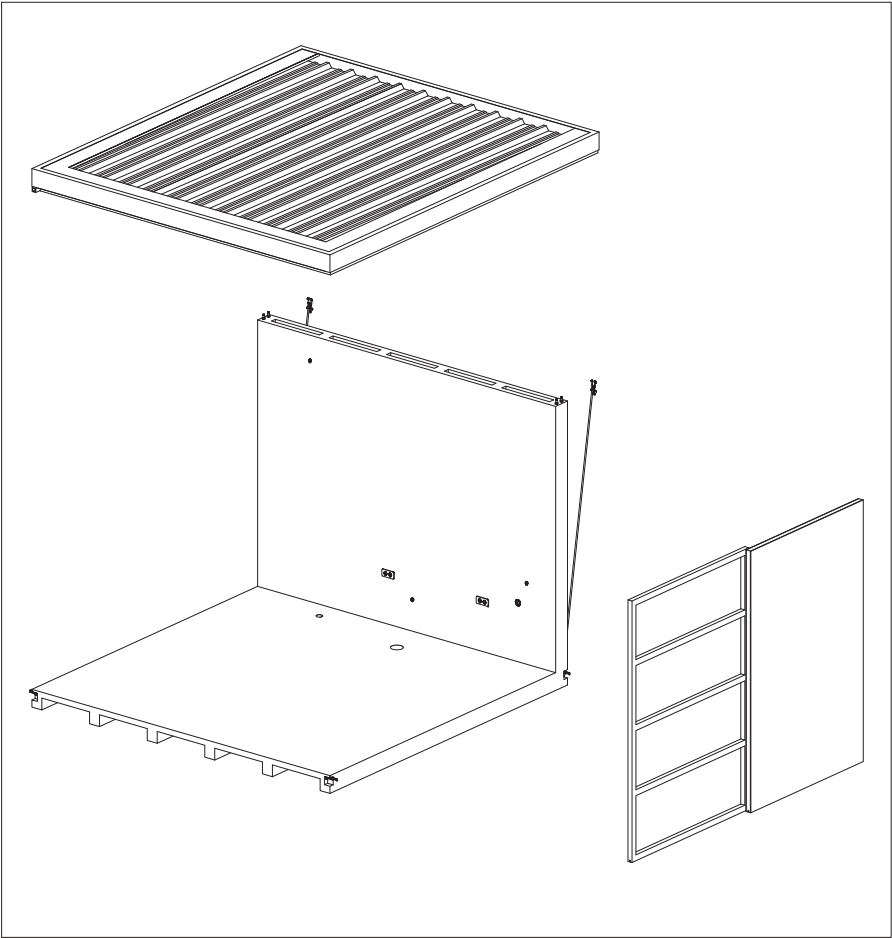


Al revisar estas prioridades y considerando la lógica de desarrollo del sistema constructivo que se propone, nuestra célula inicial contemplaría inicialmente: A) cocina y comedor en uso compartido B) baño completo C) dormitorio D) lavandería. Las subsecuentes ampliaciones serían: E) dormitorio F) sala.

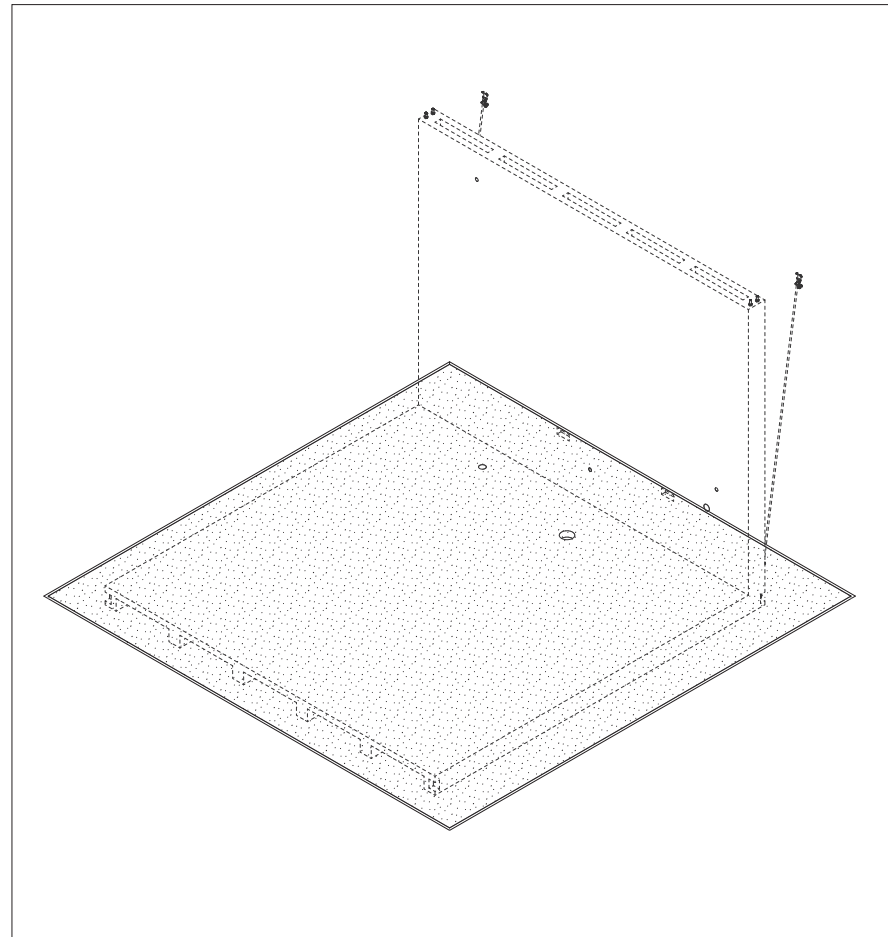
La logística de desarrollo inicia con la producción en serie que se da en fábrica de los 3 componentes que definen el sistema:

- El núcleo funcional y estructural de hormigón armado de 3 x 3 x 2.40m, que constituye la célula inicial dotada de los servicios e instalaciones básicas tanto de aguas (potable y servida) como eléctricas (tomas, interruptores, salidas de iluminación, teléfono). Además, su geometría y dimensión, obedece a la optimización y formatos de los materiales que lo definen (hierro, encofrado, dimensiones estándar de tuberías embebidas, planchas de poliestireno expandido de alta densidad aislante) y obviamente al uso ergonómico sea cual fuese el ambiente que en él funcione.
- El marco de cubierta construido en estructura metálica y planchas di-panel, que incluye canal de agua, lagrimero y tensores de anclaje.
- Los paneles de cierre de 2.21 x 1.50m, que pueden ser utilizados tanto como fijos o como móviles, variando simplemente en la sujeción al perfil o al riel respectivamente.

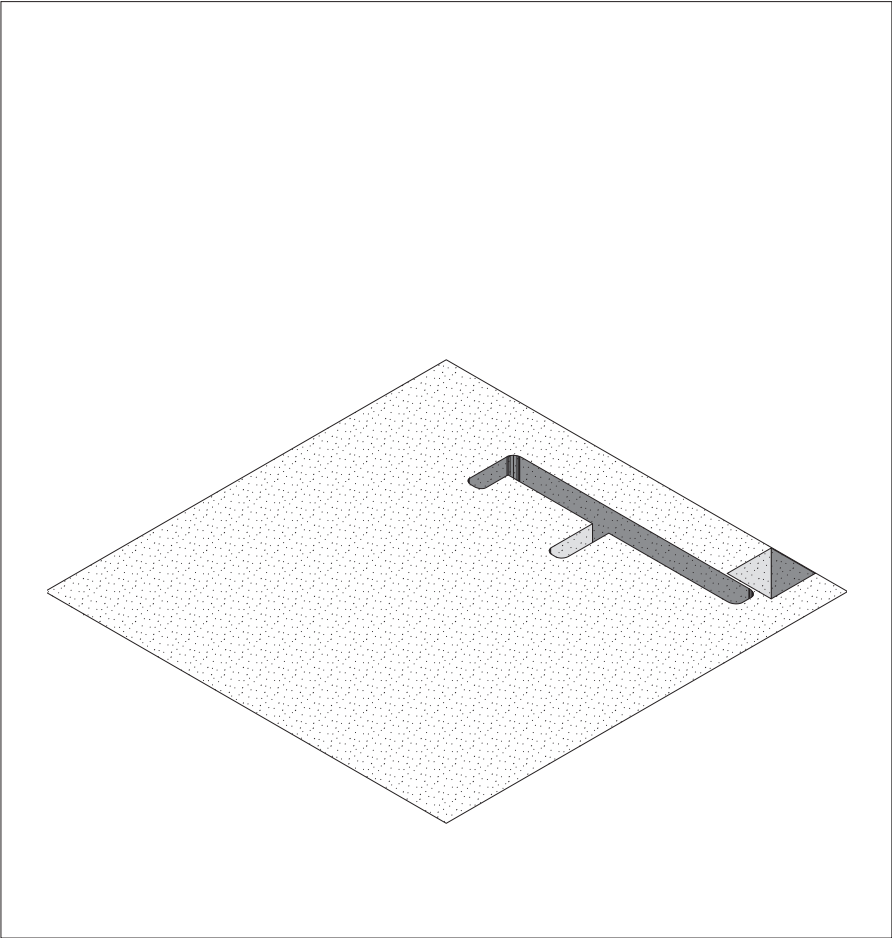
## 7. PROYECTO



Haciendo una descripción esquemática como primer acercamiento a las características del sistema constructivo y su lógica secuencial de concreción, se puede decir que el proceso de ensamblaje tendría sus pautas de desarrollo sobre un terreno plano, previamente apisonado, con una única excavación en el eje donde se coloca la matriz principal de 4" que canaliza y evacua las aguas servidas del núcleo habitable.

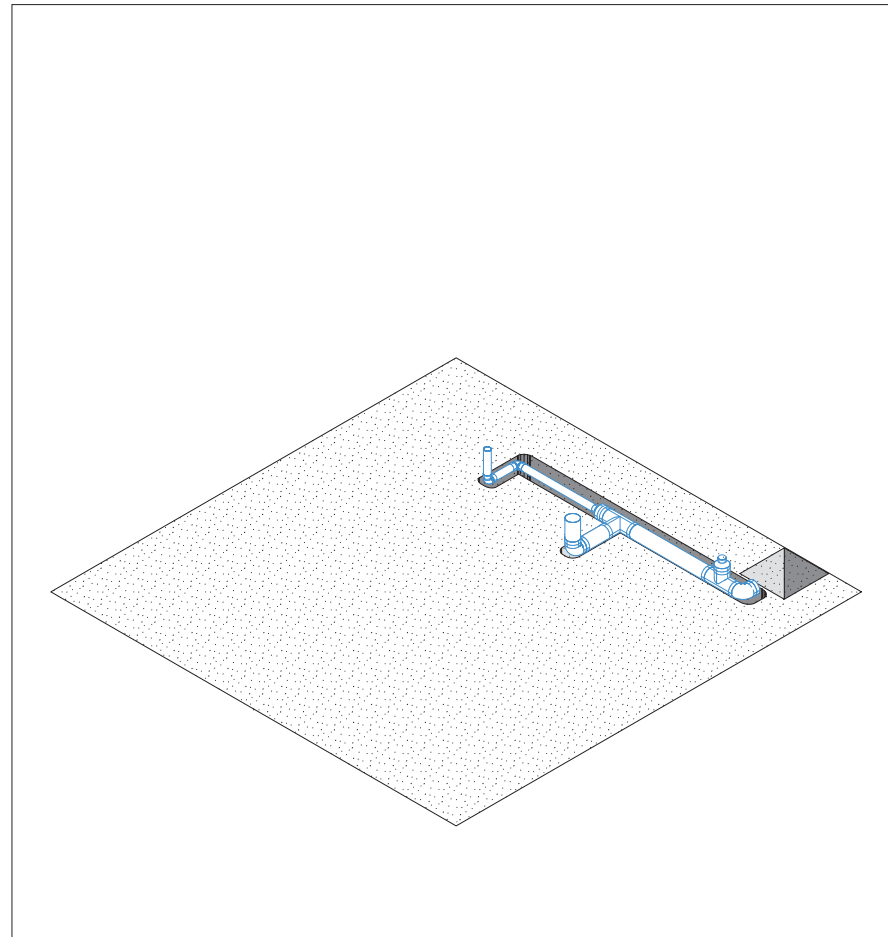


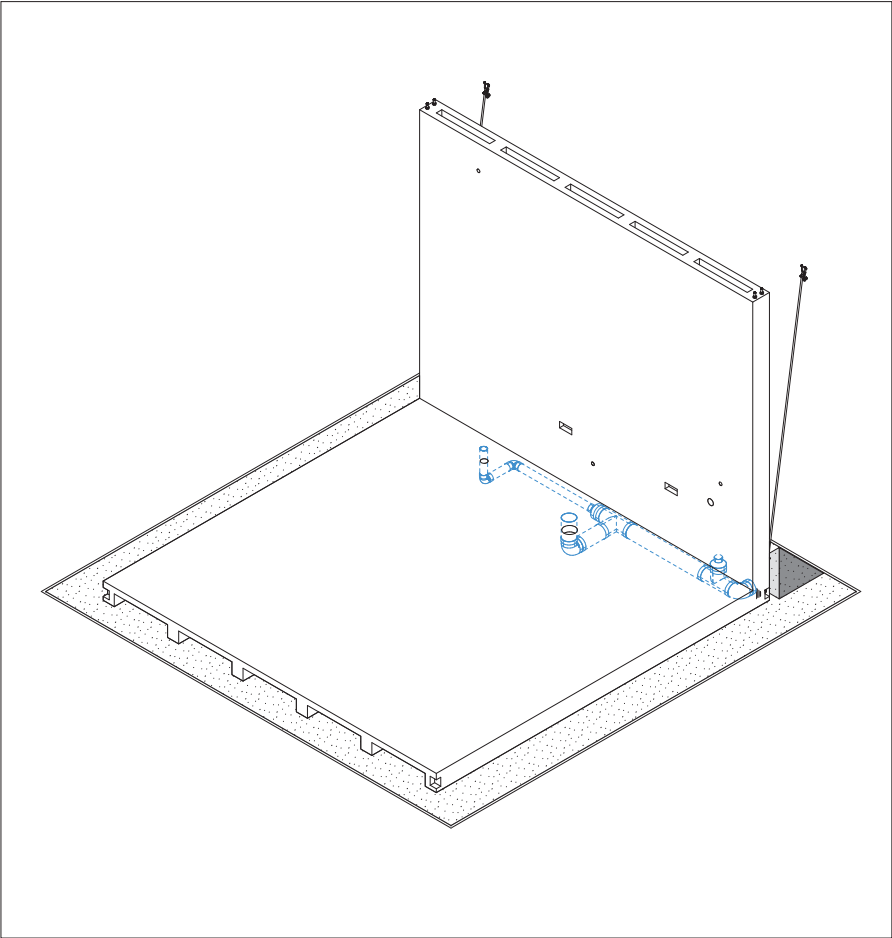




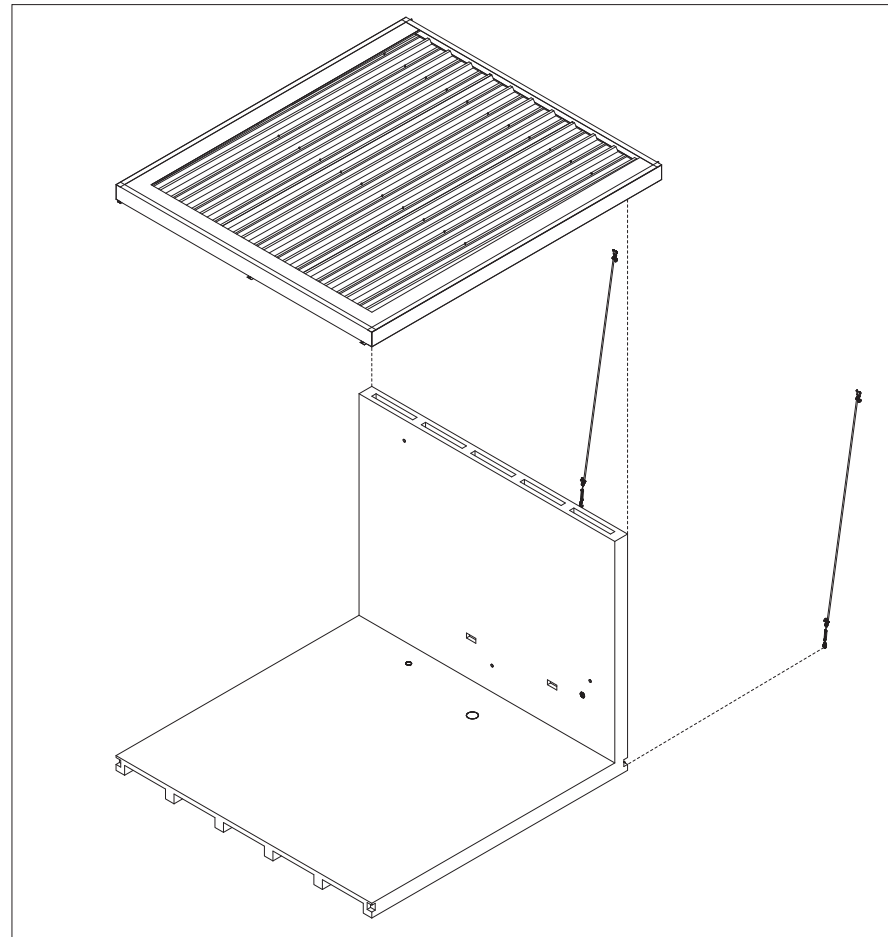
Previamente a la colocación del núcleo funcional de hormigón, se asienta la matriz principal de aguas servidas que viene armada desde fábrica, con sus respectivas uniones y bajantes precisamente dispuestas para coincidir con las salidas dejadas en el núcleo de hormigón.

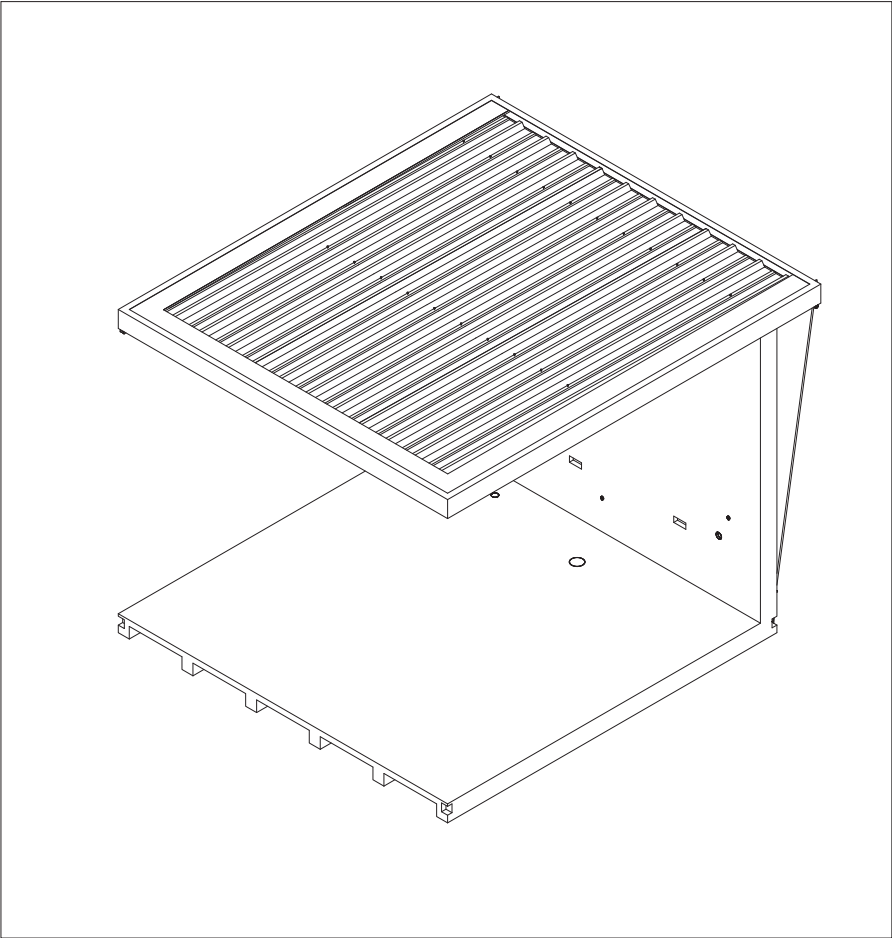
Esta matriz evacúa las aguas hacia un pozo de revisión exterior.





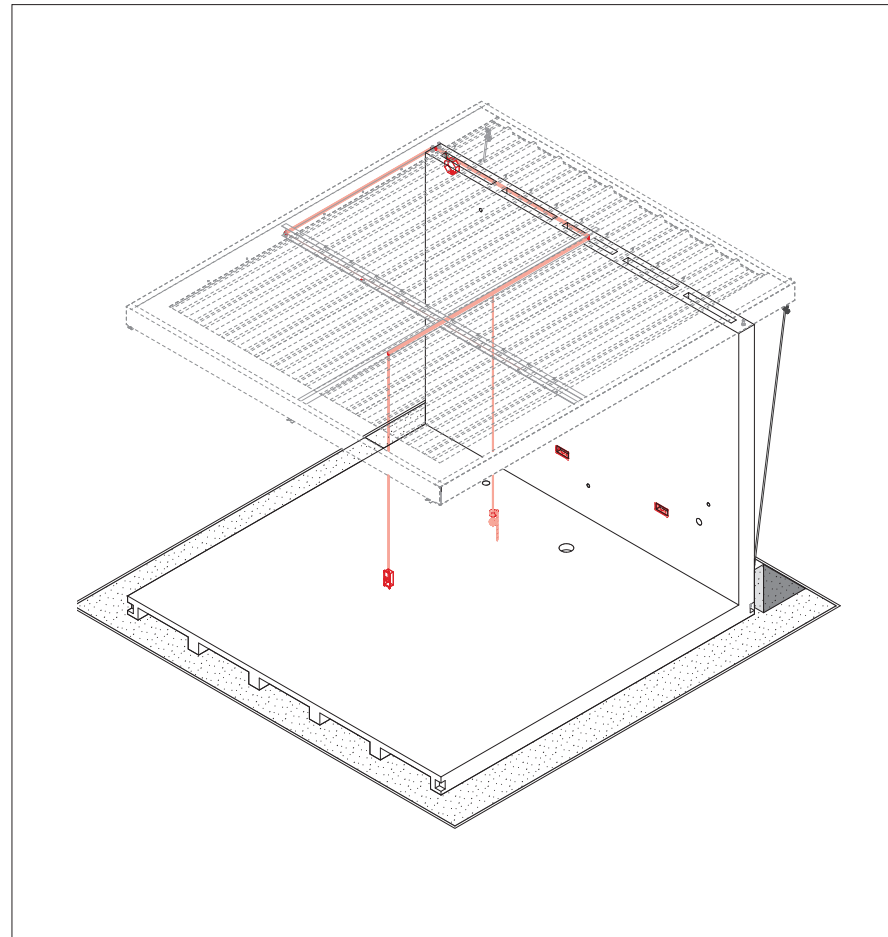
A continuación se articula el marco de la cubierta y se refuerza el anclaje al núcleo de hormigón a través de tensores. Este marco de cubierta, viene armado desde fábrica, conformado por una estructura en perfil metálico, canal de agua, planchas dipaneles de galvalum y lagrimero perimetral galvanizado.

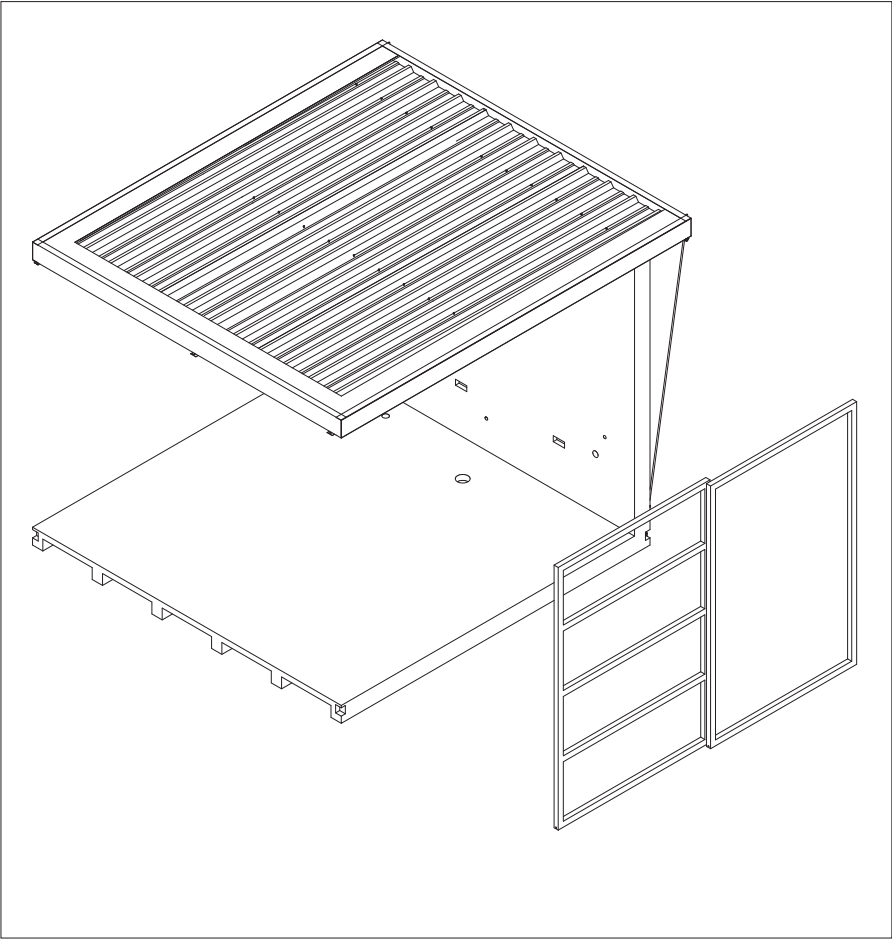




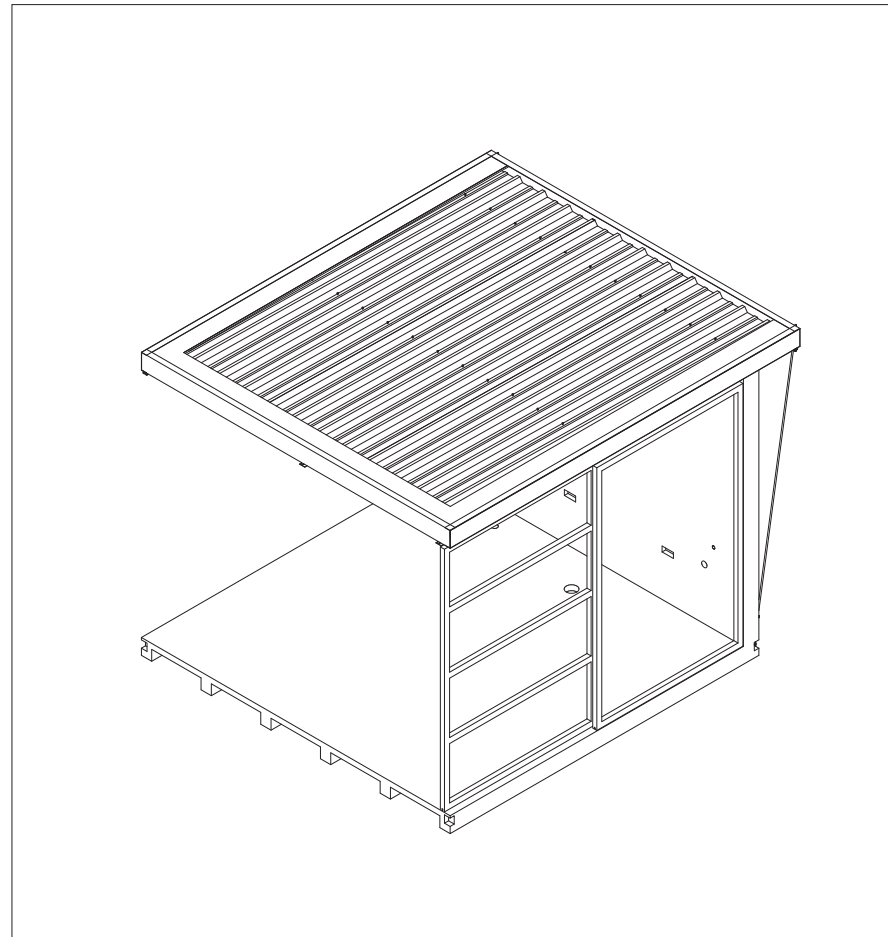
Se procede a cablear y colgar las instalaciones eléctricas, tanto de iluminación como de tomas, para lo cual se ha dejado canalizado politubo de 1/2" embebido en la estructura de hormigón, a más de los cajetines de salida, de conexión y centro de carga.

Paralelamente se colocan los paneles divisorios, tanto fijos como móviles, según los requerimientos ambientales para una u otra disposición.

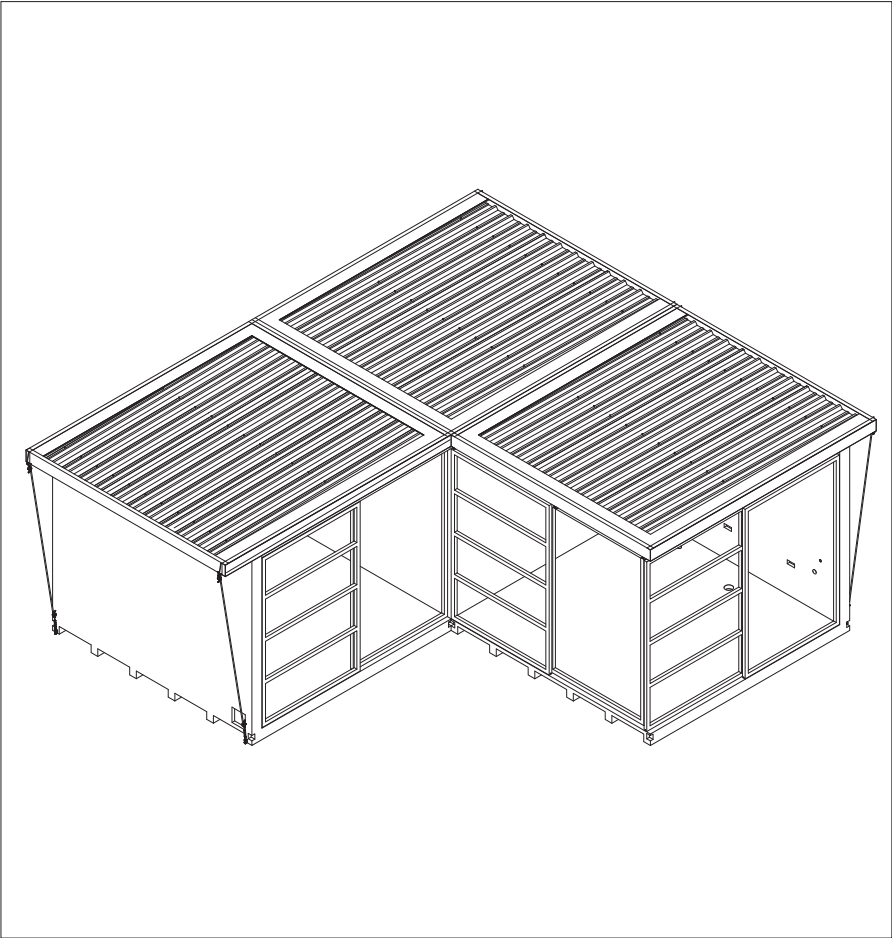


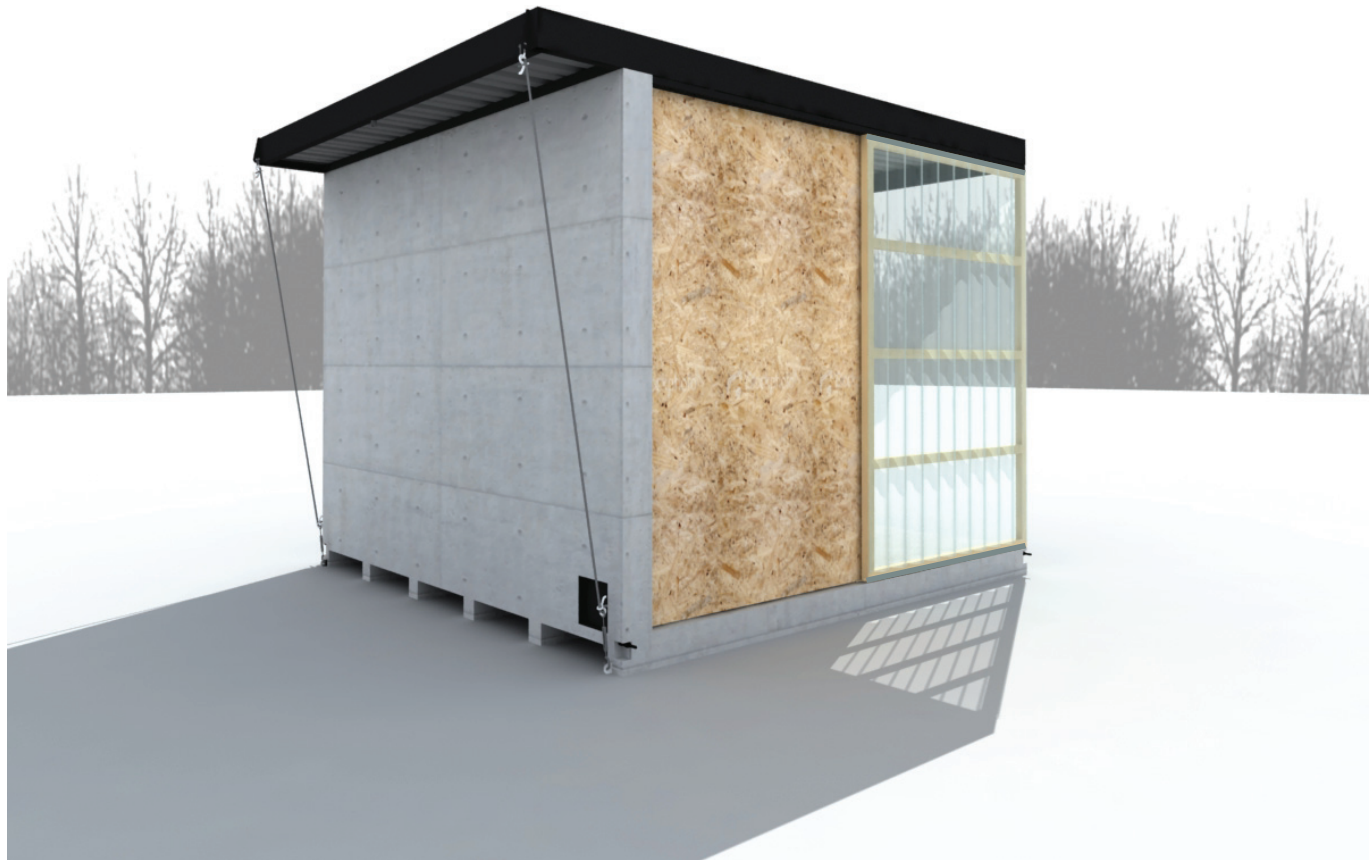


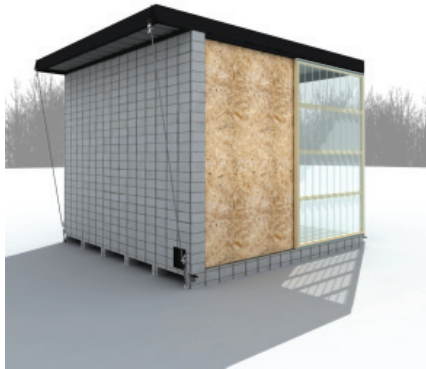
Se repite el proceso secuencialmente para ir encadenando según los núcleos funcionales que se dispongan, cuidando la articulación entre ellos mediante empernado, colocación de cumbrero sellador de junta y adecuado empalme tanto de instalaciones eléctricas (mediante un sencillo tendido de politubo para cableado desde el uno hasta el siguiente centro de carga) como de agua (mediante el uso de unión para cañería de 1/2" H3 de agua potable, para empalmar la red de abastecimiento de agua).







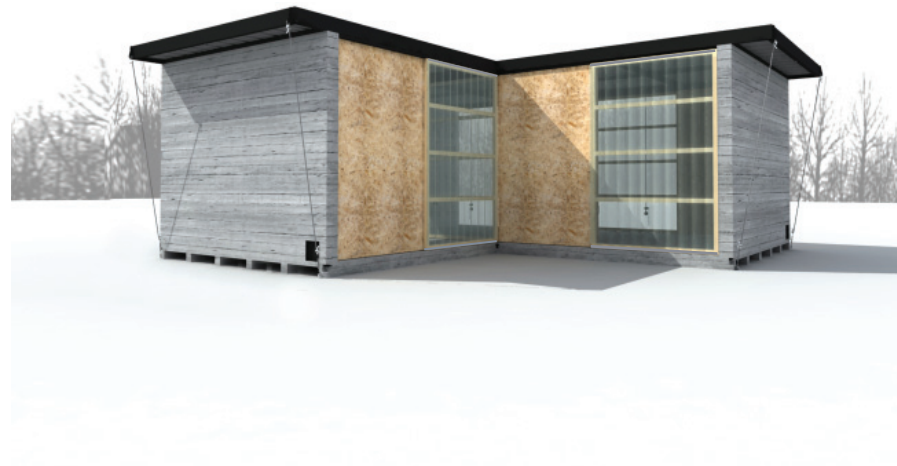


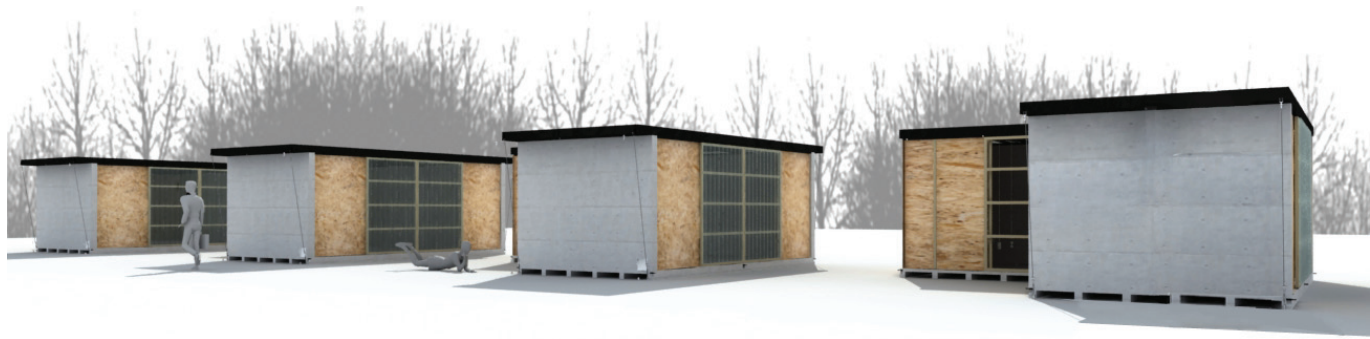


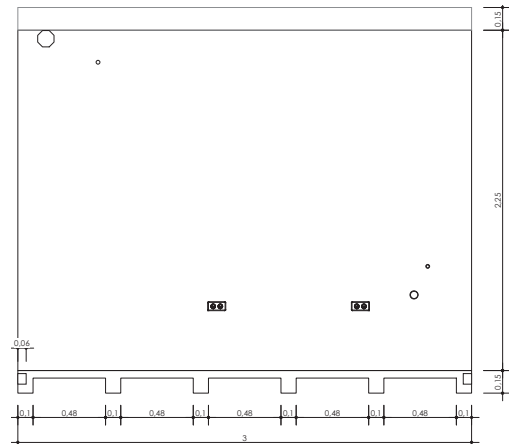
De esta manera se conformaría una célula inicial habitable, con los servicios básicos y una versátil posibilidad de uso espacial para uno u otro requerimiento que demande.

Incluso, gracias a la cualidad plástica del hormigón, se podría manejar un diferente acabado de este en los muros, dado que en la planta de producción se puede tener diferentes texturas en los cofres moldes, o incluso agregar tintes en diversos colores, lo cual otorga variedad de diseño en el producto.

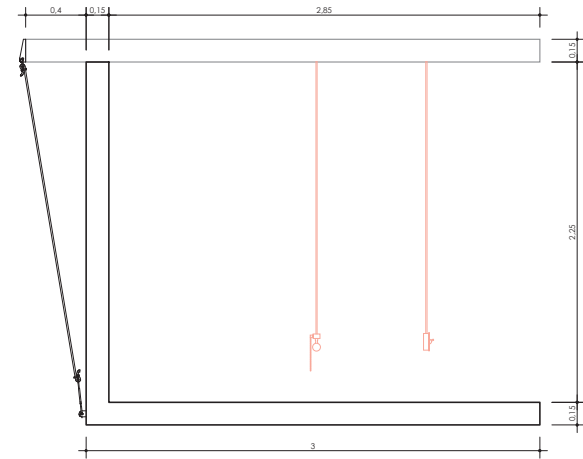
A medida que aumenten las posibilidades del propietario, se podrían ir complementando las demandas espaciales mediante el ensamblaje con los demás componentes para este plan de vivienda, que más allá de satisfacer las exigencias de un programa unifamiliar, determina un elemento ordenador base, y por ende, un aporte al momento de definir y conformar el espacio urbano.



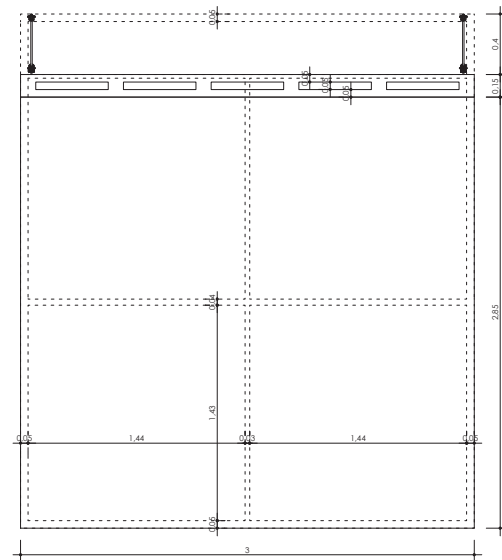




ELEVACIÓN FRONTAL

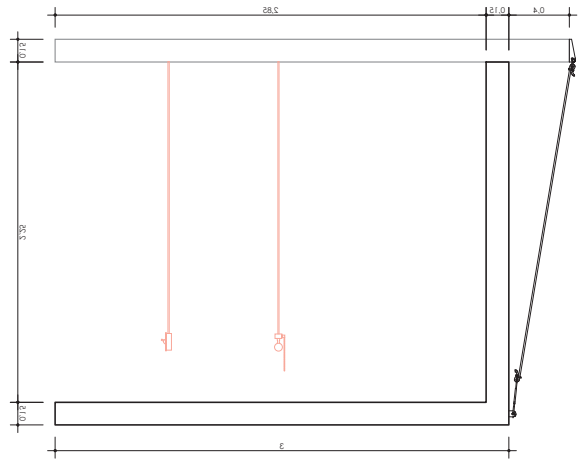


ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

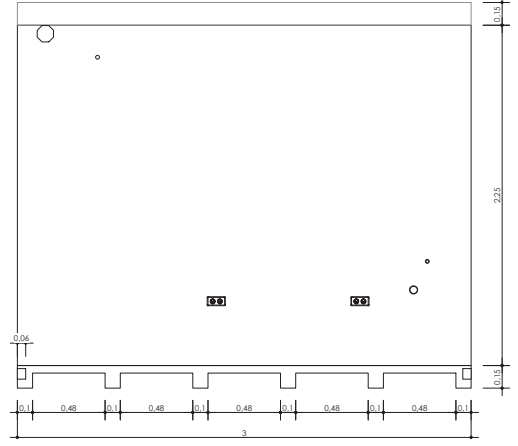


PLANTA

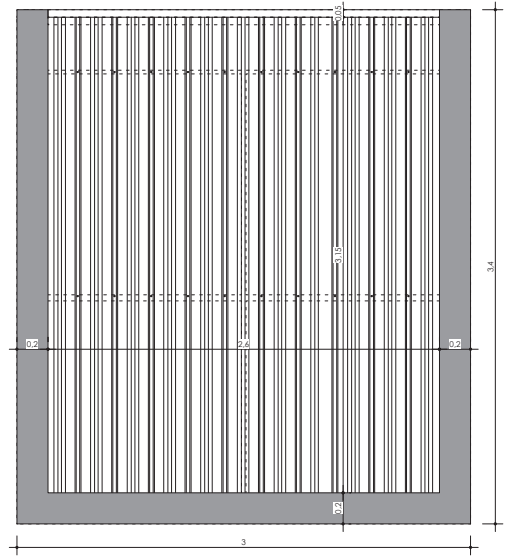




ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

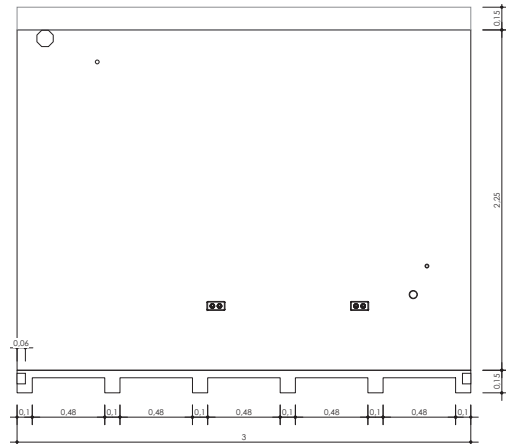


ELEVACIÓN POSTERIOR

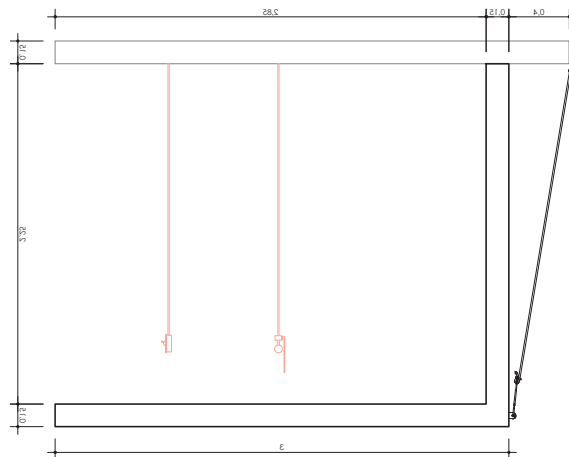


PLANTA DE CUBIERTA





SECCIÓN A-A



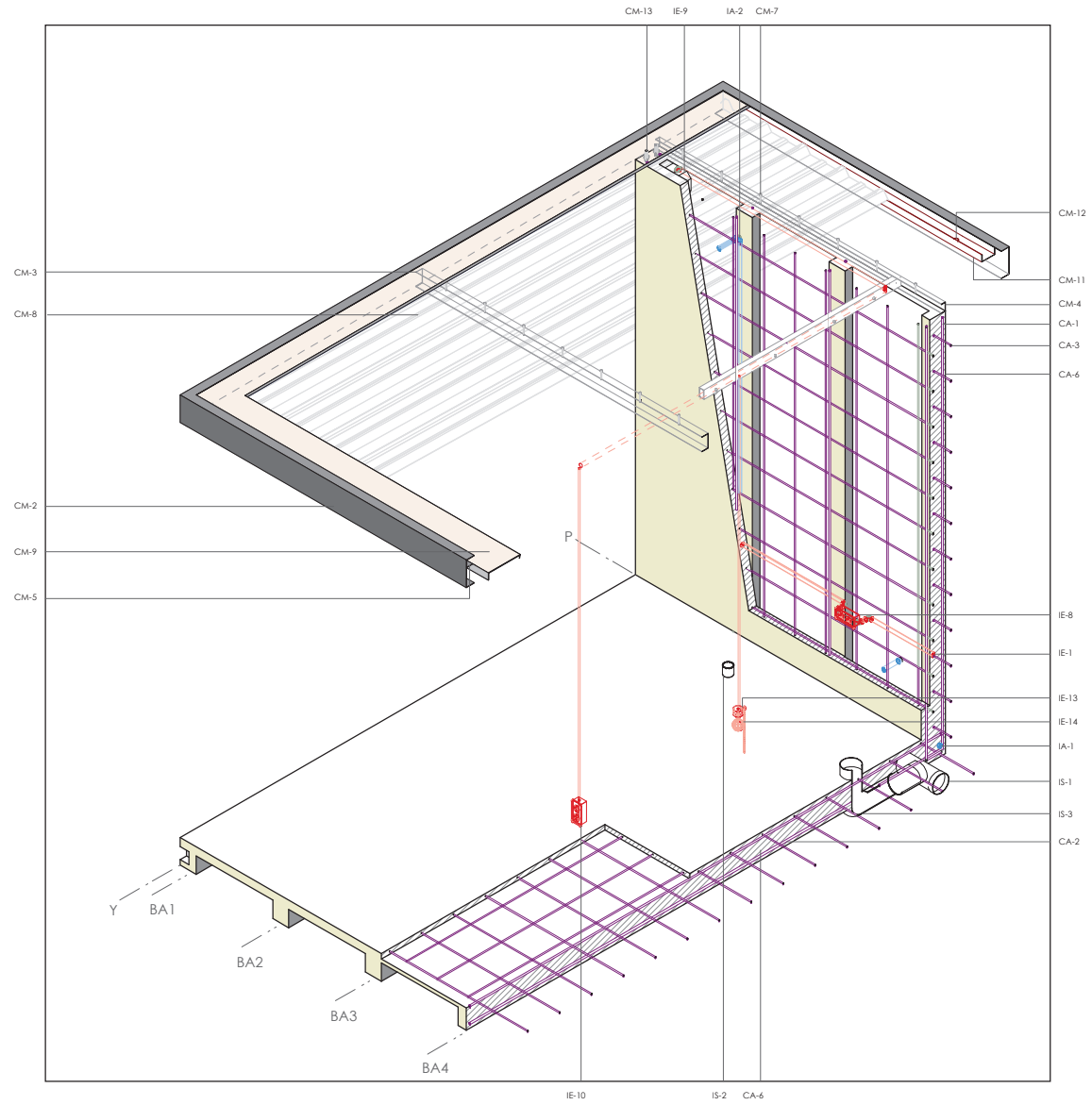
SECCIÓN B-B

ESC 1:50

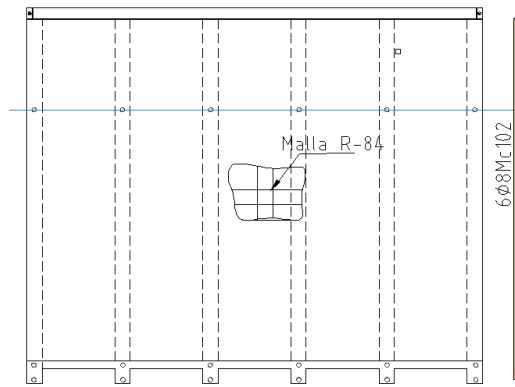


DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestireno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guia para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de ondulit transparente	CR-4
Lagrimero de tool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8

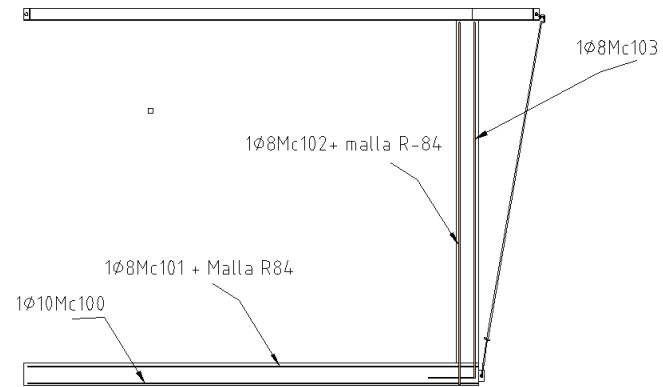




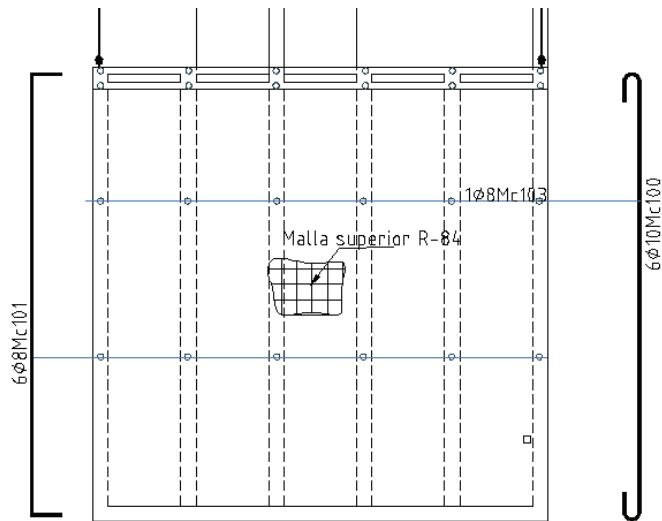
SECCIÓN AXONOMÉTRICA



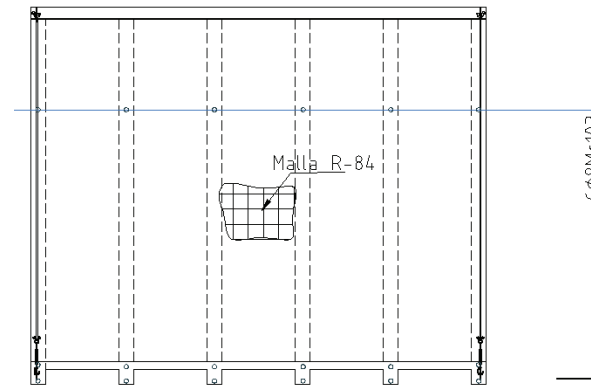
ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN LATERAL



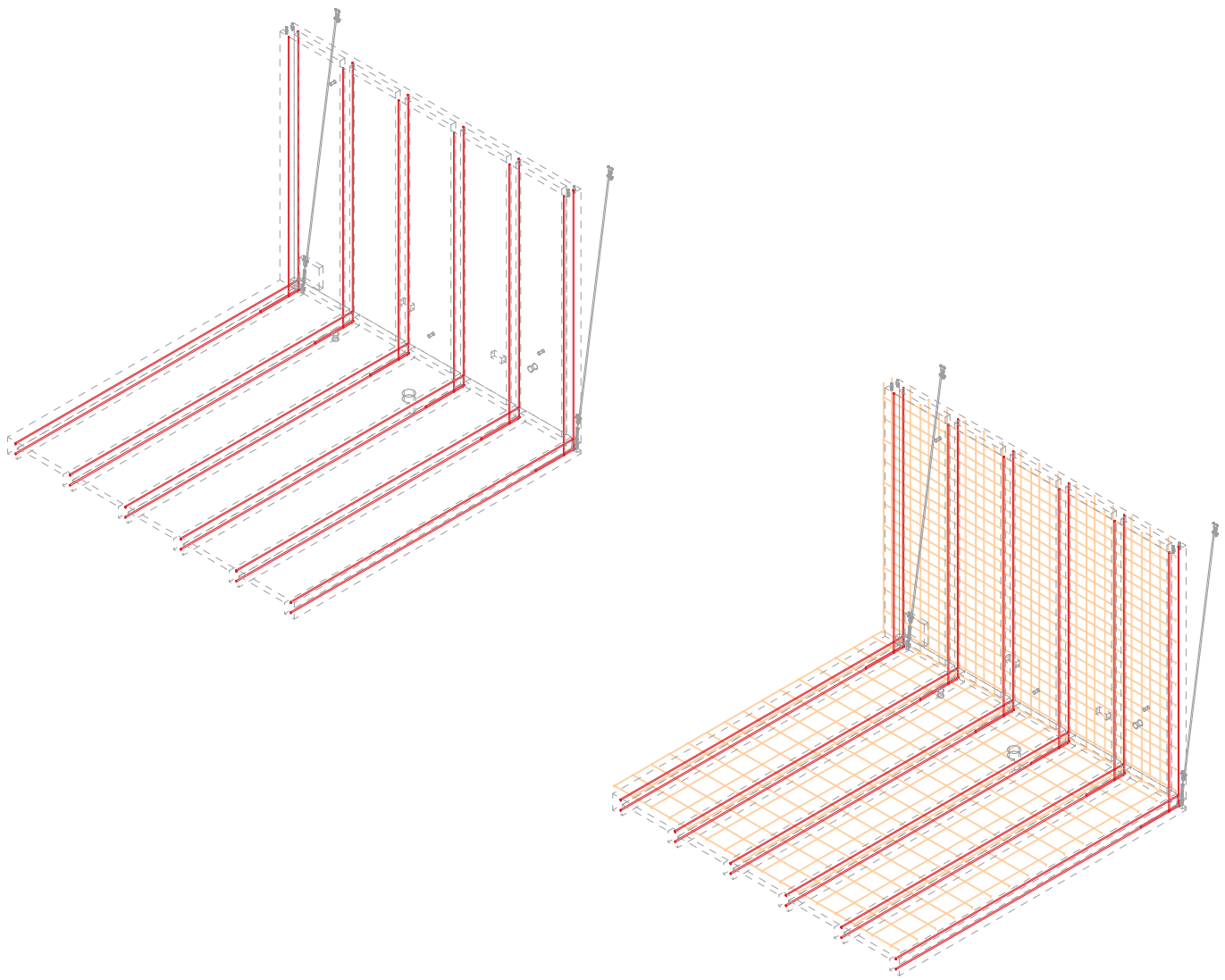
PLANTA



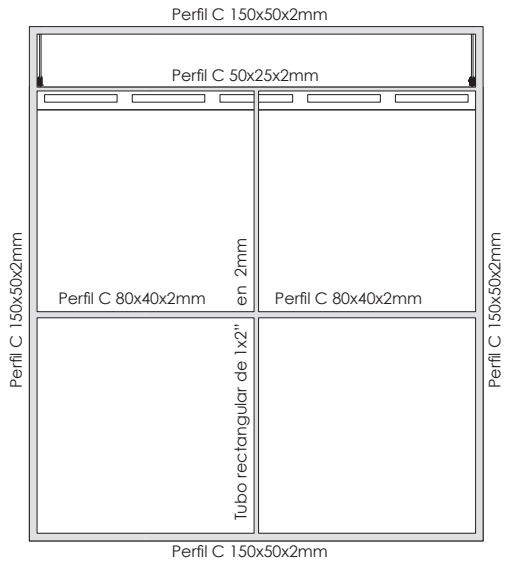
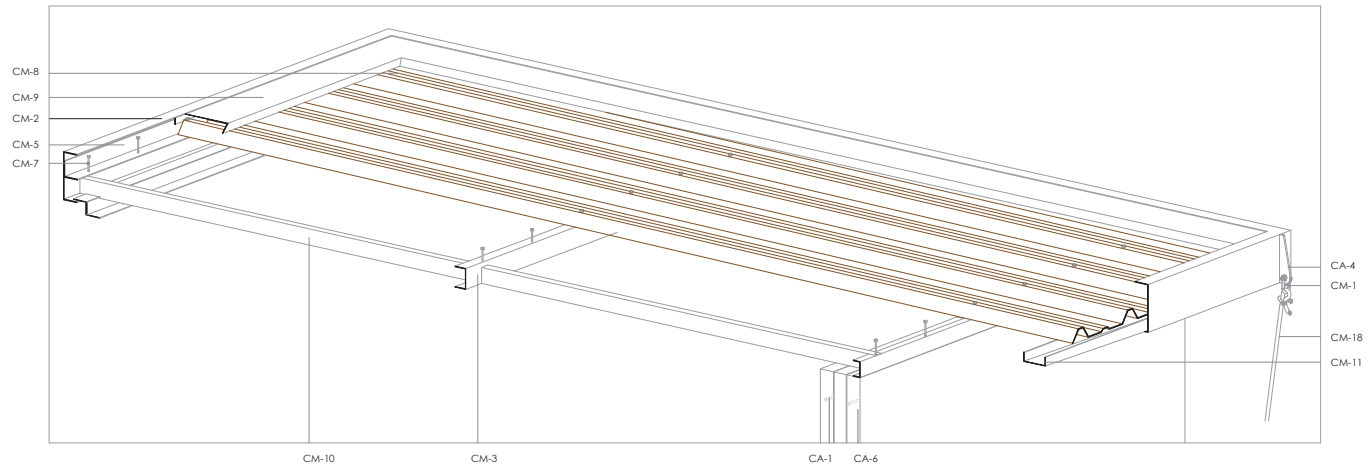
ELEVACIÓN POSTERIOR



PLANO ESTRUCTURAL DE HIERROS



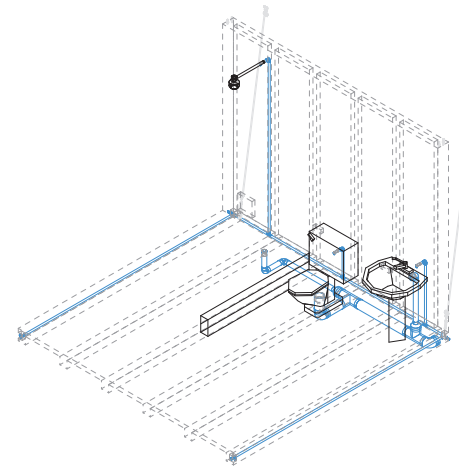
AXONOMETRÍA DE HIERROS



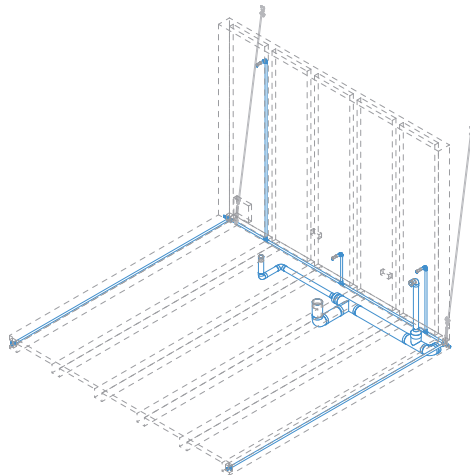
PERFILES DE CUBIERTA

DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestileno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guia para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de ondulit transparente	CR-4
Lagrimero de toal para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8

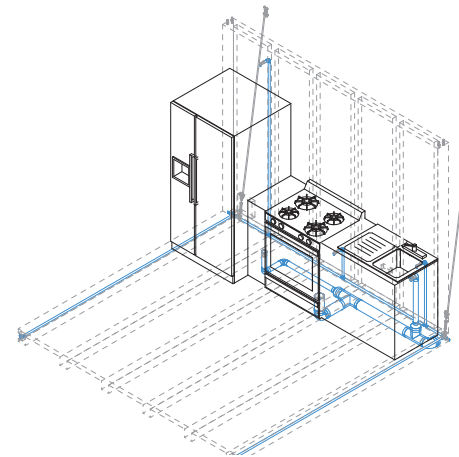
La instalación de agua potable prevista en el núcleo de hormigón, se realiza en tubería de 1/2", conformando una red de manera que se prevee: primero, un abastecimiento para el módulo ya sea que funcione como núcleo frío de baño o de cocina; segundo, se permite realizar el empalme de la instalación a medida que se sigue progresivamente vinculando a más núcleos prefabricados; ya sea cualquiera la orientación por donde se adhieran, siempre tienen un punto de contacto en las esquinas para empalmar la red de agua. En lo que a las aguas servidas se refiere, tan sólo la salida del lavabo es el compartido para uno u otro uso como núcleo frío ya sea de baño o de cocina.



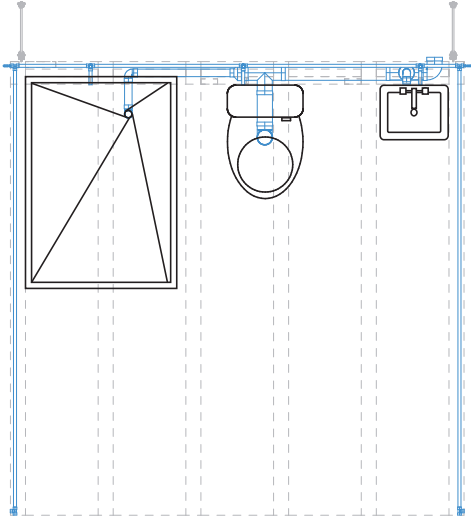
AXONOMETRÍA USO DE BAÑO



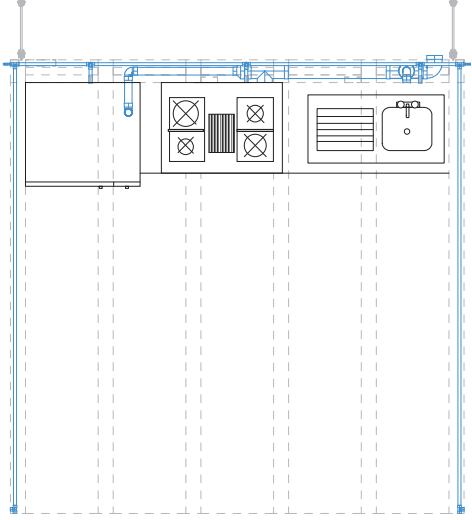
AXONOMETRÍA INSTALACIÓN DE AGUA



AXONOMETRÍA USO DE COCINA

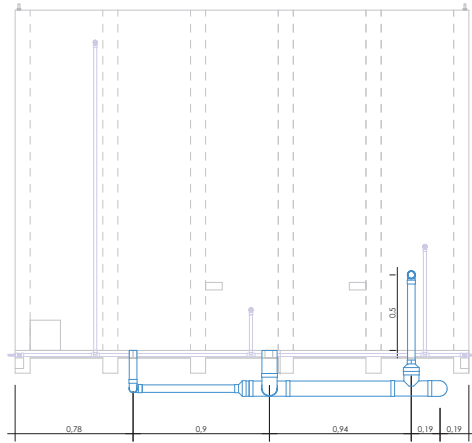


PLANTA USO DE BAÑO

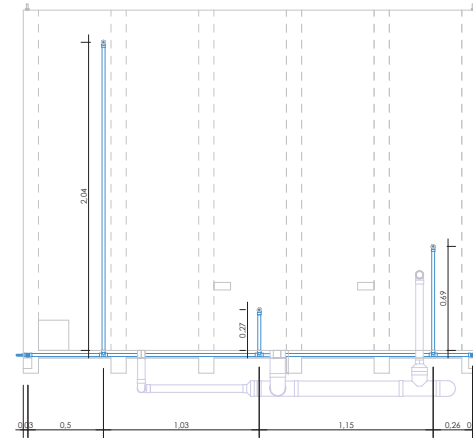


PLANTA USO DE COCINA

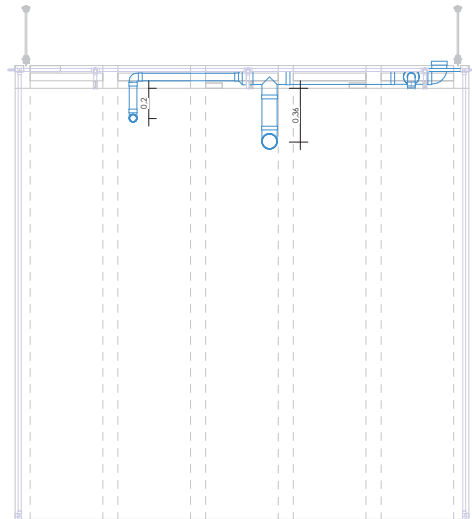




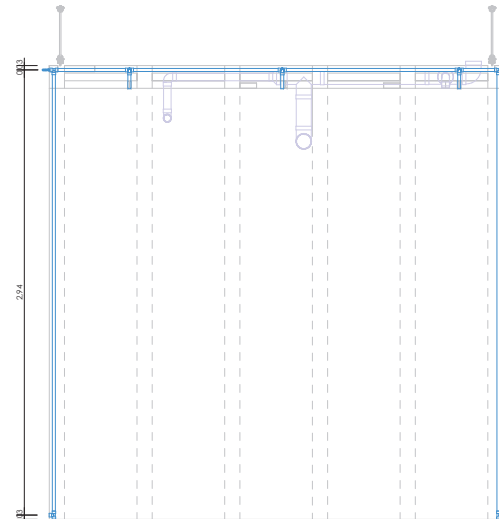
ELEVACIÓN INST. SANITARIA



ELEVACIÓN INST. AGUA POTABLE



PLANTA INST. SANITARIA

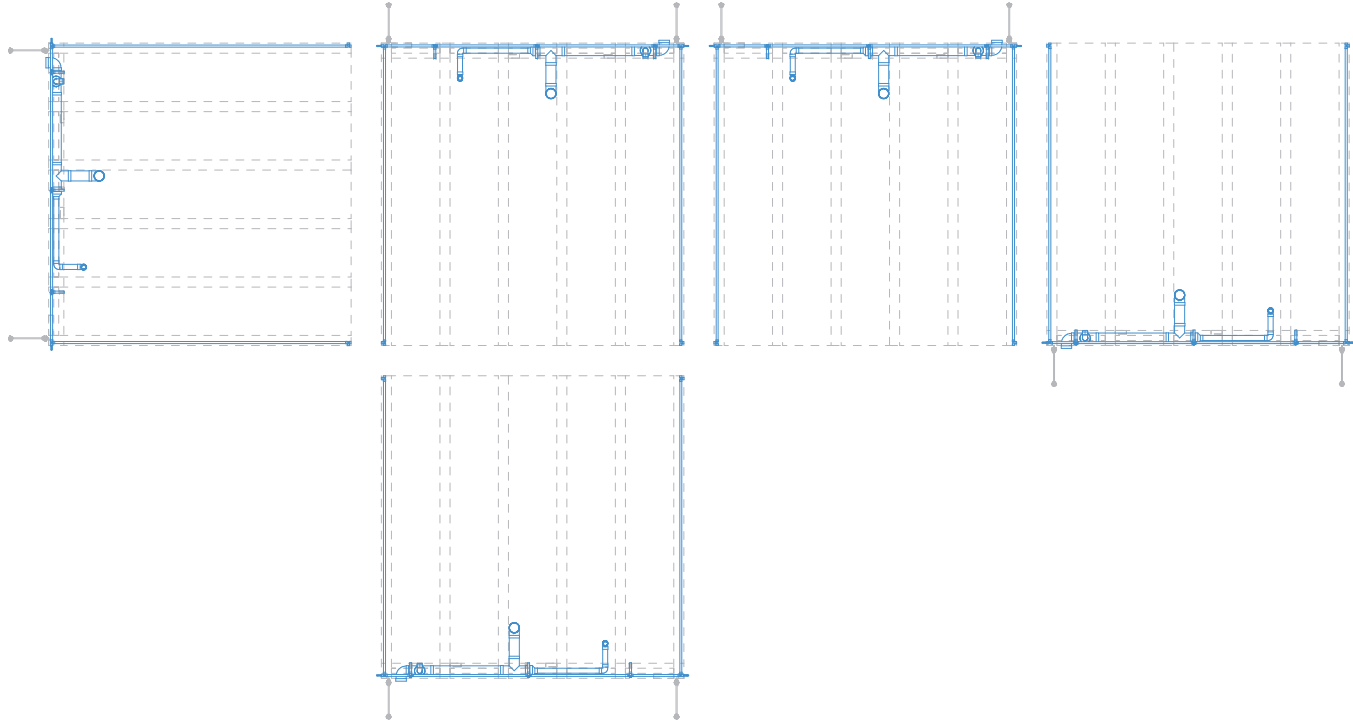


PLANTA INST. AGUA POTABLE

ESC 1:50



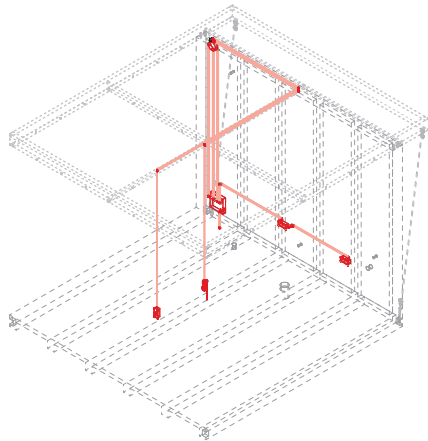




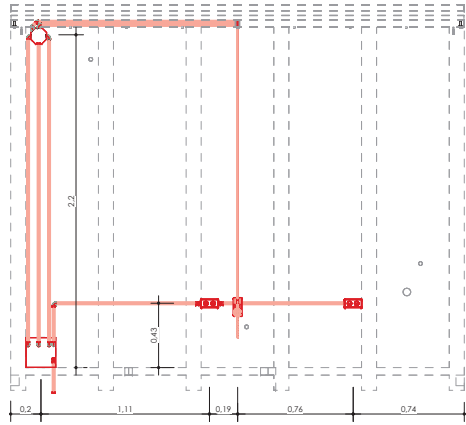
PLANTA POSIBILIDADES DE EMPALME INST. DE AGUA



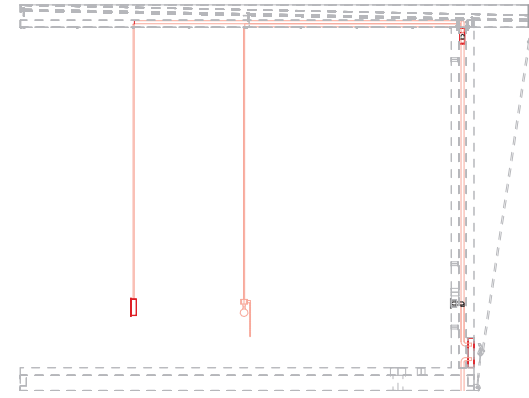
La instalación eléctrica esta prevista de tal manera que se mantenga ese carácter multifuncional de la unidad habitable, ya sea como baño, cocina u otro uso que se le asigne. En esa misma constante de centralizar las instalaciones en el muro principal, tanto tomacorrientes como cajetines y centro de carga, se orientan hacia este, de manera que permitan cumplir con las demandas de uso ya sea como núcleo frío u otro. Adicionalmente se deja una salida más de tomacorriente y un punto de iluminación, los mismos que constituyen elementos colgados desde la cubierta y con la posibilidad de orientarse hacia cualquier dirección dentro del espacio 3x3m que contemplan, pues la versatilidad que otorga dejarlos colgados de un largo cable permite disponerlos a conveniencia según el ordenamiento o subdivisiones que se manejen en el interior.



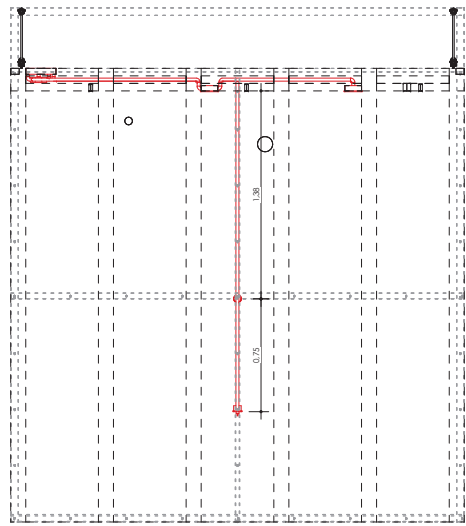
AXONOMETRÍA INST. ELÉCTRICA



ELEVACIÓN FRONTAL INST. ELÉCTRICA



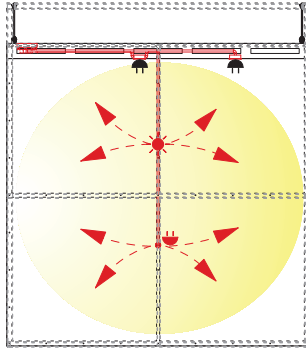
ELEVACIÓN LATERAL INST. ELÉCTRICA



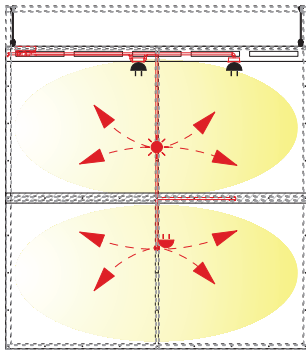
PLANTA INST. ELÉCTRICA

ESC 1:50

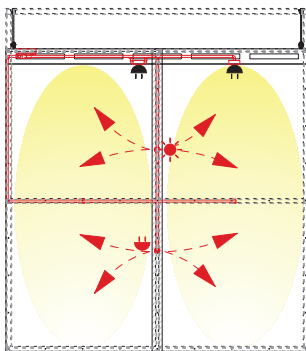




PLANTA DISTRIBUCIÓN INST. ELÉCTRICAS UN AMBIENTE



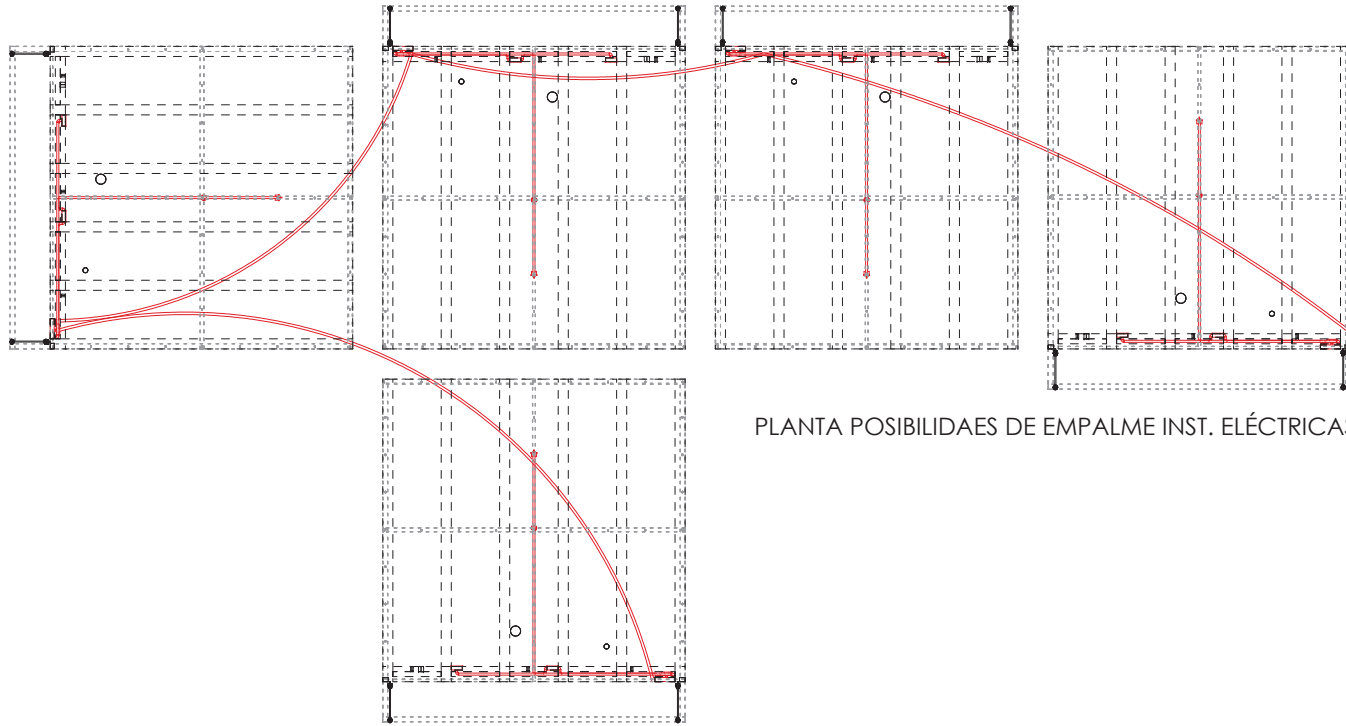
PLANTA DISTRIBUCIÓN INST. ELÉCTRICAS 2 AMBIENTES LONGITUDINALES



PLANTA DISTRIBUCIÓN INST. ELÉCTRICAS 2 AMBIENTES TRANSVERSALES

ESC 1:75

0.5 1.00 4.50



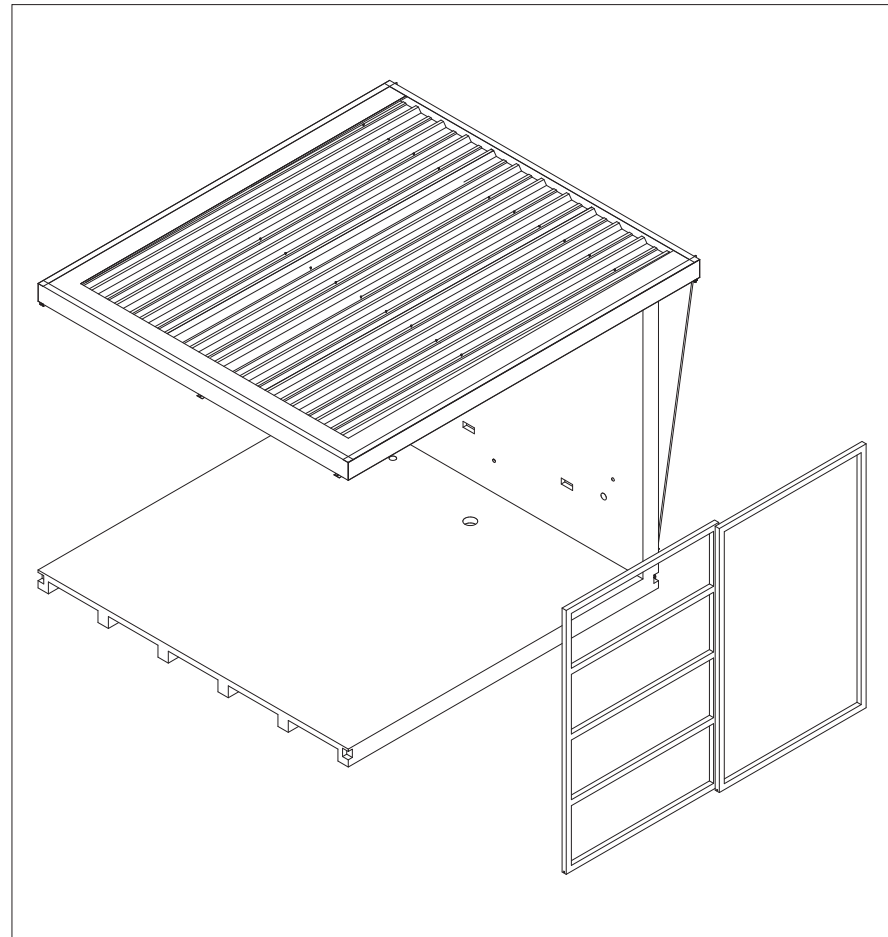
PLANTA POSIBILIDADES DE EMPALME INST. ELÉCTRICAS

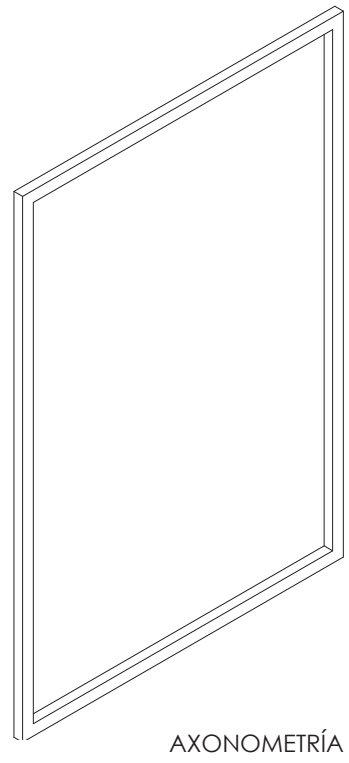
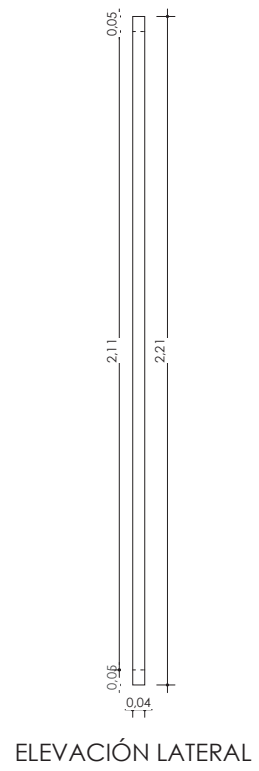
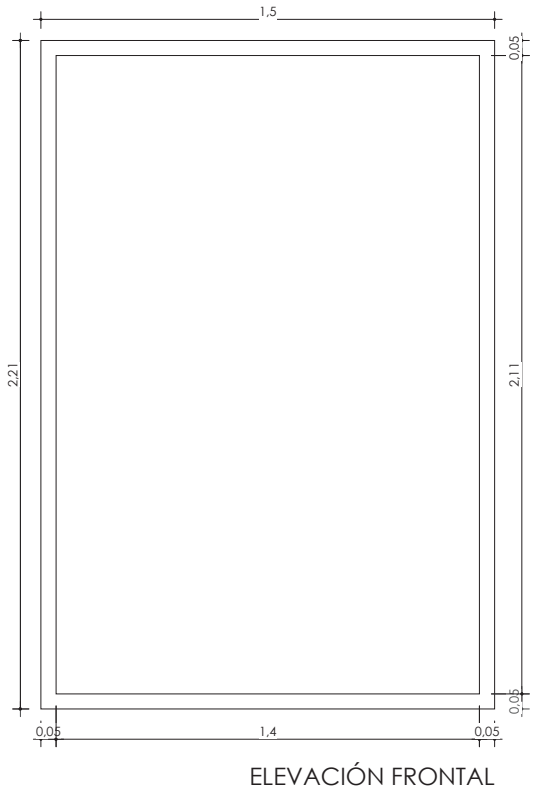
A medida que secuencialmente se van encadenando más núcleos funcionales, se va realizando el empalme del circuito eléctrico puntualmente desde el centro de carga del uno al del otro que le sigue. Esto es a través de un politubo canalizador de 3/4", que se tiende indistintamente sobre el terreno previo al emplazamiento del nuevo núcleo a adosar, sea cual fuese su orientación.

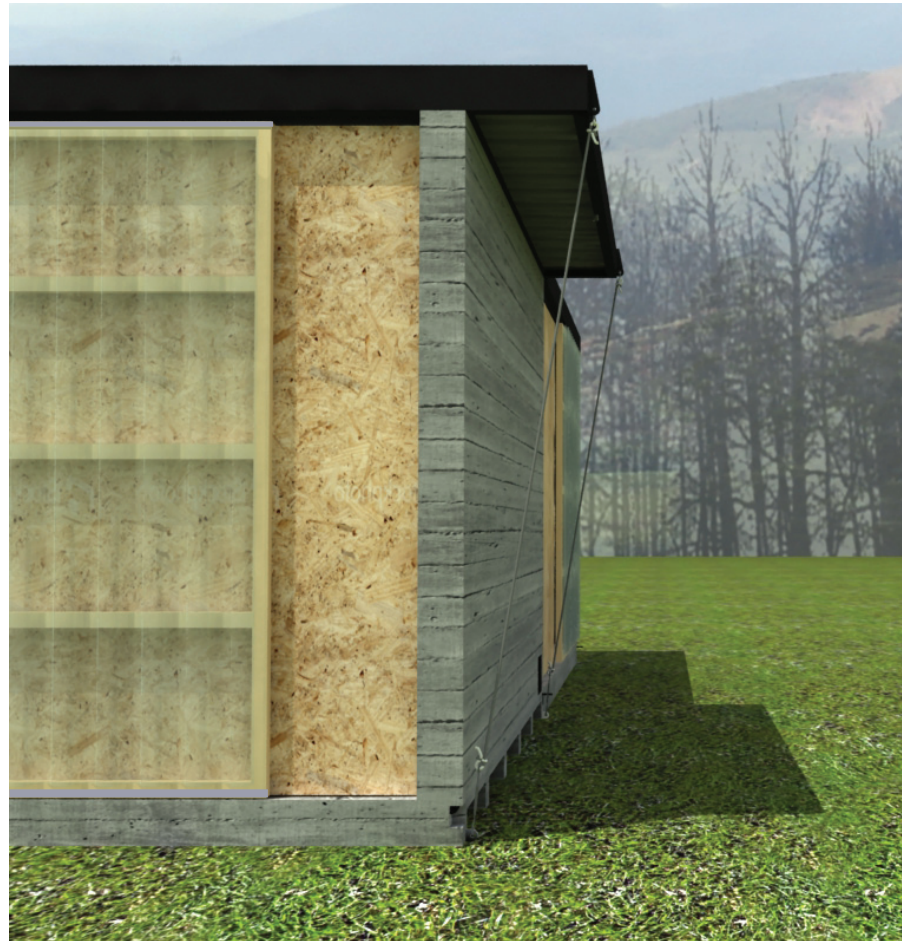
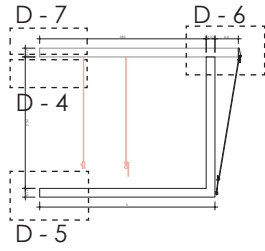
ESC 1:75

0.5 1.00 4.50

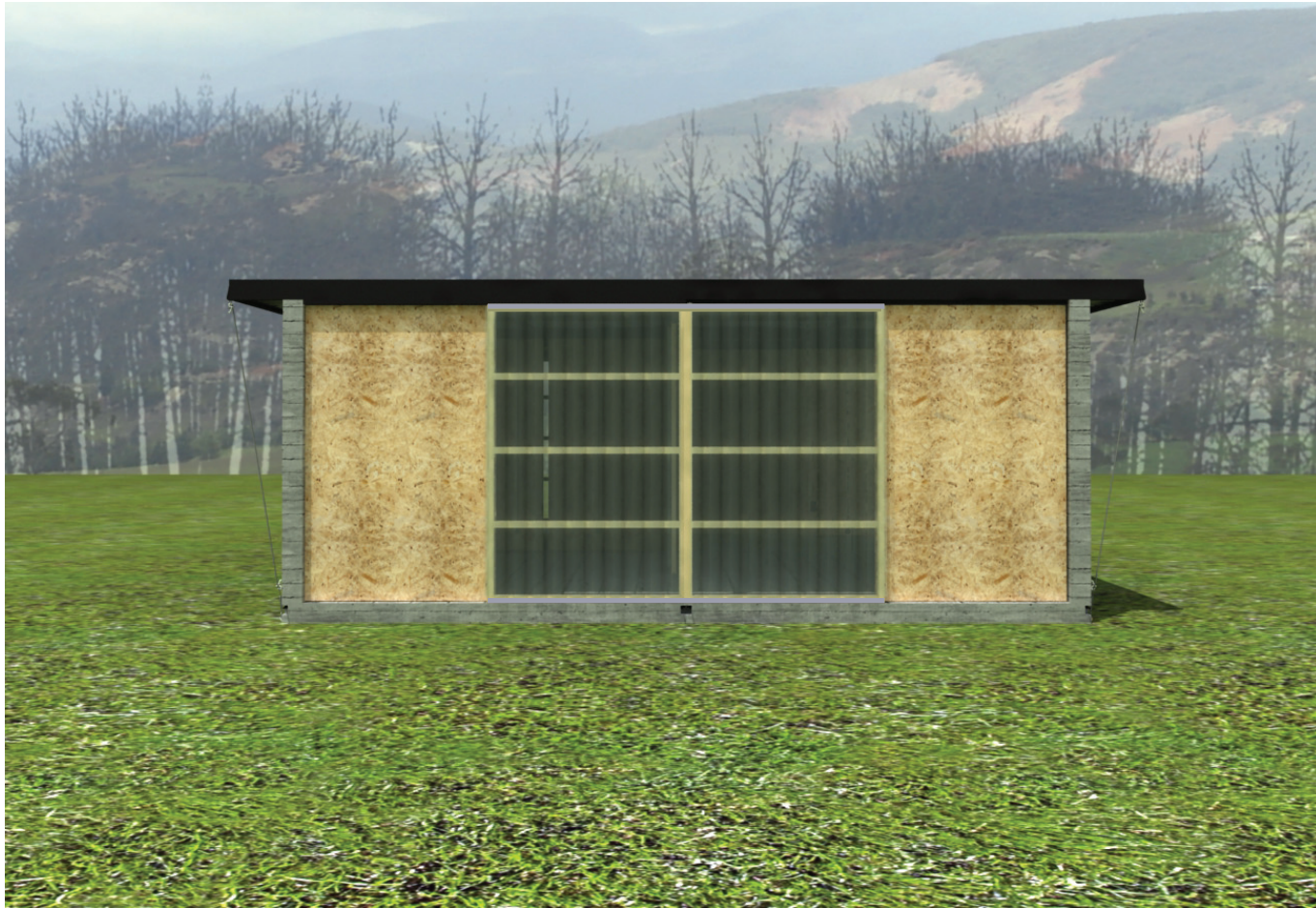
Los paneles divisorios obedecen a un mismo formato desde fábrica, están estructurados por un marco de tiras de madera rectangular de 2.21 x 1.50m, y pueden ser utilizados tanto como fijos o como móviles, variando simplemente en la sujeción al perfil o a un riel corredizo respectivamente.













ENCOFRADO

Para cuidar las condiciones acústicas y restar volumen de hormigón (factor peso), se emplea aislante de poliestireno expandido de alta densidad al centro del muro. Además ello otorga facilidad en la disposición de las instalaciones.





INSTALACIONES

Las cañerías de agua, son instaladas con un aislante de esponja que permita que tras la fundición, dentro del elemento rígido conserven una holgura para posibles vibraciones o asentamientos del módulo, evitando que revienten.





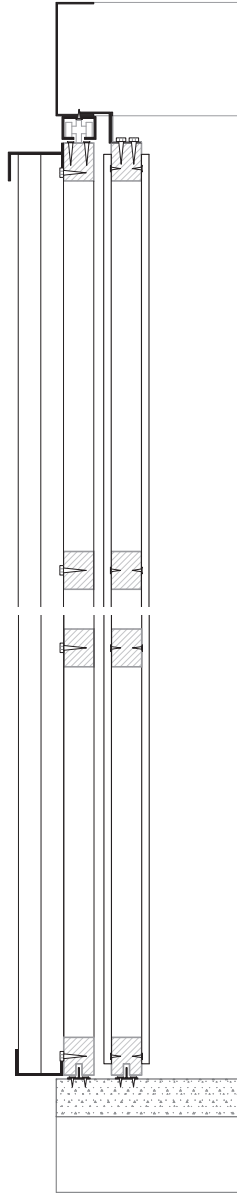
NÚCLEO HABITABLE





PANELES DE CIERRE





ESC 1:10





CUBIERTA

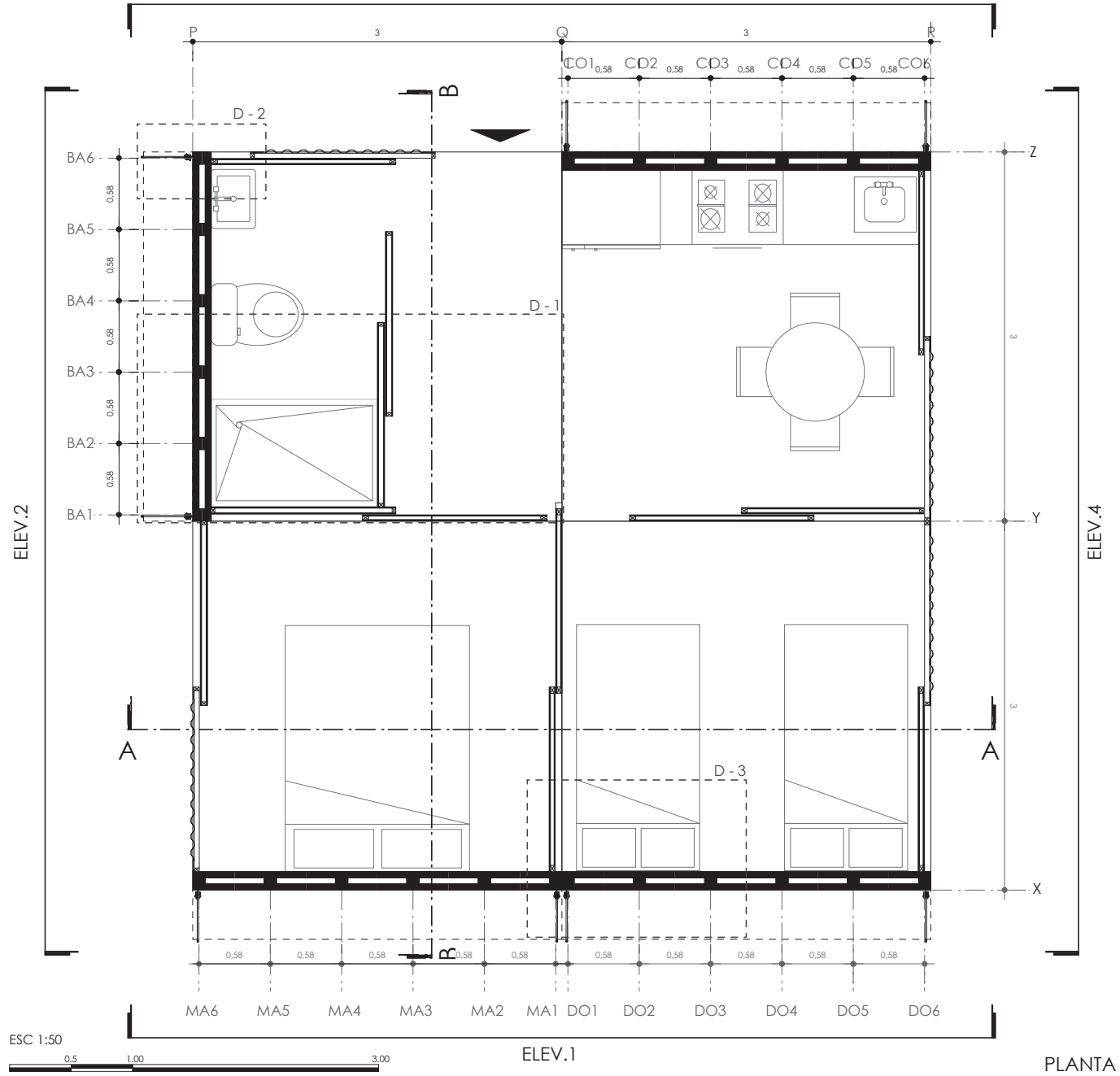




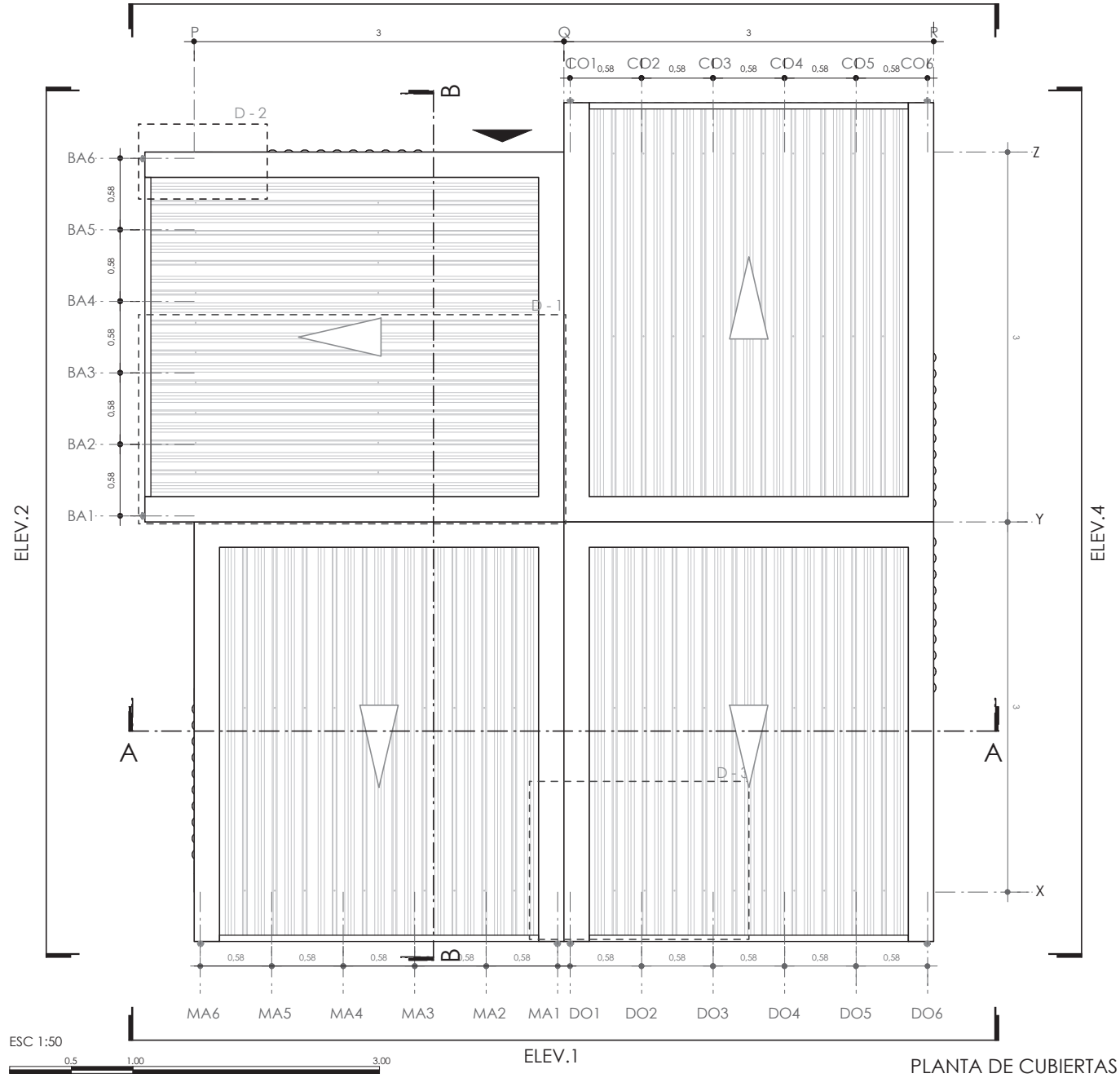
TRANSPORTE

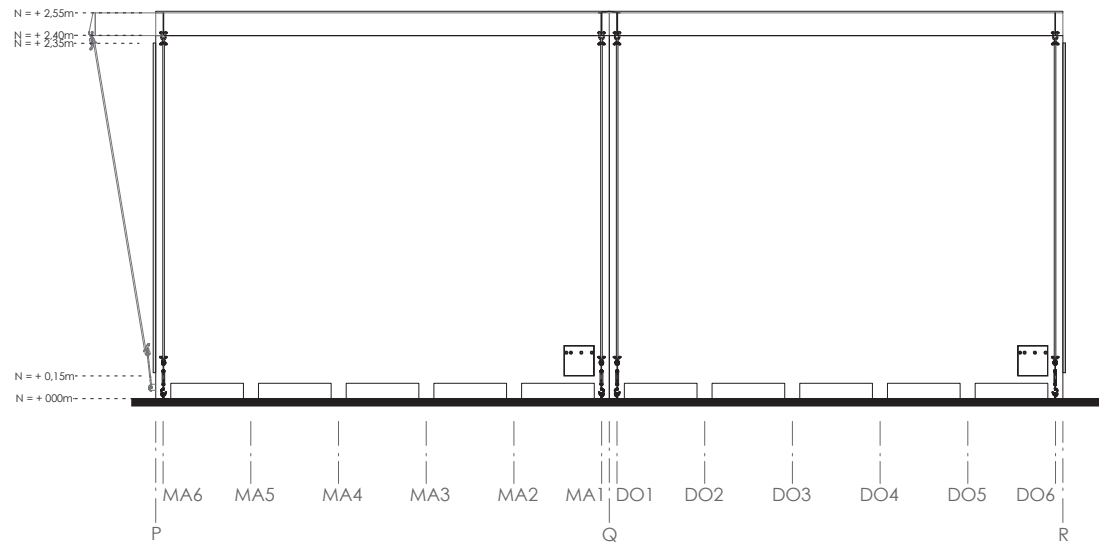


ELEV.3

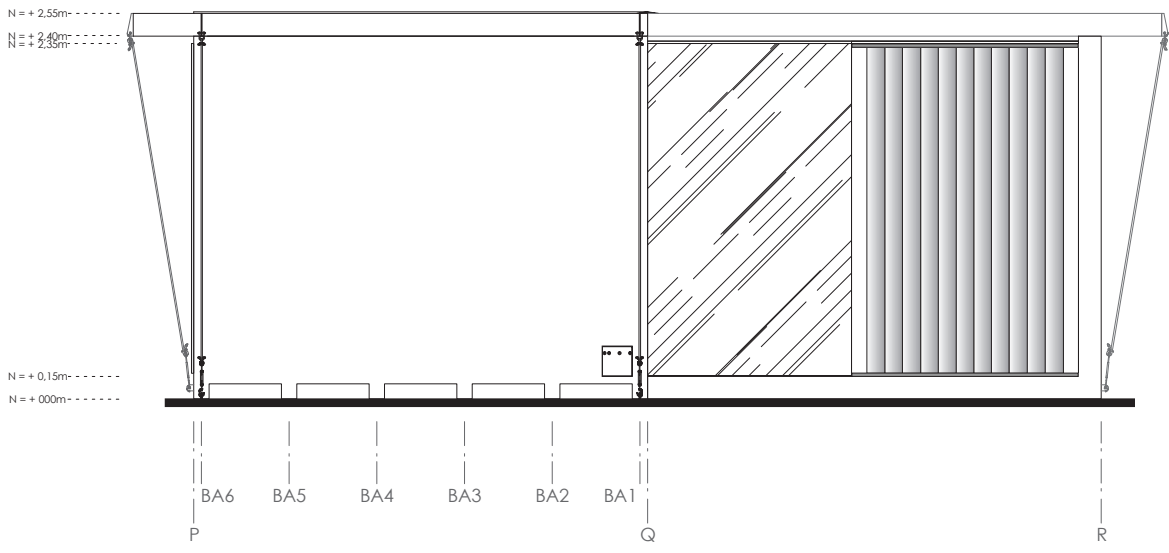


ELEV.3





ELEVACIÓN 1

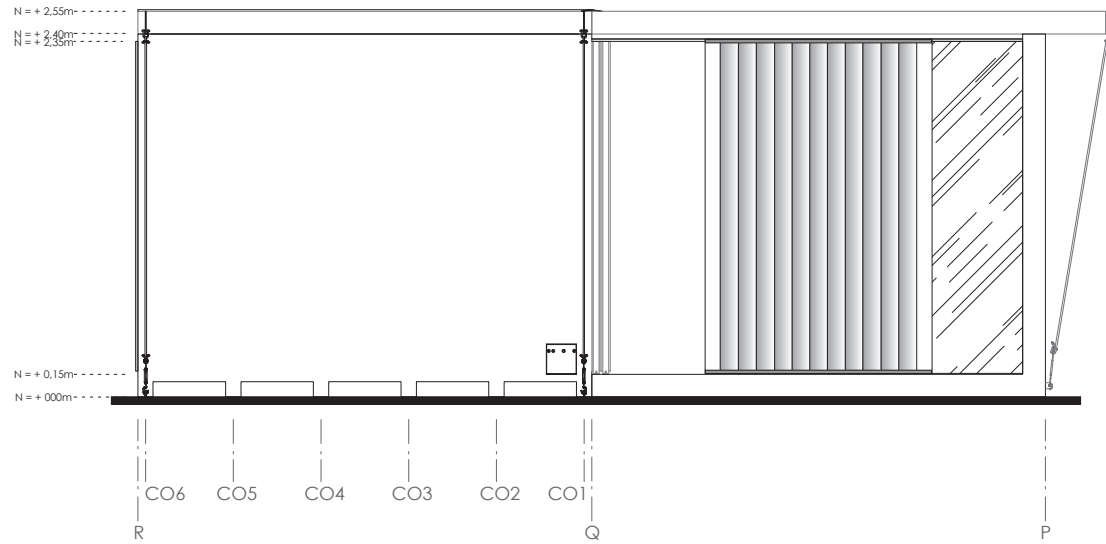


ELEVACIÓN 2

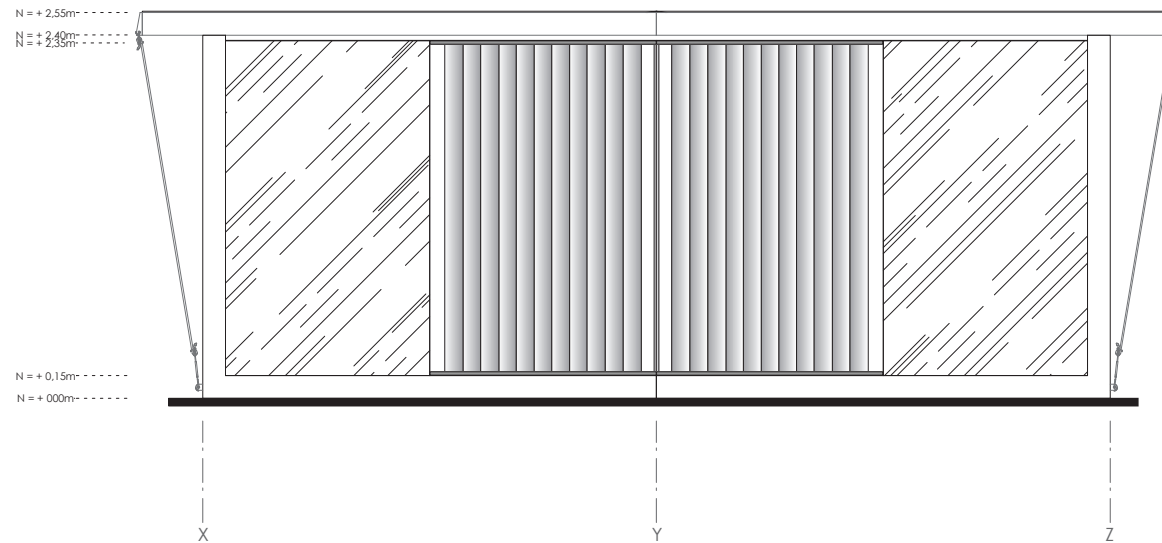






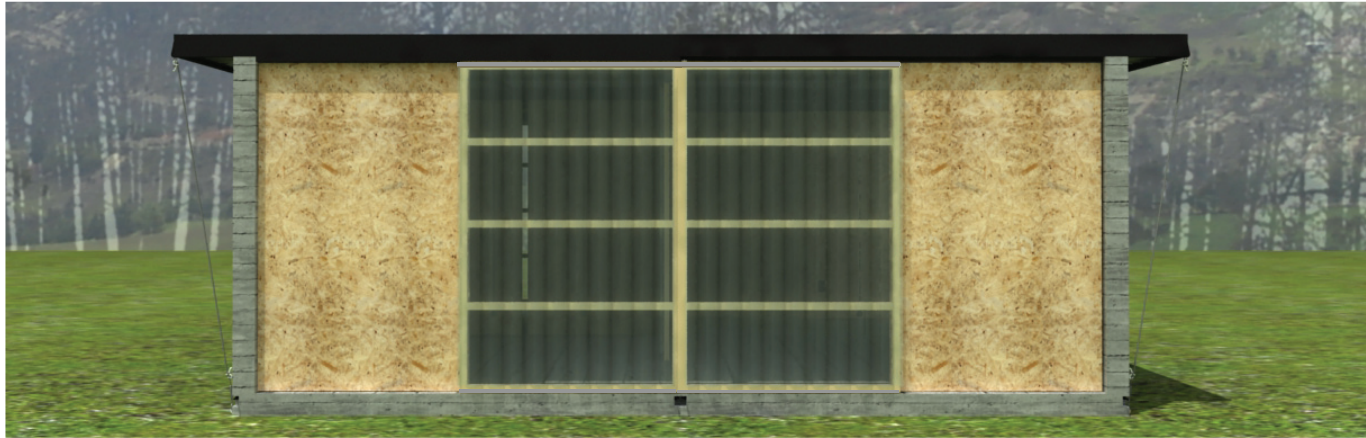
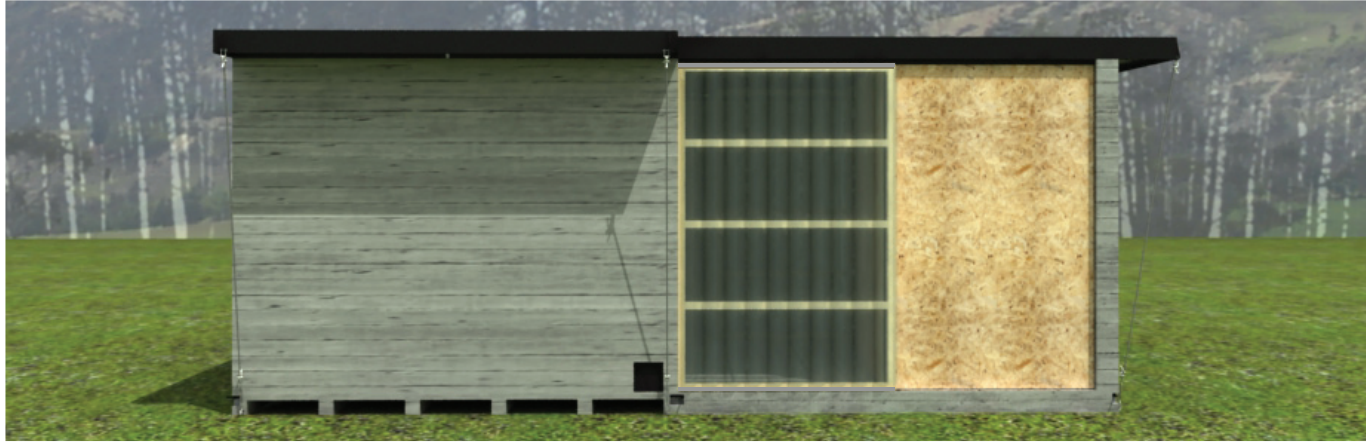


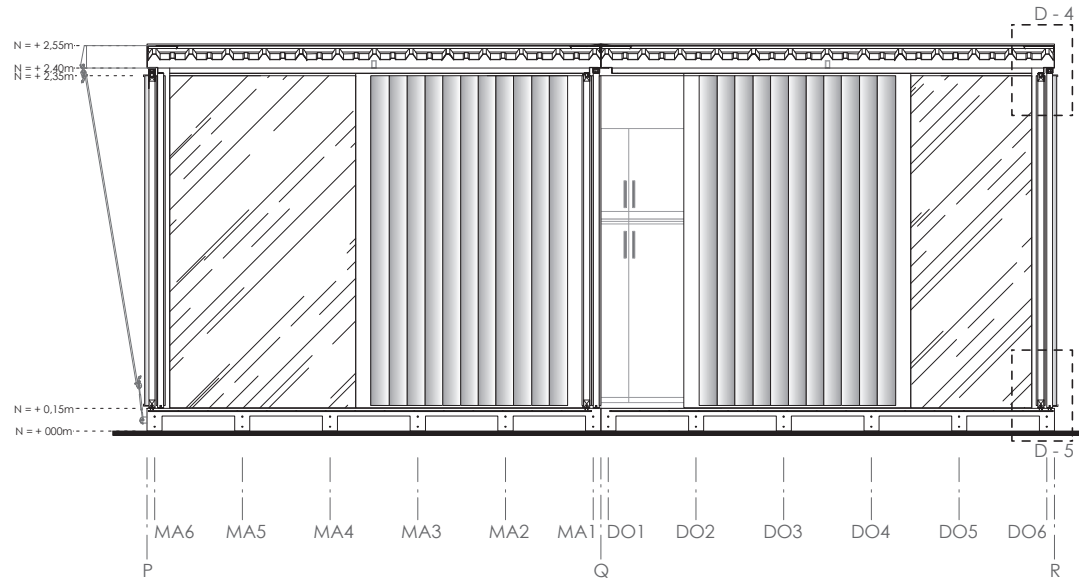
ELEVACIÓN 3



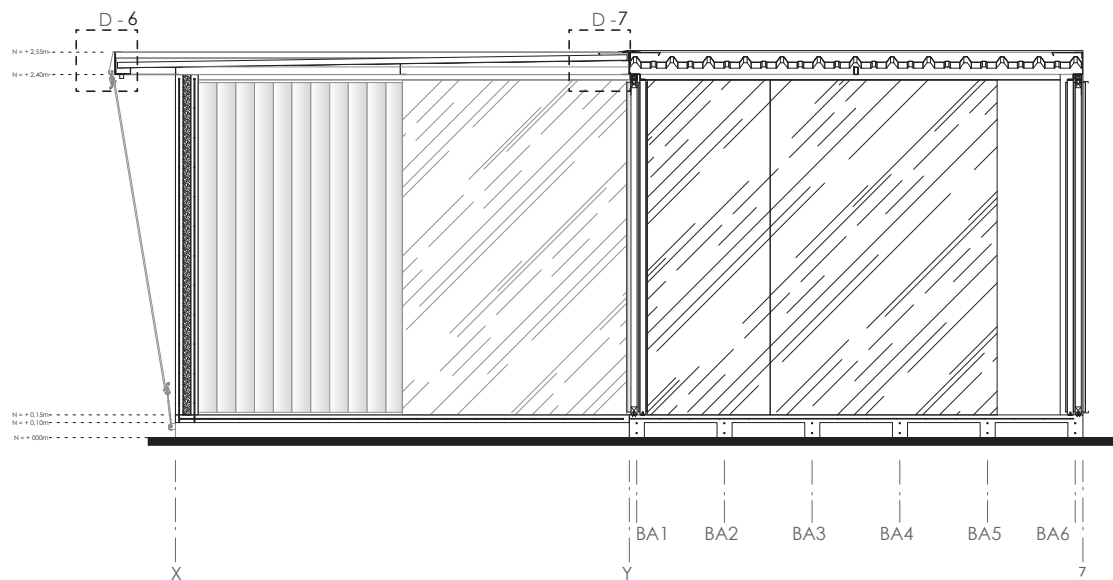
ELEVACIÓN 4





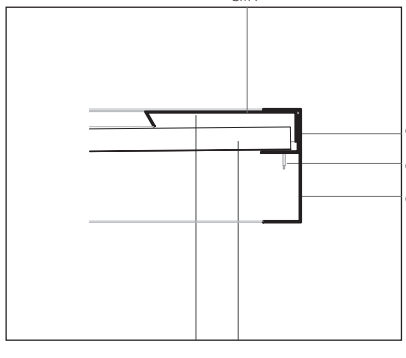
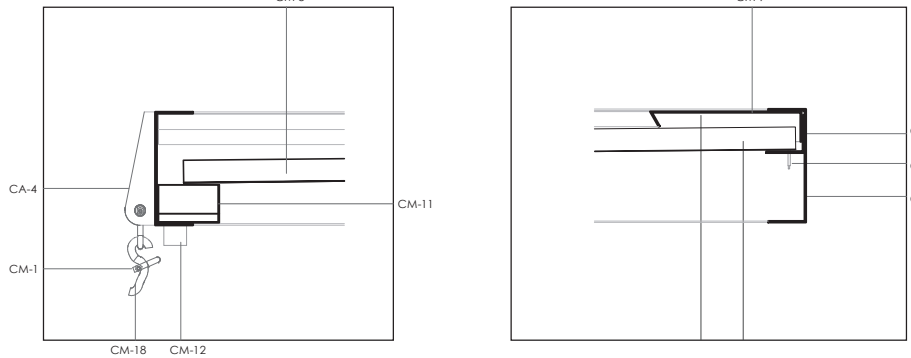
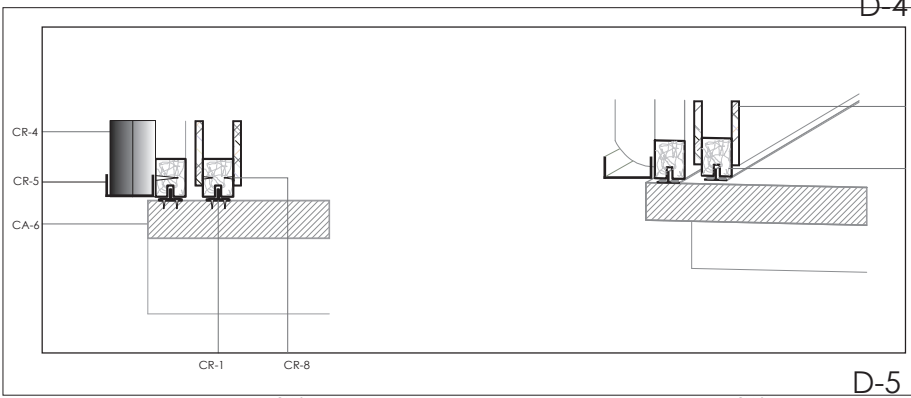
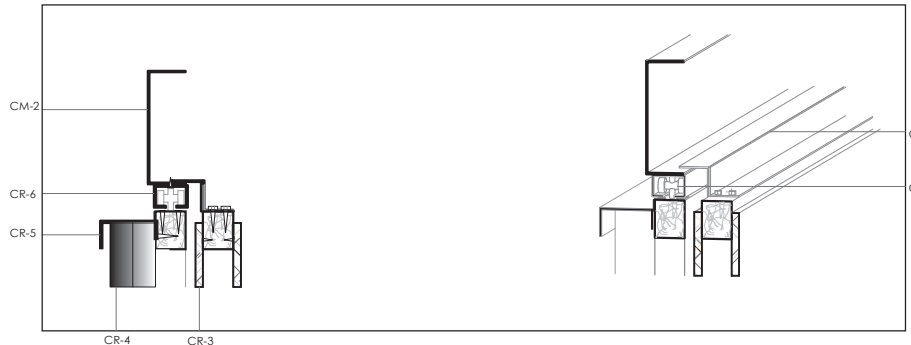


SECCIÓN 1-1



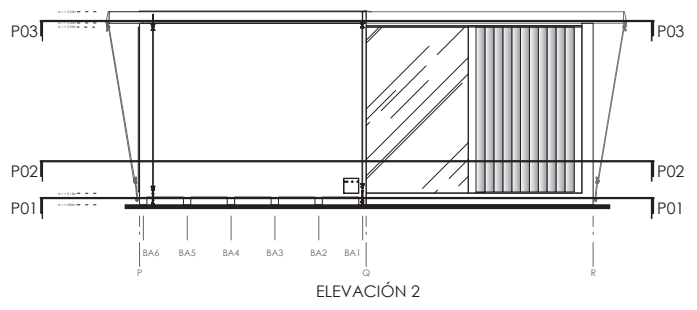
SECCIÓN 2-2

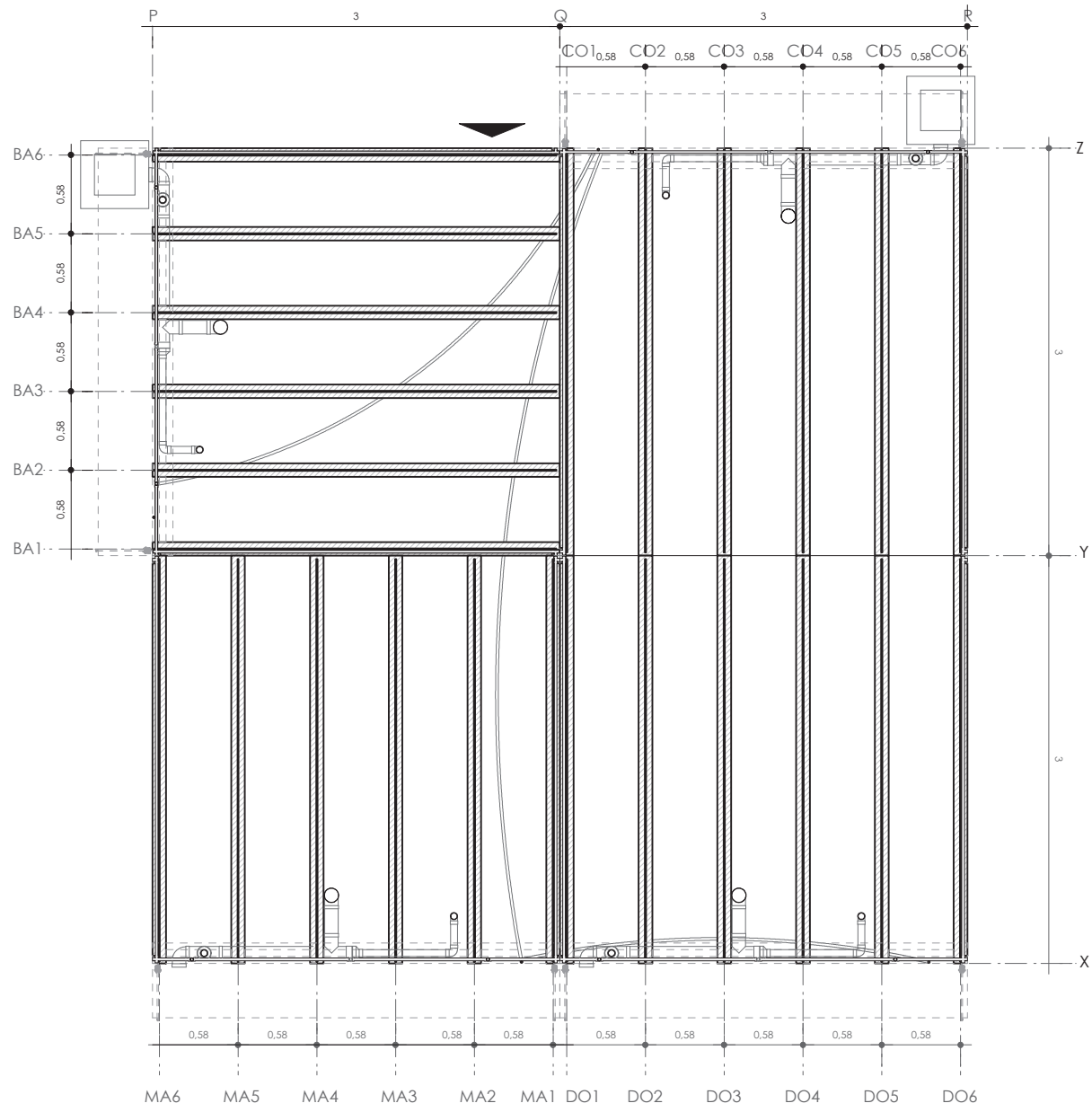




DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Malla electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestileno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guía para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de ondulit transparente	CR-4
Lagrimero de tool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8

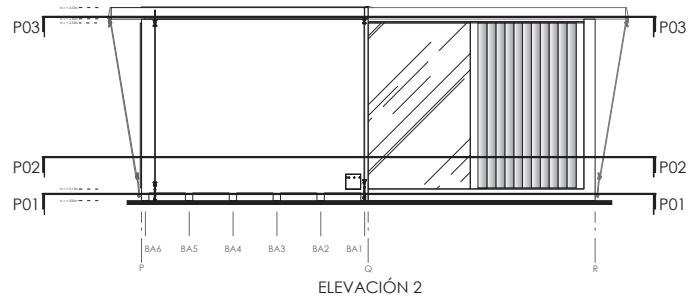




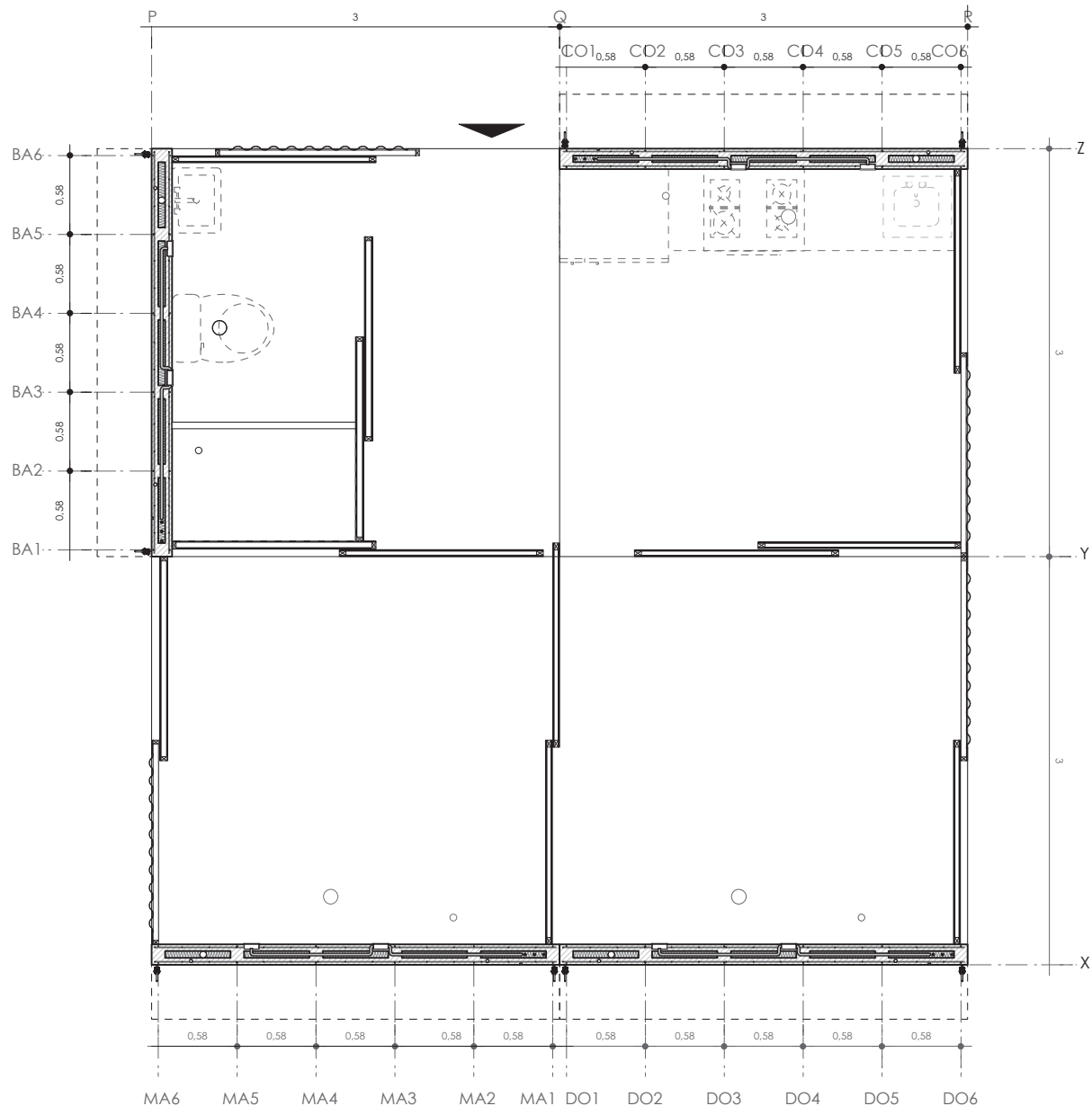


SECCIÓN P-01



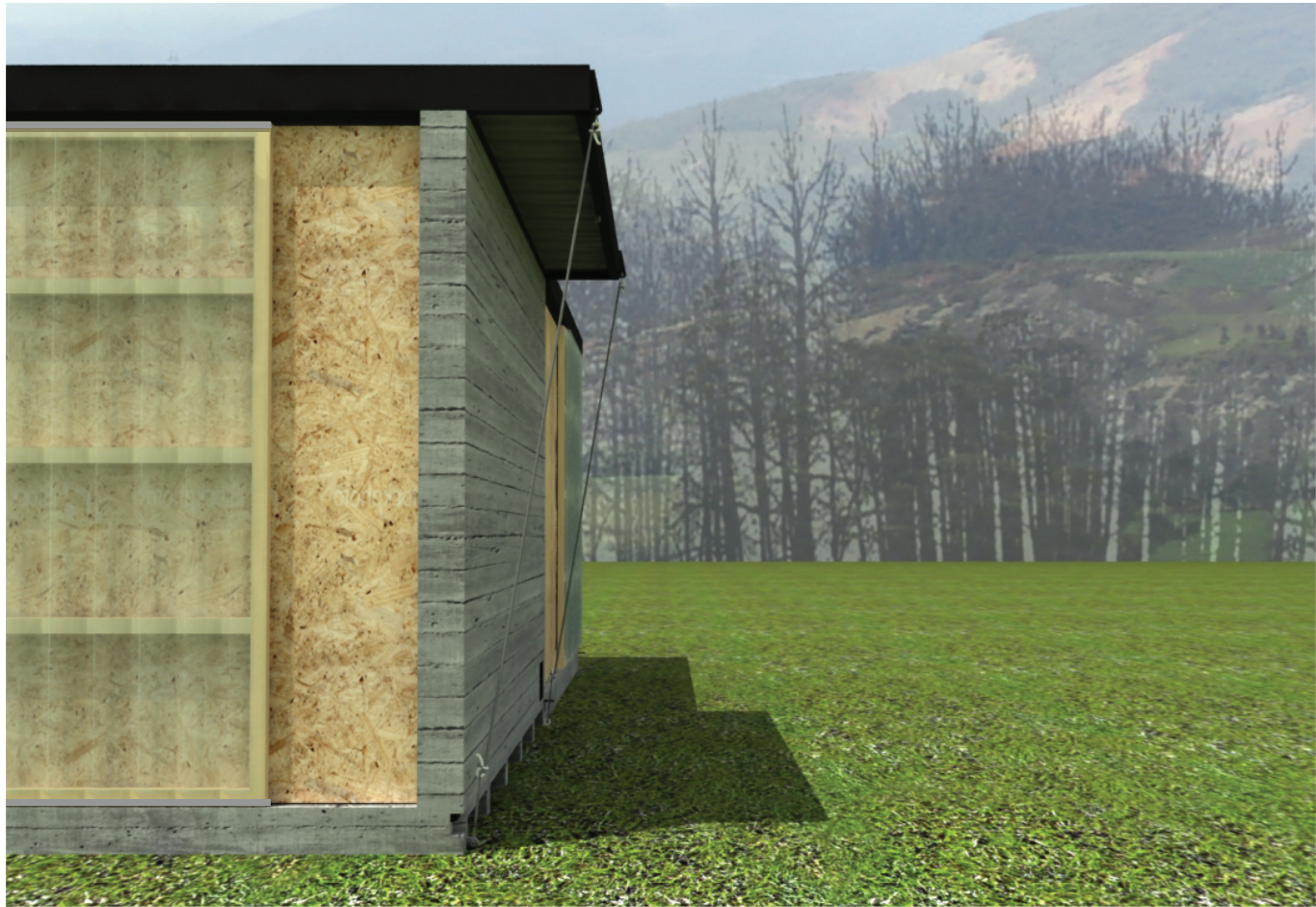
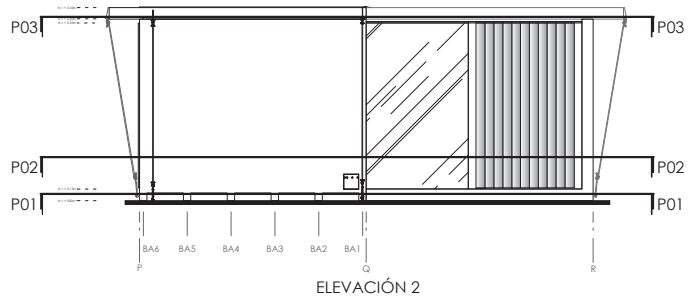


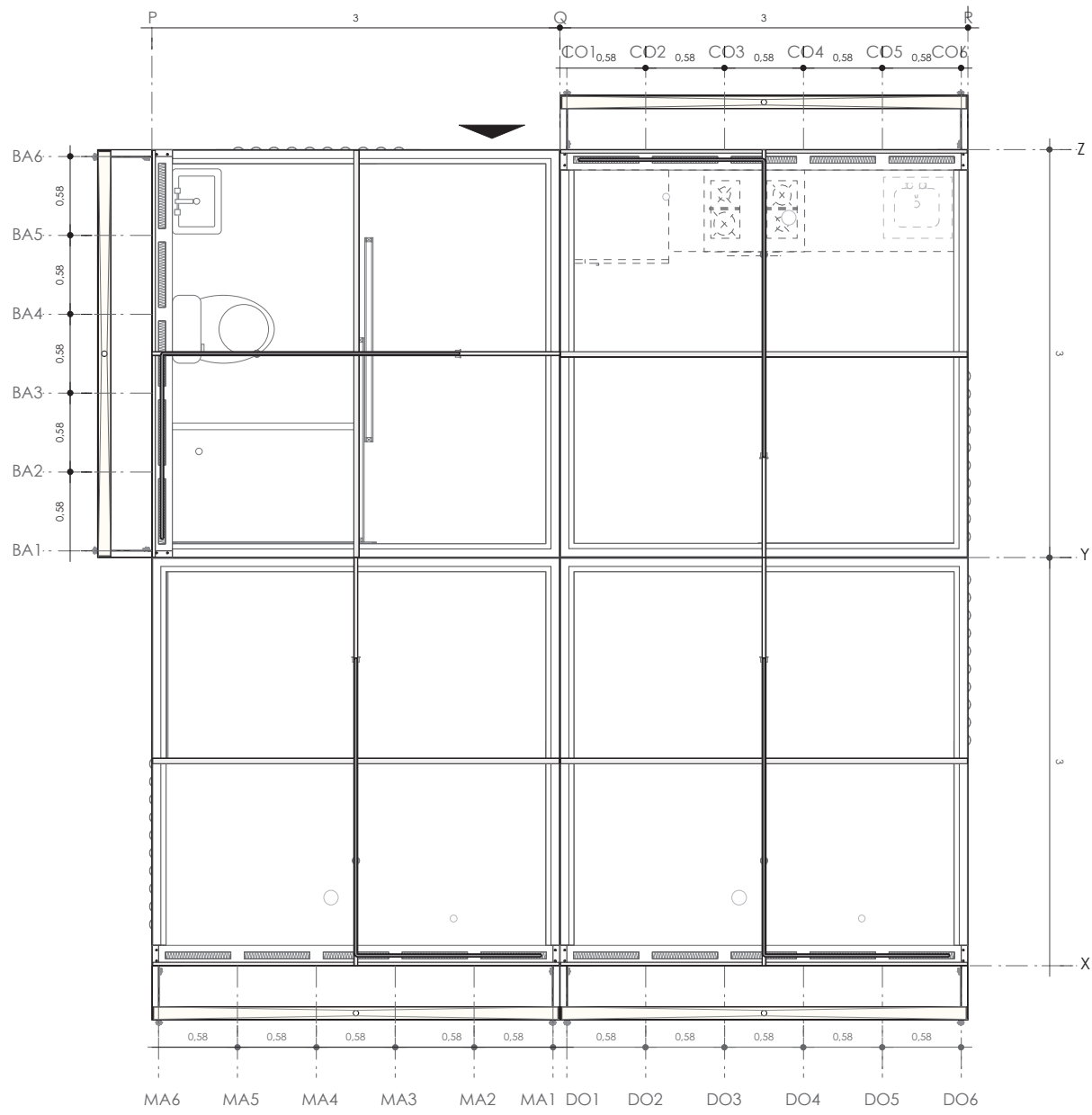




SECCIÓN P-02

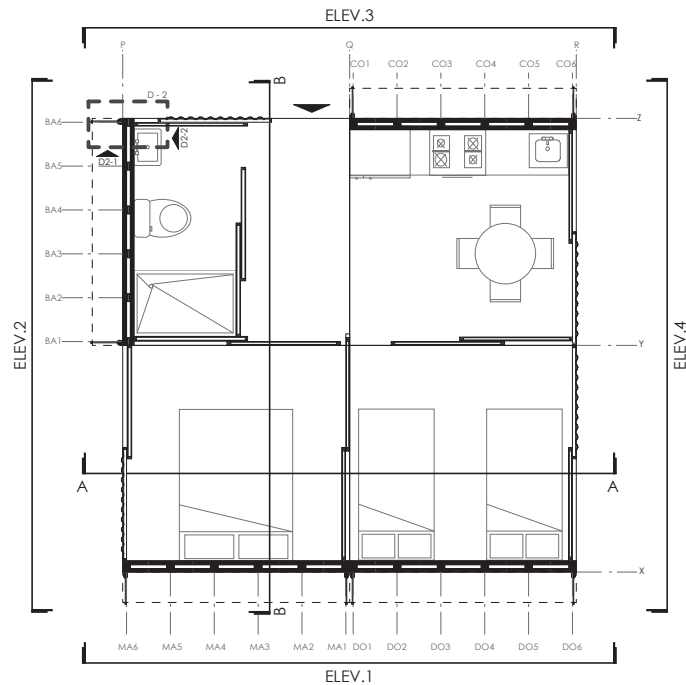






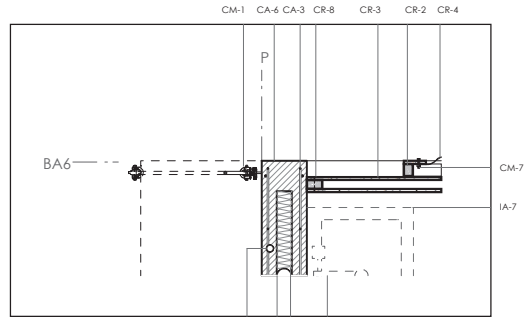
SECCIÓN P-02

ESC 1:50  
 0.5 1.00 3.00

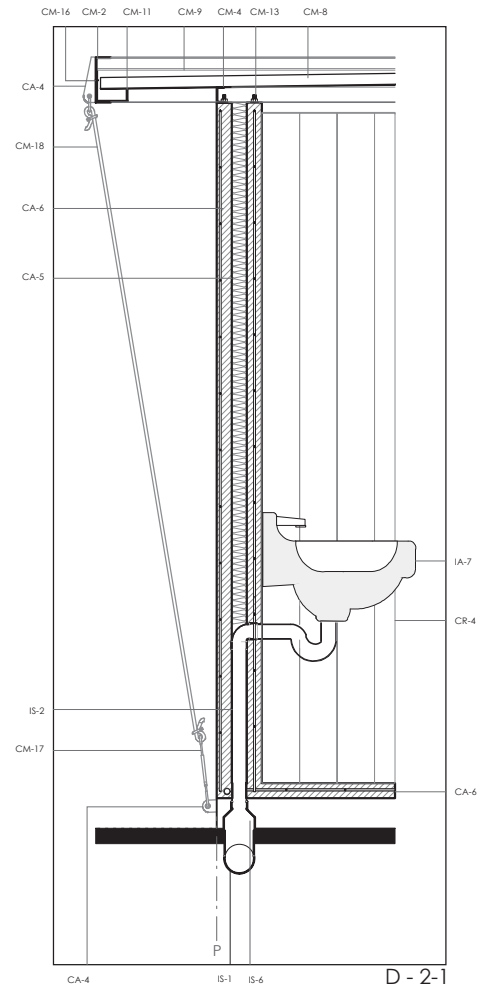


D - 2

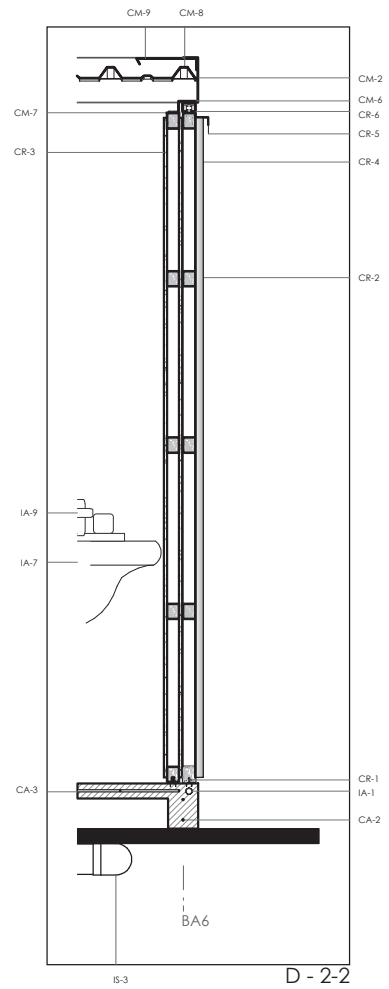
DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de $\varnothing$ 8mm	CA-1
Varilla corrugada de $\varnothing$ 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestireno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm <sup>2</sup>	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetín rectangular metálico	IE-8
Cajetín octogonal metálico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guía para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de fool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de ondulit transparente	CR-4
Lagrimero de fool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metálico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8



PLANTA D-2

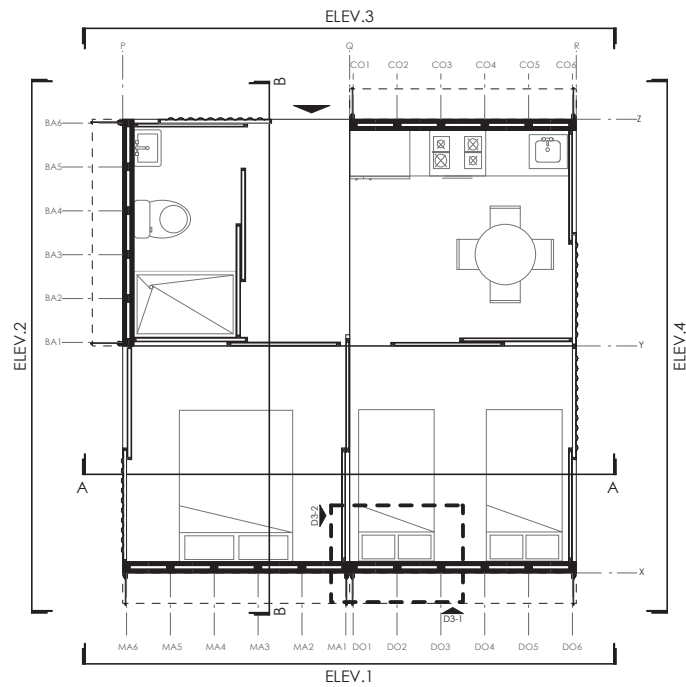


D - 2-1



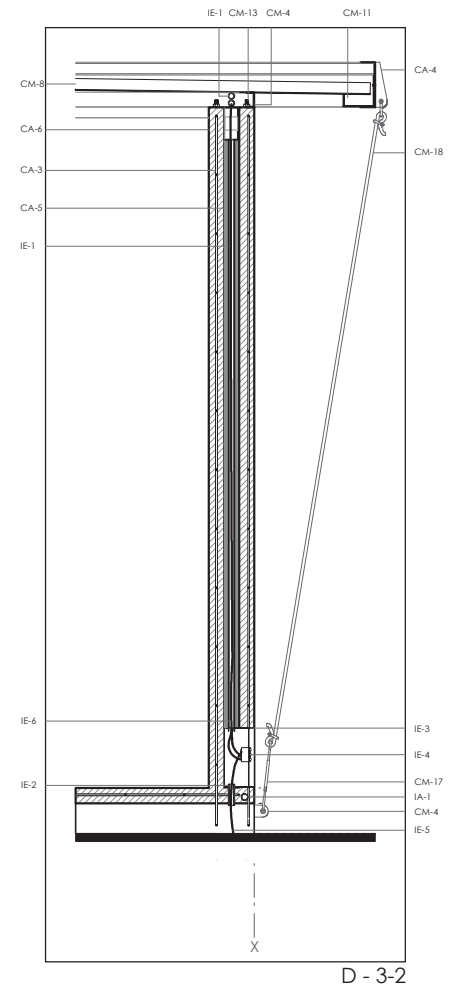
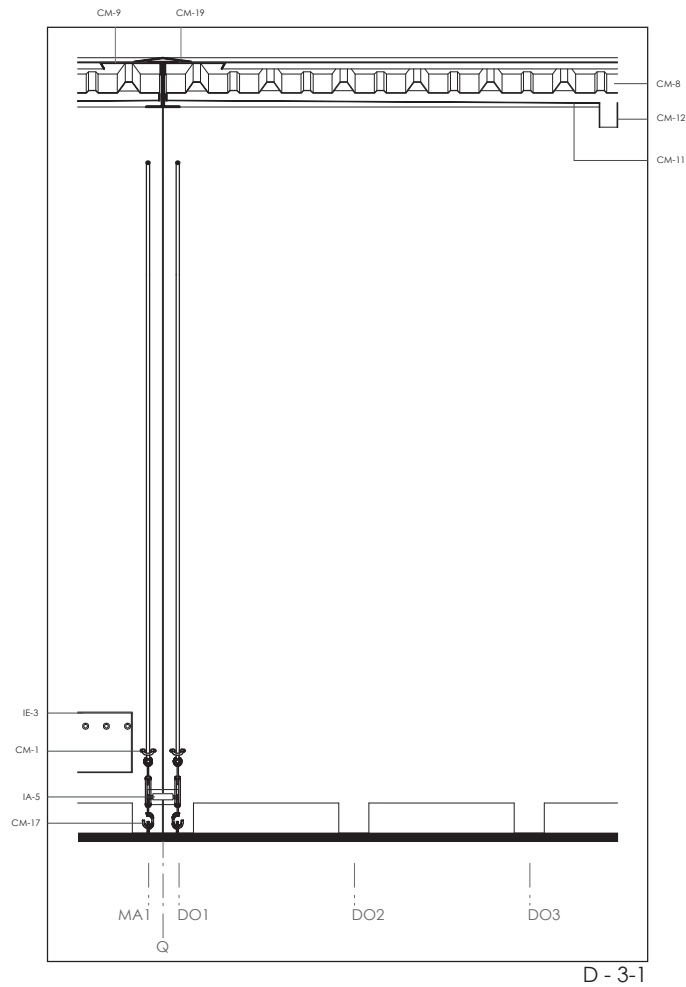
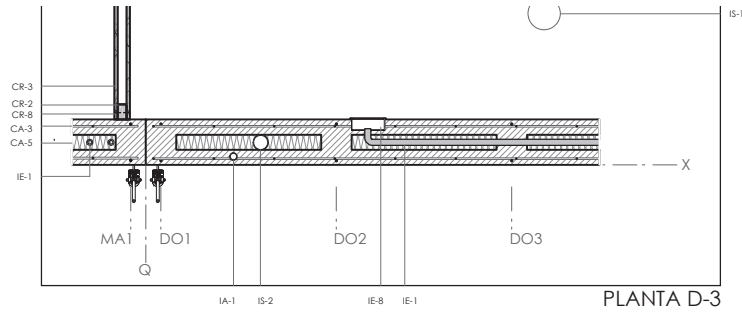
D - 2-2





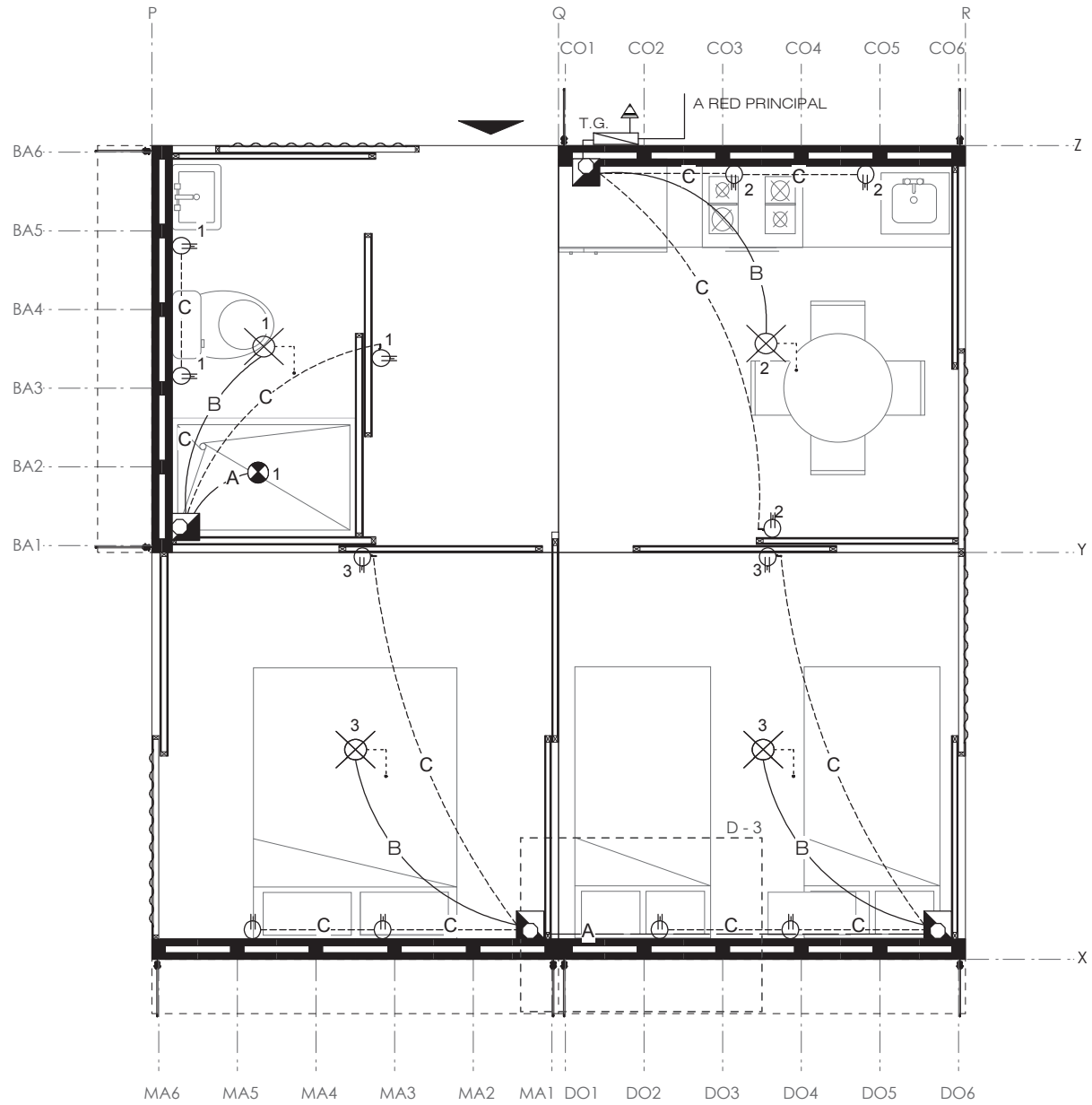
D - 3

DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestileno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guia para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de onduvit transparente	CR-4
Lagrimero de tool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8



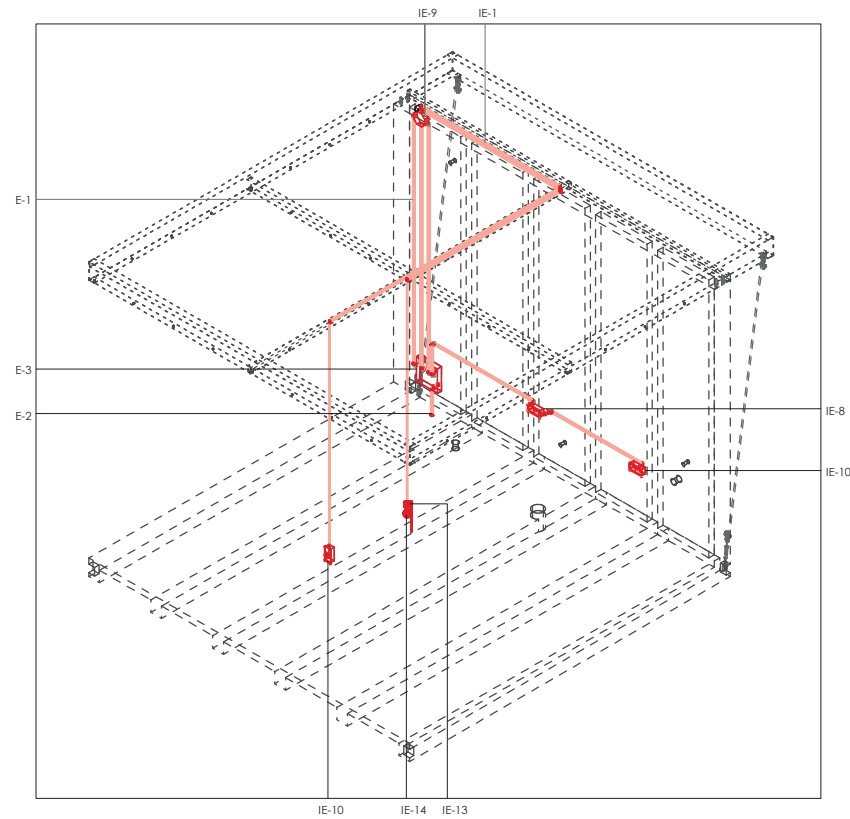






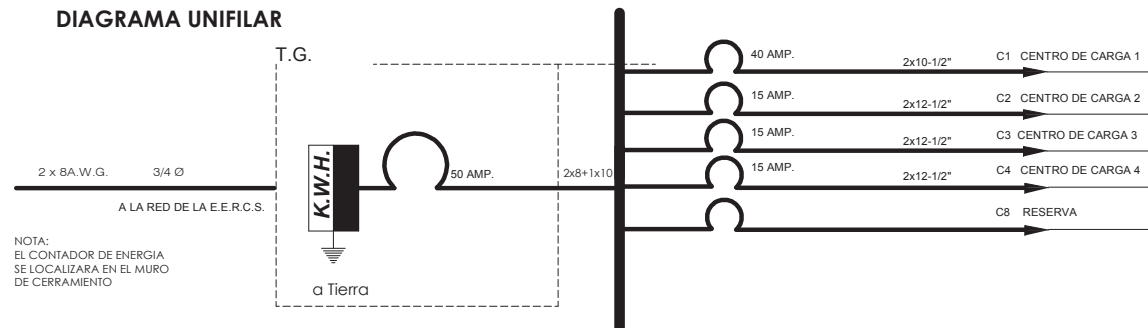
INSTALACIONES ELÉCTRICAS





DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestileno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guía para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de onduvit transparente	CR-4
Lagrimero de tool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8

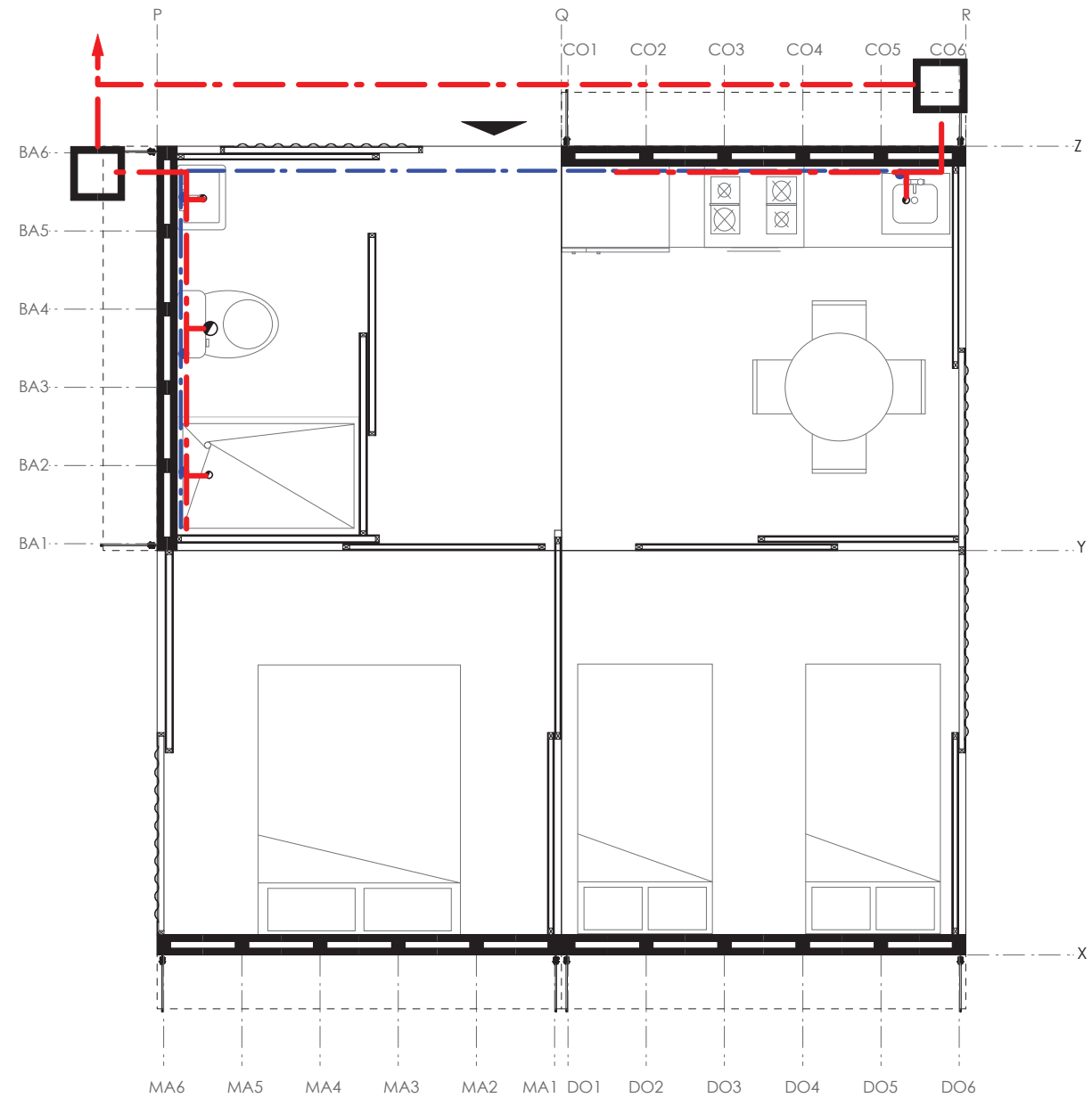
**DIAGRAMA UNIFILAR**



**CUADRO DE POTENCIAS**

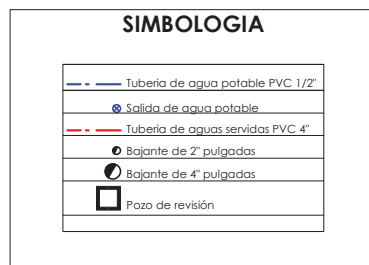
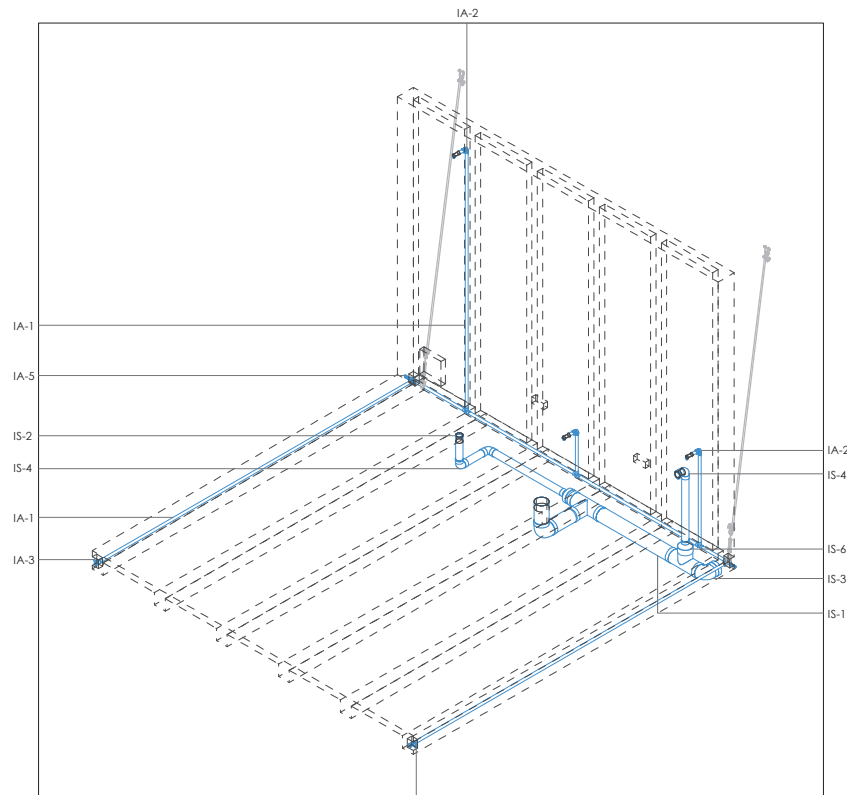
**TOTAL DE POTENCIAS DE CENTROS DE CARGA**

CARGA	No	POTENCIA (W)	PROTECCION(A)
CENTRO DE CARGA 1	C1	3200	15A - 1 POLO
CENTRO DE CARGA 2	C2	700	15A - 1 POLO
CENTRO DE CARGA 3	C3	700	15A - 1 POLO
CENTRO DE CARGA 4	C4	700	15A - 1 POLO
RESERVA			30A - 1 POLO
<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA</b>		<b>5300</b>	
ALIMENTADOR: 2 x 8 AWG - Cu - Tw - 3/4 Ø			



INSTALACIONES SANITARIAS

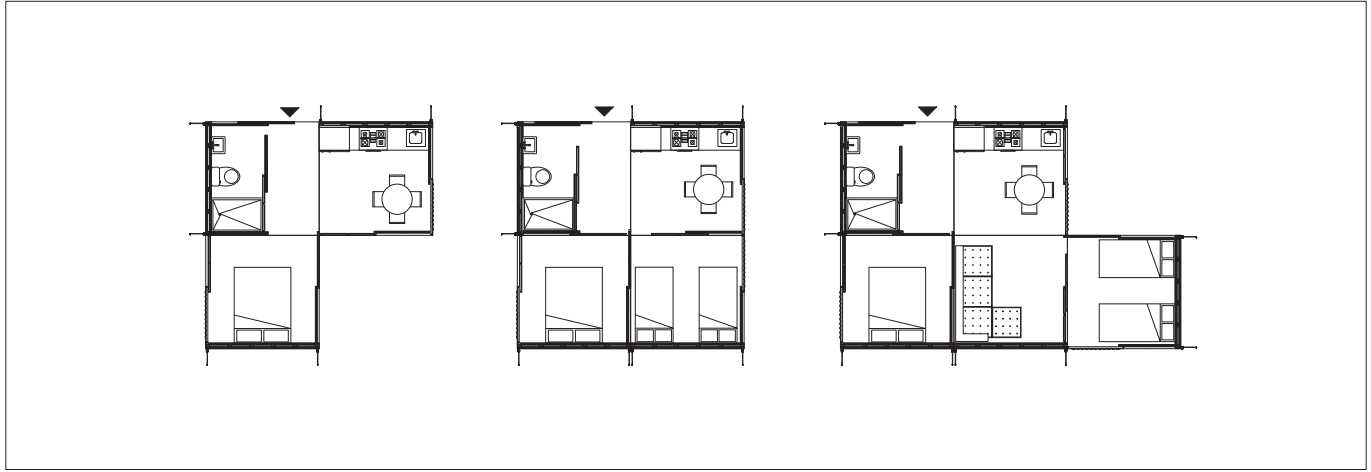
ESC 1:50  
0,5 1,00 3,00



ESC 1:50



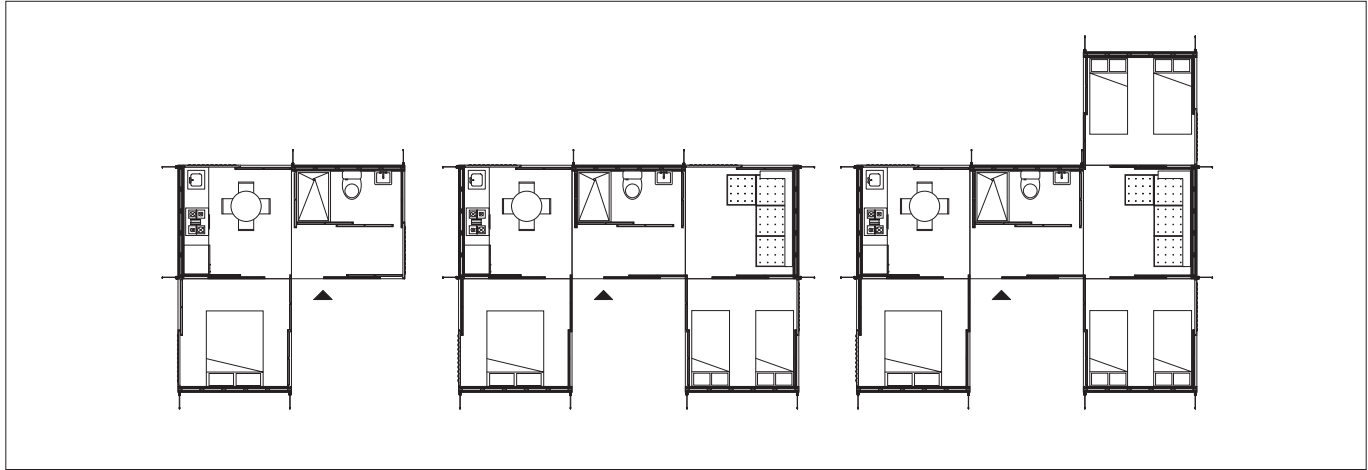
DESCRIPCIÓN	CODIGO
Varilla corrugada de Ø 8mm	CA-1
Varilla corrugada de Ø 10mm	CA-2
Maila electrosoldada R=84	CA-3
Platina de anclaje e=6mm	CA-4
Poliestileno expandido de alta densidad e=5cm	CA-5
Hormigon de 210kg/cm2	CA-6
Tubo PVC de 110mm	IS-1
Tubo PVC de 50mm	IS-2
Codo PVC de 110mm	IS-3
Codo PVC de 50mm	IS-4
T de PVC de 110mm	IS-5
Reductor PVC de 50 a 110mm	IS-6
Pozo de revisión de aguas servidas	IS-7
Tubería PVC de presión d=1/2"	IA-1
Codo PVC de presión d=1/2"	IA-2
T PVC de presión d=1/2"	IA-3
Tapón PVC de presión d=1/2"	IA-4
Unión PVC de presión d=1/2"	IA-5
Sifon de agua de 1 1/2"	IA-6
Lavamanos	IA-7
Sanitario	IA-8
Grifería	IA-9
Ducha	IA-10
Politubo conductor d=1/2"	IE-1
Politubo conductor d=3/4"	IE-2
Caja para breakers	IE-3
Breakers de 15 a 20A	IE-4
Cable rígido AWG # 14	IE-5
Cable rígido AWG # 12	IE-6
Cable rígido AWG # 10	IE-7
Cajetin rectangular metalico	IE-8
Cajetin octogonal metalico	IE-9
Placa para tomacorriente	IE-10
Placa para interruptor	IE-11
Placa para interruptor	IE-12
Boquilla	IE-13
Foco de 100W	IE-14
Grillete para sujeción galvanizado 5/16	CM-1
Perfil C de 150 x 50 x 2mm	CM-2
Perfil C de 80 x 40 x 2mm	CM-3
Perfil C de 50 x 25 x 2mm	CM-4
Perfil L de 38 x 3mm	CM-5
Platina guía para colocación de paneles e= 2mm	CM-6
Tornillo autotaladrante 1 1/2" con capuchon	CM-7
Plancha dipanel tipo DP5 e= 0.35mm	CM-8
Lagrimero para cubierta galvanizado e=1.5mm	CM-9
Tubo rectangular de 1 x 2" en 2mm	CM-10
Canal de tool galvanizado e= 1.5mm	CM-11
Bajante canal de aguas lluvia	CM-12
Pernos de sujeción de 3" x 10mm	CM-13
Arandelas de presión	CM-14
Tuerca	CM-15
Remache	CM-16
Tensor galvanizado de 5/16 x 4"	CM-17
Cable tensor con alma de yute de 6 x 25	CM-18
Cumbrero galvanizado	CM-19
Perfil T de 1" x 2mm	CR-1
Tiras de madera de 4 x 5cm	CR-2
Plancha de OSB de 9mm	CR-3
Plancha de ondulit transparente	CR-4
Lagrimero de tool para panel de 1.5mm	CR-5
Riel metalico	CR-6
Sistema de ruedas	CR-7
Tornillo cabeza plana	CR-8



SECUENCIA DE CRECIMIENTO PROGRESIVO TIPO 1



ESC 1:200



SECUENCIA DE CRECIMIENTO PROGRESIVO TIPO 2



ESC 1:200



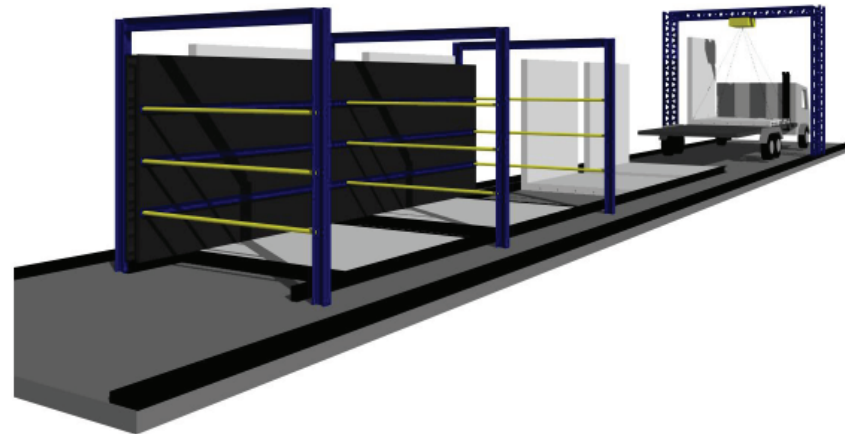




La producción en planta del núcleo de hormigón involucraría una plataforma de 3m de ancho, con casetones metálicos en la base, los cuales serían a manera de bandejas individuales con rodillos, para movilizar los elementos a medida que se realice cada fundición.

Por otro lado, una doble pantalla de cofres metálicos harían de sandwich para producir los muros que conforman en conjunto con la base, la totalidad del módulo habitable.

Tras proceso de secado y curado, el elemento estaría almacenado y listo para transporte en camiones plataforma.



## PRESUPUESTO REFERENCIAL NÚCLEO FUNCIONAL

COD	descripcion	unidad	cantidad	p.unif	p.total	porcentaje
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,06</b>	<b>0,90 %</b>
1.001	Desroce manual de la capa vegetal (hasta 15 cm)	m2	9,00	0,64	5,76	
1.002	Replanteo, trazado y nivelación	m2	9,00	0,70	6,30	
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>16,31</b>	<b>1,22 %</b>
2.001	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	1,08	7,09	7,66	
2.002	Desalajo de material. Cargado manual	m3	1,41	6,14	8,66	
<b>3</b>	<b>CIMENTACION</b>				<b>26,38</b>	<b>1,97 %</b>
3.001	Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento	m3	1,17	22,55	26,38	
<b>4</b>	<b>HIERROS Y ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>448,35</b>	<b>33,49 %</b>
4.001	Acero de refuerzo fy=4.200 kg/cm², en varillas de 8 a 10 mm	kg	31,25	1,96	61,25	
4.002	Sum. + Instal. Malla Electrodoada R84 (4 mm cada 15 cm)	m2	21,86	4,01	87,65	
4.003	perfil metálico estructura de cubierta	kg	74,00	2,85	210,90	
4.004	canal de agua tool galvanizado 1,5mm	m	3,00	5,75	17,25	
4.005	lagrimero tool galvanizado 1,5mm	m	8,60	4,34	37,32	
4.006	tensor galvanizado 5/16 x 4"	unidad	4,00	5,24	20,96	
4.007	cumbrero galvanizado tool 1,5mm	m	3,00	4,34	13,02	
<b>5</b>	<b>HORMIGONES</b>				<b>172,28</b>	<b>12,87 %</b>
5.001	H'Aº f'c=210 kg/cm²	m3	1,42	104,02	147,71	
5.002	poliestireno expandido 5cm aislante para muros	m2	5,40	4,55	24,57	
<b>6</b>	<b>RECUBRIMIENTO DE TECHO</b>				<b>100,88</b>	<b>7,54 %</b>
6.001	Plancha de dipanel 0,35mm	m2	10,20	9,89	100,88	
<b>7</b>	<b>ELECTRICOS</b>				<b>174,65</b>	<b>13,05 %</b>
7.001	Instalacion de acometida electrica con cable 2x8AWG +1x10	ml	3,00	3,15	9,45	
7.002	Punto de iluminacion	u	1,00	21,33	21,33	
7.003	salida de tomacorriente	u	3,00	22,45	67,35	
7.004	centro de carga	u	1,00	55,54	55,54	
7.005	tendido de red para ducha eléctrica	punto	1,00	20,96	20,96	
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE Y SANITARIAS</b>				<b>360,89</b>	<b>26,96 %</b>
8.001	Punto de agua fría (PVC de 1/2")	pto	3,00	19,73	59,19	
8.002	pozo de revisión (incluye excavación)	unidad	1,00	50,14	50,14	
8.003	Sum. + Instal. de tubería (Instalación sanitaria), tubería PVC 4" (desagüe principal)	m	2,30	5,21	11,98	
8.004	Punto de desagüe PVC d = 110mm	unidad	1,00	49,61	49,61	
8.005	Punto de desagüe PVC d = 50mm	punto	2,00	12,15	24,30	
8.006	sanitario	unidad	1,00	75,17	75,17	
8.007	lavamanos con grifería	unidad	1,00	90,50	90,50	
<b>9</b>	<b>VARIOS</b>		0,00		<b>26,78</b>	<b>2,00 %</b>
9.001	hizado de módulo con brazo hidráulico	unidad	1,00	13,54	13,54	
9.002	transporte	unidad	1,00	13,24	13,24	
	<b>TOTAL</b>				<b>1.338,59</b>	<b>100 %</b>

<b>10</b>	<b>PANELES</b>	unidad	cantidad	p.unif	p.total
10.001	panel de OSB	unidad	1,00	98,96	98,96
10.002	panel de ondulit	unidad	1,00	69,97	69,97
10.003	sistema de riel + guías	unidad	1,00	26,84	26,84

*	PRESUPUESTO REFERENCIAL DE UNA VIVIENDA ENTERA SEGÚN No DE NÚCLEOS FUNCIONALES						
	DESCRIPCION	No Módulos	Area (m2)	Paneles OSB	Paneles Ondulit	Rieles + Guías	Total
	CASA TIPO 1	3	27	9	3	5	5250,53
	CASA TIPO 2	4	36	10	4	6	6784,89
	CASA TIPO 3	5	45	10	4	6	8123,48

PRESUPUESTO

Después de realizar un sondeo de varias propuestas en el contexto internacional en esa constante búsqueda de alternativas para vivienda económica, necesariamente debemos remitirnos al sentido mismo que conlleva la palabra “economía” al momento de plantear y reflexionar sobre estos hechos arquitectónicos y técnicas constructivas, por lo que aquello puede ser observado bajo diferentes puntos de vista:

- **Economía de espacio:** por el empleo eficaz, medido y razonable de los recursos que componen la vivienda y definen la espacialidad de la misma, donde juega un papel preponderante los factores ergonómicos y la versatilidad multifuncional del componente construido, de manera que cada cm<sup>2</sup> no es más sino la respuesta a las demandas de habitabilidad en la vida cotidiana de la persona y la familia.

- **Economía por la sistematización del proceso constructivo:** esta línea le corresponde a aquellas muestras que no buscan sino producir en serie cada componente material que estructura y conforma la vivienda, de manera que se convierte en un producto cuyas piezas provienen de fábrica, y son sometidas a un riguroso proceso de ensamblaje. Constituye una logística de construcción inspirada en la industria del automóvil.

- **Economía de recursos:** donde se hace hincapié a los procesos de reutilización y reciclaje de materias primas que puedan dar sustento a la creación de un medio habitable que satisfaga las necesidades básicas del confort, a más de generar trabajo y cuidar el medio ambiente. En efecto, a más de solucionar el tema de la habitabilidad, estas propuestas constructivas ponen en marcha la estructuración de fábricas sociales, que más allá del reciclado podrían mantener una continuidad laboral en esa búsqueda y producción del abanico de posibilidades materiales reutilizados, pudiendo desembocar no sólo en su construcción aplicada sino también en la venta misma de estos materiales a municipios u otros grupos sociales.

## 8. CONCLUSIONES

**- Economía por el cambio de uso de productos no destinados a la vivienda:** lo que podría traducirse como las micro viviendas o contenedores de vida, abarcando en esta línea aquellos cubículos de diferente uso que han sido sometidos a un proceso de adaptabilidad, de manera que se parte de una infraestructura disponible que sólo necesita la complementación de los servicios básicos.

Si bien a nivel mundial, se puede contemplar las multifacetas investigativas al momento de proponer una vivienda económica, son evidentes dos distinciones particulares en cuanto a la tendencia:

A) Las propuestas de vivienda económica Europea oscilan en torno a lo que nosotros hemos definido como economía por sistematización del proceso constructivo, planteando técnicas que optimizan la labor constructiva y de ensamblaje.

B) Las propuestas de vivienda económica en América, se basan más en el hecho de una economía de recursos, en una permanente búsqueda de nuevas aplicaciones a materiales reutilizables y en esa constante experimentación de pruebas de laboratorio para generar prefabricados en base a materias primas de bajo costo, donde juega un papel importante el uso de agregados alternativos o las soluciones empíricas de ensambles y montajes en obra, pero que al final generan un producto eficiente y de confort.

Al revisar algunos de los planes de vivienda que se desarrollan en nuestra localidad, lamentablemente se pone de manifiesto la escasa atención que se pone a estos proyectos con respecto a la calidad constructiva y racionalización de recursos, factores determinantes de la relación costo – calidad.

La ambigüedad y descuidada representación de planos o falta de especificaciones, dejan abierto un sinnúmero de interpretaciones constructivas, que han hecho que el detalle deje de *“considerarse un modo de precisar el sistema constructivo, condición previa de la concepción, y es asumida como un por menor, esto es, como una prueba de que hasta las soluciones más peregrinas pueden*

*construirse realmente, si hay un estómago que las digiera – esto es, un ojo distraído que las disculpe – y un presupuesto que las soporte...*

*Ello conduce a redefinir la idea que se tiene de arquitectura: es decir, dejar de considerarla un plus estético que se “añade” a la construcción, para entenderla como “un modo específico de afrontar la construcción”.*

Desde esa perspectiva, se entiende que uno de los problemas – si no el problema esencial – es precisamente recuperar la competencia constructiva como atributo fundamental de la actividad del arquitecto: sólo el dominio de la técnica permite esperar un eventual acceso a la práctica artística.”<sup>1</sup>

Prácticamente la generalidad de los casos estudiados, responden a la iniciativa particular y privada de quienes buscan mejorar y hacer cada vez más eficiente la producción de vivienda a menor costo, donde sobresalen las propuestas experimentales desarrolladas en los laboratorios de las diferentes facultades y estudios de arquitectura del mundo. Se hace evidente la falta de apoyo y gestión por parte del sector público para impulsar esta búsqueda de alternativas que permitan generar planes de vivienda de mayor alcance a los sectores de bajos recursos económicos.

De allí la validez de este trabajo, como un cúmulo de experiencias basadas en el quehacer cotidiano de la construcción, desde donde se ha seleccionado las principales propuestas y recursos, como fundamento base para racionalizarlos y someterlos a un orden lógico de procesamiento acorde a las posibilidades de nuestro medio, y así aportar con un grano de arena a la incesante demanda de vivienda económica de nuestros días. “*Es necesario establecerse conclusiones, pues en la arquitectura hay que aplicar y manejar bien los recursos disponibles bajo las siguientes pautas que sustentan la arquitectura moderna:*

1 PIÑÓN, Helio; Teoría del Proyecto, pág 170, 174

2 GARCÍA, Nicanor; Seminario I MPA 2da. Convocatoria

3 BENITEZ, Solano; Seminario VI MPA 2da. Convocatoria

*Economía: con la menor cantidad de recursos disponibles, tratar de resolver al máximo la demanda (producción en serie).*

*Precisión: manejo de medidas absolutas, por modulación (industrialización).*

*Universalidad: aplicable en todo lado, lo que se hace aquí se aplica allá.*

*Rigurosidad: mantener esa trayectoria lineal, siendo consecuente en el trabajo cotidiano.”<sup>2</sup>*

De este modo, asumimos el compromiso no sólo para con nuestra realidad local, ni siquiera para con nosotros mismos, sino para trascender en el pensamiento humano, brindando soluciones, conviviendo y mejorando esta gran casa, esta inmensa obra arquitectónica ,aportando ideas, protegiendo que el conocimiento no se pierda, difundiendo resultados, manteniendo esa habilidad de pensar, razonar, discernir y no sólo de repetir; y es que simplemente “no debemos perdurar en el letargo del sistema, sino hacerle frente día a día produciendo conocimiento.”<sup>3</sup>

Como información complementaria a este trabajo, se anexa en un segundo tomo el juego de planos técnicos del proyecto, a escala 1 : 25 y en formato A1, con los detalles constructivos y lista de materiales adecuadamente codificada para facilitar la lectura e interpretación de los mismos.

De igual manera, se adjunta el listado de rubros que definen el presupuesto real de la construcción de estos módulos, como también su respectivos análisis de costos unitarios y especificaciones técnicas que conforman el proyecto.

El desarrollo y concepción del núcleo de hormigón esta sujeta a las dimensiones y especificaciones que demanda el cálculo estructural, cuya memoria se adjunta como anexo final.

## 9. ANEXOS





### Libros

PIÑÓN, Helio; Teoría del proyecto, Primera edición, Ediciones UPC, Catalunya, 2006.

### Revistas

"Tectónica", Envolventes: fachadas ligeras, 7 edición, Madrid, 1996, Tomo 1.

"Tectónica", Cerramientos pesados: aplacados y paneles, 7 edición, Madrid, 1996 Tomo 2.

"Tectónica", Dossier construcción: junta seca, 4ta edición, Madrid, 1994, Tomo 7.

"Revista" Espacios", México, 1955.

"Tectónica", Hormigón III, 1era edición, ATC Ediciones S.L., Madrid, 2007, Tomo 3.

"Tectónica", Envolventes, 1era edición, ATC Ediciones S.L., Madrid, 1996, Tomo 1.

"AV Proyectos", Revista Internacional de Arquitectura, Madrid, 2006, No 015

"Arquitectura Viva", Revista Internacional de Arquitectura, Casas Extremas, Madrid, 2005.

"Tectónica", 1 dossier construcción Junta Seca, Monografías de arquitectura, Madrid, 2005.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### Documentos

LÓPEZ, Santiago & SERRANO, Alex; Investigación del Estado del Arte: Planes Formales de vivienda económica en el Ecuador – Documento de investigación, Cuenca, 2009.

PROAÑO, Diego & ALVAREZ, Patricio; Vivienda Económica Informal en el Ecuador Documento de investigación, Cuenca, 2009.

CABRERA José Luis & CARANGUI José Marcelo, Tesis de Grado: Alternativas de Hormigones alivianados con desechos vegetales para la construcción de bloques, Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 1991.

ABRIL Pablo - PIÑA Jaime & VINTIMILLA Julio, Tesis de Grado: Hormigón celular y su aplicación a elementos no estructurales de edificaciones, Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 1997.

PAGUAY Lilia - PARRA Katherine & PERALTA Felipe, Tesis de Grado: Uso de los desechos sólidos del cantón Cuenca en la elaboración de paneles artesanales de autoconstrucción, Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 2007.

CARRILLO Xavier - VINTIMILLA Juan & MEJÍA Natalia, Proyecto de Vivienda Económica desde la Arquitectura -1 ETAPA: Planes de Vivienda Económica en Latinoamérica, Maestría de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 2008.

ARGUDO Andrés & ORTEGA Paolo, Proyecto de Vivienda Económica desde la Arquitectura -1 ETAPA: Propuestas de la Experiencia Internacional, Maestría de Proyectos Arquitectónicos de la Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 2008.

**Entrevistas**

-ZALAMEA, Sergio; Entrevista, Cuenca, marzo, 2009.

**Internet**

<http://www.tallera.com.ar/C3/BloquesTematicos/TramaMetalica/index.htm>

<http://www.treehugger.com/files/2008/03/kieran-timberlake-livinghomes.php>

<http://www.livinghomes.net/configure.html>

<http://blog.is-arquitectura.es/2008/03/29/viviendas-prefabricadas-verdes>

<http://www.jetsongreen.com/2008/03/livinghomes-exp.html>

<http://blogs.lavozdegalicia.es/javierarmesto/tag/aravena/>

<http://blog.is-arquitectura.es/tag/casas-prefabricadas/>

<http://blog.is-arquitectura.es/2008/02/25/off-la-casa-transformable/>

[http://www.articulosinformativos.com/Casas\\_Prefabricadas\\_Phenix\\_City\\_AL-r876117-Phenix\\_City\\_AL.html](http://www.articulosinformativos.com/Casas_Prefabricadas_Phenix_City_AL-r876117-Phenix_City_AL.html)

<http://www.boklok.com:80/>

<http://www.ikea.com:80/es/es/preindex.html>

<http://www.jmmag.com:80/2008/12/desde-el-norte-de-europa-espaa-la.html>

### **Seminarios**

GARCÍA, Nicanor; Seminario I MPA 2da. Convocatoria, Cuenca, septiembre, 2007.

BENITEZ, Solano; Seminario VI MPA 2da. Convocatoria, Cuenca, mayo, 2008.

### **Crédito de imágenes**

"Arquitectura Viva", Revista Internacional de Arquitectura, Casas Extremas, Madrid, 2005, imágenes: 1-2-3

"ESCALA Ltda, Revista Escala, No 207, Laboratorio de vivienda económica, Bogotá, Proyecto CEN, pág 109-111, imágenes: 4-5-6-7-8-9

"Tectónica", Dossier construcción: junta seca, 4ta edición, Madrid, 1994, Tomo 7. imágenes: 10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25

<http://www.spbr.arq.br>, imágenes: 26-27-28

<http://www.inhabitat.com/wp-content/uploads/kierantimberlakerlht1>, imágenes: 29-30

"AV Proyectos", Revista Internacional de Arquitectura, Madrid, 2006, No 015 imágenes: 31-32-33-34-35-36-37-38

<http://www.microcompacthome.com>, imágenes: 39-40-41-42-43-44-45-46

LÓPEZ, Santiago & SERRANO, Alex; Investigación del Estado del Arte: Planes Formales de vivienda económica en el Ecuador – Documento de investigación, Cuenca, 2009, imágenes: 47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57

LÓPEZ, Santiago; COELLAR Scott & VASQUEZ, Juan Pablo, Tesis de Grado: Técnicas y materiales alternativos para la construcción de paredes, Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Cuenca, 2007, imágenes: 58-60-61

<http://www.metalia.es/constructalia.asp> , imagen: 59

PROAÑO, Diego & ALVAREZ, Patricio; Vivienda Económica Informal en el Ecuador Documento de investigación, Cuenca, 2009, imágenes: 62-63

ORTEGA, Paolo & ARGUDO, Andrés, imágenes sin denominación

## ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

**Análisis de Precios Unitarios****Código:** 1,001**Descrip.:** Descroce manual de la capa vegetal (hasta 15 cm)**Unidad:** m2

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,03
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
					0,00
<b>Subtotal Materiales</b>					0,00
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Maestro de obra		1,0000	2,50	0,0500	0,13
Peon		1,0000	1,92	0,2000	0,38
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,51
Total Costos Directos :					0,53
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,11
Precio Total del Rubro					0,64



### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 1,002  
**Descrip.:** replanteo, trazado y nivelacion.  
**Unidad:** m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,03
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Clavos - Liso 1" X 16 (Caja de 25 kg)	kg	0,0100	2,09		0,02
Cementina	kg	0,0100	0,13		0,00
Piola	kg	0,0100	2,81		0,03
<b>Subtotal Materiales</b>					0,05
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de albañil		2,0000	1,92	0,0800	0,31
Maestro de obra		1,0000	2,50	0,0800	0,20
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,51
Total Costos Directos :					0,58
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,12
Precio Total del Rubro					0,70

### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 2,001  
**Descrip.:** Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m  
**Unidad:** m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
herramienta menor % M.O.	%M.O.	5% M.O.			0,28
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,28
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
<b>Subtotal Materiales</b>					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					0,00
MANO DE OBRA					
Descripción	Unidad	Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón	1	2,0000	1,92	1,4000	5,38
Maestro de obra	1	1,0000	2,50	0,1000	0,25
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					5,63
Total Costos Directos :					5,91
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		1,18
Precio Total del Rubro					7,09

### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 2,002  
**Descrip.:** Desalojo de material. Cargado manual  
**Unidad:** m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
volqueta 8m3	hora	1,0000	20,00	0,1600	3,20
carretilla	hora	1,0000	0,02	0,1000	0,00
<b>Subtotal Equipo:</b>					3,20
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
<b>Subtotal Materiales</b>					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Maestro de obra		1,0000	1,92	0,0375	0,07
Peon		6,0000	1,92	0,1600	1,84
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					1,92
Total Costos Directos :					5,12
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		1,02
Precio Total del Rubro					6,14

### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 3,001  
**Descrip.:** Relleno de mejoramiento compactado  
**Unidad:** m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,16
Plancha vibratoria	h	1,0000	2,75	0,6000	1,65
<b>Subtotal Equipo:</b>					1,81
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Material de mejoramiento	m3	1,4000	9,87		13,82
					0,00
<b>Subtotal Materiales</b>					13,82
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		2,0000	1,92	0,4500	1,73
Operador de equipo liviano		1,0000	2,05	0,7000	1,44
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					3,16
Total Costos Directos :					18,79
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		3,76
Precio Total del Rubro					22,55

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 4,001  
**Descrip.:** acero de refuerzo  
**Unidad:** Kg

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,01
Cizalla	h	1,0000	0,19	0,1000	0,02
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Acero en barras	kg	1,0000	1,40		1,40
Alambre recocido # 18 (amarre)	kg	0,0300	1,50		0,05
<b>Subtotal Materiales</b>					1,45
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de fierro		1,0000	1,92	0,0400	0,08
Fierro		1,0000	2,05	0,0400	0,08
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,16
Total Costos Directos :					1,63
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,33
Precio Total del Rubro					1,96

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 4,002  
**Descrip.:** Malla electrosoldada R-84  
**Unidad:** m2

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,01
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,01
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Alambre recocido # 18 (amarre)	kg	0,0250	2,45		0,06
Malla electrosoldada tipo R 84 (15 x 15 cm, d=4 m	m2	1,0000	3,11		3,11
<b>Subtotal Materiales</b>					3,17
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		2,0000	1,92	0,0267	0,10
Albañil		1,0000	2,05	0,0267	0,05
Maestro de obra		1,0000	2,50	0,0027	0,01
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,16
Total Costos Directos :					3,35
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,67
Precio Total del Rubro					4,01

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 4,003  
**Descrip.:** acero en perfleria  
**Unidad:** Kg

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,01
Soldadora eléctrica	h	1,0000	0,80	0,0275	0,02
Cortador eléctrico manual	h	1,0000	0,40	0,0275	0,01
Compresor eléctrico 5 hp	h	1,0000	1,50	0,0092	0,01
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,05
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Acero en barras	kg	0,0114	1,96		0,02
Perfil metalico	kg	1,0200	1,45		1,48
Pintura anticorrosiva	gl	0,0090	11,93		0,11
Suelda 6011 1/8"	kg	0,1480	3,19		0,47
<b>Subtotal Materiales</b>					2,08
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de soldador		2,0000	1,92	0,0290	0,11
Ayudante de pintor		1,0000	1,92	0,0100	0,02
Soldador		1,0000	2,05	0,0300	0,06
Pintor		1,0000	2,05	0,0100	0,02
Maestro Secap		1,0000	3,04	0,0100	0,03
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,24
Total Costos Directos :					2,37
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,47
Precio Total del Rubro					2,85

## Análisis de Precios Unitarios

**Ítem:** 4,004  
**Código:**  
**Descrip.:** Canal de agua  
**Unidad:** m

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor	hora	1,0000	0,40	1,0000	0,40
Soldadora eléctrica	hora	1,0000	0,72	0,3000	0,22
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,62
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Plancha de zinc (0,8 * 3,6m)	Unidad	0,1150	10,63		1,22
suelta	kg	0,0200	3,46		0,07
<b>Subtotal Materiales</b>					1,29
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Inspector de obra		1,0000	1,92	0,5000	0,96
Fierrero		1,0000	1,92	1,0000	1,92
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,88
Total Costos Directos :					4,79
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,96
Precio Total del Rubro					5,75



### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 4,005  
**Descrip.:** lagrimero  
**Unidad:** m

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor	hora	1,0000	0,40	1,0000	0,40
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,40
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Plancha de zinc (0,8 * 3,6m)	Unidad	0,0880	10,63		0,94
<b>Subtotal Materiales</b>					1,01
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Inspector de obra		1,0000	1,92	0,5000	0,96
Fierrero		1,0000	1,92	0,6500	1,25
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,21
Total Costos Directos :					3,62
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,72
Precio Total del Rubro					4,34

### Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 4,006  
**Descrip.:** tensores  
**Unidad:** unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,03
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
cable alma de yute 6x25	m	1,5000	0,64		0,96
tensor galvanizado 5/16" x 4"	Unidad	1,0000	2,84		2,84
grapa de sujeción galvanizada	Unidad	2,0000	0,70		1,40
<b>Subtotal Materiales</b>					3,80
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Albañil		1,0000	2,05	0,1400	0,29
Maestro de obra		1,0000	2,50	0,1000	0,25
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,54
Total Costos Directos :					4,36
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,87
Precio Total del Rubro					5,24

## Análisis de Precios Unitarios

Código: 4,007

Descrip.: cumbrero tool galvanizado 1,5mm

Unidad: m

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor	hora	1,0000	0,40	1,0000	0,40
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,40
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Plancha de zinc (0,8 * 3,6m)	Unidad	0,0870	10,63		0,92
remache	Unidad	3,0000	0,02		0,06
<b>Subtotal Materiales</b>					1,01
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Inspector de obra		1,0000	1,92	0,3000	0,58
Ferrero		1,0000	1,92	0,8500	1,63
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,21
Total Costos Directos :					3,62
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,72
Precio Total del Rubro					4,34

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 5,001  
**Descrip.:** Hormigón Simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
**Unidad:** m3

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,80
Parigüelas	h	2,0000	0,13	0,8000	0,21
Concretera a gasolina de 1 saco	h	1,0000	2,63	0,8000	2,10
<b>Subtotal Equipo:</b>					3,10
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Cemento Portland tipo I	kg	350,0000	0,13		45,50
Arena	m3	0,6500	15,00		9,75
Grava 1 1/2"	m3	0,9500	13,00		12,35
Agua	m3	0,1800	0,45		0,08
<b>Subtotal Materiales</b>					67,68
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		6,0000	1,92	0,9000	10,37
Albañil		2,0000	2,05	0,9000	3,69
Operador de equipo liviano		1,0000	2,05	0,9000	1,85
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					15,90
Total Costos Directos :					86,69
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					17,34
Precio Total del Rubro					104,02

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 5,002  
**Descrip.:** Suministro e instalación de poliestireno expandido  
**Unidad:** m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,03
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
plancha de espuma flex Alta Densidad 5cm 1,20x2,40m	Unidad	0,3500	8,70		3,05
Alambre recocido # 18 (amarre)	kg	0,0250	2,45		0,06
					0,00
<b>Subtotal Materiales</b>					3,11
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		1,0000	1,92	0,1700	0,33
Albañil		1,0000	1,92	0,1700	0,33
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,65
Total Costos Directos :					3,79
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,76
Precio Total del Rubro					4,55

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 6,001  
**Descrip.:** Plancha de dipanel 0,35mm  
**Unidad:** m2

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,04
					0,00
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,04
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Plancha de Dipanel 0,35mm	m2	1,0000	7,30		7,30
Tornillos autotaladrantes	unidad	6,0000	0,02		0,12
<b>Subtotal Materiales</b>					7,42
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		1,0000	1,93	0,1500	0,29
Albañil		1,0000	2,05	0,1500	0,31
Maestro Secap		1,0000	3,04	0,0600	0,18
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,78
Total Costos Directos :					8,24
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		1,65
Precio Total del Rubro					9,89

**Análisis de Precios Unitarios****Código:** 7,001**Descrip.:** Instalación de acometida eléctrica con cable 2 x 8 AWG + 1 x10 incluye instalación de tierra**Unidad:** m

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,01
multímetro	hora	1	1,2	0,02	0,02
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,03
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Cable rígido AWG # 10	ml	1,0000	0,78		0,78
Cable rígido AWG # 8	ml	2,0000	0,85		1,70
Cinta aislante 10 yardas	u	0,0400	0,55		0,02
<b>Subtotal Materiales</b>					2,50
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S. R. H	Rendimiento	Costo
Ayudante de electricista		1,0000	1,92	0,0220	0,04
Electricista		1,0000	2,05	0,0220	0,05
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,09
Total Costos Directos :					2,62
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		0,52
Precio Total del Rubro					3,15

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 7,002  
**Descrip.:** puntos de iluminación  
**Unidad:** u

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de	%MO	5%MO			0,08
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,08
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Tubo Conduit PVC 1/2"	m	1,2000	0,25		0,3
Cinta aislante 10 yardas	u	0,2000	0,57		0,114
Cable rígido AWG #12	m	12,0000	0,51		6,12
Cajetin octogonal grande	u	1,0000	0,43		0,43
Foco ahorrador 25 w	u	1,0000	3,50		3,5
boquilla con Interruptor de caden	u	1,0000	3,25		3,25
Cable rígido AWG # 14	m	6,0000	0,40		2,4
<b>Subtotal Materiales</b>					16,11
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de electricista		1,0000	1,92	0,4500	0,86
Electricista		1,0000	2,05	0,3500	0,72
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					1,58
Total Costos Directos :					17,77
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		3,55
Precio Total del Rubro					21,33



**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 7,003  
**Descrip.:** salida de tomacorriente  
**Unidad:** u

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de	%MO	5%MO			0,08
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,08
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Cinta aislante 10 yardas	u	0,2000	0,57		0,114
Tomacorriente doble polarizado c	u	1,0000	3,15		3,15
Cable rígido AWG #12	m	9,0000	0,51		4,59
Cajetin rectangular	u	1,0000	0,34		0,34
Tubería Conduit PVC 3/4"	m	6,0000	1,15		6,9
Cable rígido AWG # 10	m	2,5000	0,78		1,95
<b>Subtotal Materiales</b>					17,04
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de electricista		1,0000	1,92	0,4500	0,86
Electricista		1,0000	2,05	0,3500	0,72
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					1,58
Total Costos Directos :					18,70
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					3,74
Precio Total del Rubro					22,45

## Análisis de Precios Unitarios

Código: 7,004  
 Descripción: centro de carga  
 Unidad: u

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,12
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Varilla Copperweld 16 x 1800 mm con cone	u	1,0000	9,25		9,25
Caja de distribución eléctrica	u	1,0000	24,60		24,6
Breakers	u	2,0000	4,12		8,24
Cable rígido AWG # 8	m	1,0000	1,37		1,37
Politubo 3/4"	m	1,0000	0,34		0,34
					0
<b>Subtotal Materiales</b>					43,80
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción	Unidad	Cantidad	S. R. H	Rendimiento	Costo
Ayudante de electricista		1,0000	1,92	0,6000	1,15
Electricista		1,0000	2,05	0,6000	1,23
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,38
Total Costos Directos :					46,30
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		9,26
Precio Total del Rubro					55,56

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 7,005  
**Descrip.:** tendido de red para ducha eléctrica  
**Unidad:** u

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,12
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,12
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Tubo Conduit PVC 1/2"	m	3,6000	0,25		0,9
Cinta aislante 10 yardas	u	0,0500	0,57		0,0285
Cable rígido AWG # 10	m	18,0000	0,78		14,04
					0
<b>Subtotal Materiales</b>					14,97
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de electricista		1,0000	1,92	0,6000	1,15
Electricista		1,0000	2,05	0,6000	1,23
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,38
Total Costos Directos :					17,47
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		3,49
Precio Total del Rubro					20,96

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 8,001  
**Descrip.:** punto de agua fría 1/2"  
**Unidad:** punto

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,24
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,24
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
llave de paso esférica 1/2"	Unidad	0,5000	7,59		3,80
Tubería PVC presión d=1/2"	m	4,0000	1,21		4,84
Accesorios PVC roscables 1/2"	Unidad	4,0000	0,45		1,80
Teflón	Unidad	0,5000	0,15		0,08
Permatex 3oz	Unidad	0,3000	3,10		0,93
<b>Subtotal Materiales</b>					11,44
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	1,2000	2,30
Plomero		1,0000	2,05	1,2000	2,46
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					4,76
Total Costos Directos :					16,44
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		3,29
Precio Total del Rubro					19,73

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 8,002  
**Descrip.:** Pozo de revisión 60 x 60 x 60 cm exterior, (incluye excavación)  
**Unidad:** unidad

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,86
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,86
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Piedra bola para replantillo	m3	0,0360	17,36		0,62
Ladrillo panelón	u	30,0000	0,21		6,30
Acero de refuerzo	kg	5,0000	2,22		11,10
Hormigón simple f'c=180 kg/cm2	m3	0,0350	84,98		2,97
Mortero cemento - arena 1-3	m3	0,0300	89,50		2,69
<b>Subtotal Materiales</b>					23,68
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					0,00
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		1,0000	1,92	4,0000	8,01
Albañil		1,0000	2,05	4,0000	9,23
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					17,24
Total Costos Directos :					41,78
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		8,36
Precio Total del Rubro					50,14

**Análisis de Precios Unitarios****Código:** 8,003**Descrip.:** Sum. + Instal. de tubería (Instalación sanitaria), tubería PVC 4" (desagüe principal)**Unidad:** ml

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano d	%MO	5%MO			0,01
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,01
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Tubería PVC baja presión d=110	m	1,0000	3,91		3,91
Polipega	l	0,0200	11,28		0,23
<b>Subtotal Materiales</b>					4,14
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	0,0500	0,10
Plomero		1,0000	2,05	0,0500	0,10
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					0,20
Total Costos Directos :					4,34
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					0,87
Precio Total del Rubro					5,21

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 8,004  
**Descrip.:** Punto de desagüe PVC d = 110 mm  
**Unidad:** Punto

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,34
					0,00
					0,00
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,34
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Tee PVC EC desagüe d = 110mm	Unidad	1,0000	3,18		3,18
Tubería PVC baja presión d = 110mm	m	3,0000	3,91		11,73
Codo PVC baja presión d = 110mm	Unidad	2,0000	7,56		15,12
Yee reducción desagüe 110 a 50 mm	Unidad	1,0000	3,10		3,10
Polipega	l	0,1000	11,28		1,13
<b>Subtotal Materiales</b>					34,26
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	1,7000	3,26
Plomero		1,0000	2,05	1,7000	3,49
					0,00
					0,00
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					6,75
Total Costos Directos :					41,34
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					8,27
Precio Total del Rubro					49,61

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 8,005  
**Descrip.:** Punto de desagüe PVC d = 50 mm  
**Unidad:** ml

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,20
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,20
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Reductor PVC 110 - 50mm	Unidad	1,0000	1,85		1,85
Sifón PVC d = 50mm	Unidad	1,0000	2,98		2,98
Polipega	l	0,1000	11,28		1,13
<b>Subtotal Materiales</b>					5,96
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	1,0000	1,92
Plomero		1,0000	2,05	1,0000	2,05
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					3,97
Total Costos Directos :					10,13
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		2,03
Precio Total del Rubro					12,15



**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 8,006  
**Descrip.:** inodoro  
**Unidad:** unidad

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,14
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,14
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Inodoro blanco	u	1,0000	46,20		46,20
Pernos para fijación de inodoro	u	2,0000	1,92		3,84
Tubo de abasto con llave angular	u	1,0000	9,68		9,68
<b>Subtotal Materiales</b>					59,72
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	0,7000	1,34
Plomero		1,0000	2,05	0,7000	1,44
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,78
Total Costos Directos :					62,64
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		12,53
Precio Total del Rubro					75,17

## Análisis de Precios Unitarios

Código: 8,007  
 Descrip.: lavamanos con grifería  
 Unidad: unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,11
<b>Subtotal Equipo:</b>					0,11
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario		Total
Sifón PVC para lavamanos de 1 1/2"	u	1,0000	3,94		3,94
Lavamanos blanco sin pedestal y acces. para empotram	u	1,0000	42,70		42,70
Grifería para lavamanos cromada	u	1,0000	16,80		16,80
Tubo de abasto con llave angular 1/2"	u	1,0000	9,68		9,68
<b>Subtotal Materiales</b>					73,12
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de plomero		1,0000	1,92	0,5500	1,06
Plomero		1,0000	2,05	0,5500	1,13
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					2,18
Total Costos Directos :					75,41
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		15,08
Precio Total del Rubro					90,50

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 9,001  
**Descrip.:** hizado de módulo con brazo hidráulico  
**Unidad:** unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			0,17
brazo hidráulico capacidad 3000	hora	1,0000	30,00	0,2500	7,50
<b>Subtotal Equipo:</b>					<b>7,67</b>
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
cabo de alta resistencia 1"	m	30,0000	0,75	0,01	0,23
					0,00
<b>Subtotal Materiales</b>					<b>0,23</b>
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Peón		6,0000	1,92	0,2500	2,88
Operador de equipo liviano		1,0000	2,05	0,2500	0,51
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					<b>3,39</b>
Total Costos Directos :					11,29
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		2,26
Precio Total del Rubro					13,54

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 9,002  
**Descrip.:** transporte de materiales  
**Unidad:** unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
camión	hora	1,0000	20,00	0,5000	10,00
<b>Subtotal Equipo:</b>					10,00
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
					0,00
					0,00
<b>Subtotal Materiales</b>					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
chofer de vehículo		1,0000	2,05	0,5000	1,03
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					1,03
Total Costos Directos :					11,03
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					2,21
Precio Total del Rubro					13,24

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 10,001  
**Descrip.:** panel OSB  
**Unidad:** unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			4,42
<b>Subtotal Equipo:</b>					4,42
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
tablero de OSB 1,22x2,44 en 9mm	Unidad	2,2200	19,20		42,62
tornillo autotaladrante	Unidad	42,0000	0,02		0,84
tiras 4x5 pino	m	17,0000	1,10		18,70
<b>Subtotal Materiales</b>					62,16
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de carpintero		1,0000	1,92	4,0000	7,68
Carpintero		1,0000	2,05	4,0000	8,20
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					15,88
Total Costos Directos :					82,46
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					16,49
Precio Total del Rubro					98,96

**Análisis de Precios Unitarios**

**Código:** 10,002  
**Descrip.:** panel Ondulit  
**Unidad:** unidad

<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de obra	%MO	5%MO			4,42
<b>Subtotal Equipo:</b>					4,42
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
plancha de ondulit	Unidad	1,0000	14,50		14,50
tornillo autotaladrante	Unidad	42,0000	0,02		0,84
tiras 4x5 pino	m	17,0000	1,10		18,70
<b>Subtotal Materiales</b>					34,04
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de carpintero		1,0000	1,92	5,0000	9,60
Carpintero		1,0000	2,05	5,0000	10,25
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					19,85
Total Costos Directos :					58,31
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos 20%					11,66
Precio Total del Rubro					69,97

## Análisis de Precios Unitarios

**Código:** 10,003  
**Descrip.:** sistema rieles  
**Unidad:** unidad

EQUIPO Y HERRAMIENTA					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
Herramienta menor % mano de o	%MO	5%MO			4,42
<b>Subtotal Equipo:</b>					4,42
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
sistema de rieles guía	Unidad	1,0000	15,70		15,70
tornillo autotaladrante	Unidad	42,0000	0,02		0,84
<b>Subtotal Materiales</b>					16,54
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Rendimiento	Total
<b>Subtotal Transporte:</b>					
MANO DE OBRA					
Descripción		Cantidad	S.R.H	Rendimiento	Costo
Ayudante de carpintero		1,0000	1,92	0,2500	0,48
Carpintero		1,0000	2,05	0,4500	0,92
					0,00
<b>Subtotal Mano de Obra:</b>					1,40
Total Costos Directos :					22,36
Indirectos y Utilidad					
Otros Costos Indirectos			20%		4,47
Precio Total del Rubro					26,84

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS





### **1.001 Descroce manual de la capa vegetal (hasta 15 cm)**

DESCRIPCIÓN: Se comprende como toda la vegetación que cubre una determinada área a ser excavada o rellenada; incluye la vegetación menor y la capa de suelo con mayor concentración de raíces, nutriente y microorganismos, hasta una altura promedio de 15 cm.

UNIDAD: metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: II categoría, III categoría, IV categoría.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Esto será medido antes de proceder a su retiro, y pagado conforme al precio pactado por m<sup>2</sup>.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por los trabajos antes descritos, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos.

### **1.002 Replanteo, trazado y nivelación**

DESCRIPCIÓN: Cuando la Entidad Contratante no proporcione Topógrafo, el Contratista deberá realizar el Replanteo con los planos y demás datos que para el efecto le proporcione la Unidad de Fiscalización, los mismos que serán revisados y aprobados por el Técnico respectivo de Planificación.

Este rubro incluye el Replanteo del terreno original, el trazado de los núcleos funcionales sobre el terreno y sus respectivos ejes o hitos referenciales, el número de veces necesarias hasta que cumpla con los niveles y planos del proyecto.

Se efectuará el replanteo utilizando aparatos topográficos (teodolito, nivel etc.), ubicando en el terreno puntos que no serán removidos durante el período de construcción, éstos deberán ser comprobados por el fiscalizador.

UNIDAD: metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: II categoría, III categoría, IV categoría.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Antes de procederse al replanteo deben identificarse las interferencias que pudieran darse con las obras existentes, y la elaboración de un programa para evitar daños en las obras y/o terceros.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Se procederá a trazar los ejes emplazamiento, para luego marcar las ubicaciones de la excavación de instalación sanitaria y de base contrapiso. La verificación de los datos de la obra es de responsabilidad del Contratante a través de la Administración.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: El pago de Replanteo se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medido en obra de acuerdo al precio unitario establecido para este efecto.

### **2.001 Excavación manual en suelo sin clasificar, $0 < H < 2$ m**

**DESCRIPCIÓN** Es el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales (suelo común, con agua, arcilla, limos, arenas, meteorizada) por métodos ordinarios tales como pico, pala, supeditados únicamente al esfuerzo humano.

**UNIDAD:** metro cubico

**EQUIPO MÍNIMO:** herramienta menor

**MANO DE OBRA CALIFICADA:** obreros categoría I, IV

**REQUERIMIENTOS PREVIOS:** el suelo del lote deberá estar limpio de material orgánico y basura.

**EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN:** Todas las excavaciones para ubicación de pozos, o localización de accesorios de agua potable existentes, serán realizadas a mano.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:** De acuerdo con las dimensiones especificadas las excavaciones se pagarán por metro cúbico, de acuerdo al costo establecido para este rubro, y la medición se la realizará en obra y serán válidas únicamente las establecidas por los planos de diseño y lo señalado en las especificaciones técnicas generales.

### **2.002 Desalojo de material. Cargado manual**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales cargados producto de las excavaciones y limpieza, hasta el lugar que indique la Fiscalización. El recorrido máximo es de 5 Km.

UNIDAD: metro cubico.

MANO DE OBRA: categoría I

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Las cantidades se pagarán al precio contractual (Hasta 5 Km.), su unidad de medida será el m<sup>3</sup>. Este precio y pago constituirá la compensación total por su transporte, colocación, esparcido, conformación o su desecho, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de estos trabajos.

Está incluido en este rubro el costo por depositar el material de desalojo en el botadero de la EMAC (valor que cobra esta Empresa Municipal por el tendedo del material que no realiza el contratista), en donde se recibirá un comprobante que servirá para cuantificar el volumen de Material desalojado.

### **3.001 Relleno compactado con plancha, material de mejoramiento**

DESCRIPCIÓN: Este rubro hace referencia a la provisión de mano de obra, material de mejoramiento y herramienta para la realización de trabajos de relleno en los sitios en que se hace necesario para poder asentar establemente el módulo de hormigón, de acuerdo a los planos.

UNIDAD: Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

MATERIALES MÍNIMOS: material de mejoramiento de calidad, agua

EQUIPO MÍNIMO: Compactador mecánico, Herramienta menor

MANO DE OBRA CALIFICADA: obreros categoría I, III

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Que todas las tuberías que crucen por la zona estén debidamente ubicadas.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: El material de mejoramiento será de calidad. El relleno deberá ser compactado y la densidad de compactación deberá ser no menor al 90% de la densidad máxima Standard. Se compactará en capas de máximo 20cm. Se utilizara el Vibro compactador mecánico.

MEDICIÓN Y PAGO: Se medirá y pagará por metro cúbico de relleno ejecutada, de acuerdo a la tabla de cantidades y precios del contrato.

#### **4.001 Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , en varillas de 8 a 10 mm**

DESCRIPCION: El acero de refuerzo deberá cumplir la norma INEN 102 vigente en cuanto a su constitución y características y deberá sujetarse a lo establecido en el C.E.C., en lo relativo a su disposición en los elementos estructurales. Su grado de dureza será la que se señale en las especificaciones técnicas y planos estructurales del proyecto.

UNIDAD: kilogramo (kg)

MATERIALES MINIMOS: acero en barras, alambre recocado #18 (amarre)

EQUIPO MINIMO: herramienta menor, cizalla.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: preparar las barras de refuerzo exactamente de acuerdo con la planilla de hierro indicada en los planos estructurales.

EJECUCION Y COMPLEMENTACION: Cuando sean colocados en los encofrados, los refuerzos deberán estar limpios y libres de todo óxido, escamas, polvo, suciedad, pintura, aceite y otros materiales extraños; deberán ser colocados exactos y asegurados en los encofrados, como se indica en los planos, antes de vaciar el hormigón.

MEDICION Y PAGO: La medición y pago del acero de refuerzo construido será por kilogramo ejecutado, colocado y aprobado por el administrador.

#### **4.002 Suministro + Instalación de Malla Electrosoldada R84 (4 mm cada 15 cm)**

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la provisión y tendido de malla electro-soldada que cumpla las especificaciones ASTM A-185 que requiere el C.E.C., con una distribución de los aceros de 4,5mm de espesor cada 15 cm (retícula) en los dos sentidos, su colocación permitirá el su recubrimiento total por el hormigón.

UNIDAD: Metro cuadrado

MATERIALES MÍNIMOS: malla electrosoldada R 84 (15 x 15 cm, d=4 mm)

MANO DE OBRA CALIFICADA: obreros categoría II, III

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: se debe colocar la malla sobre maestras que la mantengan centradas con respecto al lugar en el cual están embebidas (losa o muros).

MEDICIÓN Y PAGO: Medición y forma de pago: La malla será pagada por metro cuadrado, medido en la obra. Su precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, equipos, materiales e insumos necesarios para la ejecución de esta actividad.



#### 4.003 Perfil metálico estructura de cubierta

DESCRIPCIÓN: Se refiere a los perfiles C 150x50x3mm empleados construir el marco de cubierta principal, los perfiles C 80x40x2mm, C 50x25x2mm, y tubo de 1x2" , que conforman los tirantes y guías en la cubierta.

UNIDAD: Kilogramo

MATERIALES MÍNIMOS: herramienta menor, Perfil metálico, Pintura anticorrosiva, Sueda 6011 1/8"

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor, una soldadora, una cortadora de hierro, herramienta menor, andamios, etc.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: II categoría, IV categoría.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Revisión, conjuntamente con administración de la correcta terminación de los trabajos previos al montaje de las estructuras.

EJECUCION: Este trabajo deberá consistir en estructuras de hierro construidas en conformidad con los niveles, dimensiones y trazos que figuran en los planos del proyecto. El límite de fluencia y que se especifica para la estructura en general es de 4200 kg./cm<sup>2</sup>. Antes de la colocación del perfil de acero, deberá comprobarse que sus superficies estén libres de mortero, aceite, polvo, escamas, herrumbres sueltas, o cualquier otro recubrimiento que a juicio de la Fiscalización reduzca la adherencia con el hormigón. Para el armado de vigas, se deberán tomar en consideración las siguientes especificaciones:

- a.- El contratista deberá comprobar las medidas en obra, y hacer su fabricación sujetándose a estas.
- b.- Se utilizarán perfiles metálicos C, L, tubo rectangular, de acuerdo a lo indicado en los planos.

c.- Los perfiles de hierro a utilizarse en toda la estructura metálica serán proporcionados por el contratista, de acuerdo al diseño indicado en los planos respectivos y bajo el control de administración.

d.- Propiedades mecánicas que deberán cumplir los perfiles: límite de fluencia ( $f'y$ ) = 2400kg/cm<sup>2</sup>, perfiles laminados al frío.

e.- Las estructuras llevarán un aplique de dos manos de pintura anticorrosivo color negro, de tal forma que luego de terminado el montaje no existirán desperfectos de pintura por razones de soldadura. Todos los trabajos se realizarán con perfiles perfectamente rectos, sin deformaciones, con soldaduras debidamente laminadas y alisadas, los empalmes, encuentros o encuadramientos serán prolijamente formados con soldadura autógena o eléctrica. Los bordes o remates metálicos deben ser perfectamente limados o esmerilados hasta formar superficies homogéneas en los frentes visibles de los elementos. Se exigirá mano de obra con experiencia.

Previo a la colocación de la estructura metálica, el fiscalizador de la obra autorizará su montaje, una vez comprobada los espesores, dimensiones y geometría de los perfiles metálicos utilizados y los trabajos previos de anclaje. Incluye pintura de fondo anticorrosivo y pintura esmalte final cuyo color será determinado por el diseño especificado en el plano.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: La medición y pago de las estructuras metálicas construidas será por kilogramo ejecutado, colocado, pintado (anticorrosivo) y aprobado por el administrador. Se incluye en este rubro el peso de placas, y demás elementos metálicos soldados para empalmes.

#### 4.004 Canal de agua tool galvanizado 1,5mm

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la provisión de las canales de zinc, mas aditamentos e insumos necesarios para su colocación en obra, en los sitios indicados en los planos, autorizados por administración y acordes a estas especificaciones, que servirán exclusivamente para recoger aguas lluvias. El canal colecta las aguas con pendiente hacia el centro, de manera que las evacúa por un pitón central de 2" de diámetro.

UNIDAD: Metro lineal.

MATERIALES MÍNIMOS: Canaletas de zinc (e=1.5mm) de 10 cm. de ancho, 5 cm. de altura y ceja de 12cm.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: La estructura de cubierta debe estar completamente terminada, con las alturas y dimensiones estipuladas en los planos y con visto bueno de administración.

EJECUCION Y COMPLEMENTACION: Una vez que ha sido terminada la estructura de la cubierta se procederá a la colocación de las canales maestras para que recojan las aguas en la unión de las cubiertas, y luego se procederá a la colocación de las planchas.

Una vez instaladas las canales se procederá a verificar que éstas estén funcionando correctamente con las pendientes estipuladas en los planos.

MEDICIÓN Y PAGO: La cantidad a pagarse será por metro lineal de canal maestra de zinc correctamente ejecutado, colocado en obra, funcionando

y aprobado por el administrador y al precio que consta en el contrato respectivo.

#### **4.005 Lagrimero tool galvanizado 1,5mm**

DESCRIPCIÓN: De hojalata de 1,5 mm., de espesor y exactamente de acuerdo a diseño y dimensiones establecidas en los detalles constructivos del proyecto.

UNIDAD: metro lineal (m)

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Su precio y pago será por ml, en el que se incluye los costos totales de mano de obra, materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad.

#### **4.006 Tensor galvanizado 5/16 x 4"**

DESCRIPCIÓN: Corresponde a los tensores galvanizados de 5/16" que son empleados para templar el cable que tensa y equilibra la cubierta.

UNIDAD: unidad

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Es el número de tensores que se coloquen desde los puntos de anclaje.

MATERIALES MÍNIMOS: tensores galvanizados de 5/16", cable 6x25 alma de yute, grapas de sujeción.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA obreros de la categoría II y III.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Su precio y pago será por unidad, en el que se incluye los costos totales de mano de obra, materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad.

#### 4.007 Cumbbrero galvanizado tool 1,5mm

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la provisión de cumbbrero en tool doblado de zinc 1.5mm que sella la unión entre los módulos a medida que se van encadenando, mas aditamentos e insumos necesarios para su colocación en obra, en los sitios indicados en los planos, autorizados por administración y acordes a estas especificaciones, que servirán exclusivamente para recoger aguas lluvias .

UNIDAD: Metro lineal.

MATERIALES MÍNIMOS: Cumbbrero en tool doblado de zinc 1.5mm EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: La estructura de cubierta debe estar completamente terminada, con las alturas y dimensiones estipuladas en los planos y con visto bueno de administración.

Los módulos articulados deben estar plenamente fijos y estables para la colocación del cumbbrero que sella la junta de unión.

EJECUCION Y COMPLEMENTACION: Una vez que ha sido terminada la estructura de la cubierta se procederá a la colocación de las canales maestras para que recojan las aguas en la unión de las cubiertas, y luego se procederá a la colocación de las planchas.

Una vez instaladas las canales se procederá a verificar que éstas estén funcionando correctamente con las pendientes estipuladas en los planos.

MEDICIÓN Y PAGO: La cantidad a pagarse será por metro lineal de canal maestra de zinc correctamente ejecutado, colocado en obra, funcionando

y aprobado por el administrador y al precio que consta en el contrato respectivo.



### 5.001 H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN.- Se entiende por hormigón al producto endurecido de la mezcla del cemento portland, agua y agregados pétreos, en proporciones adecuadas.

Se utilizará este tipo de hormigones para los elementos que vengan especificados en los diseños y planos . Este hormigón simple de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>, incluye toda la mano de obra, dirección, materiales, herramientas, equipo, encofrados, transporte y todos los medios de construcción necesarios para los trabajos en cemento y hormigón dentro del conjunto, como se estipule en los planos y/o se halle descrito en las especificaciones a fin de terminar las edificaciones con acabados de primera calidad.

Están incluidos el suministro e instalación de todos los instrumentos, andamiaje, guías, juntas de dilatación o cualquier otro material necesario para la construcción de la obra a que se refiere esta sección.

UNIDAD.- Metro cúbico.

MATERIALES MÍNIMOS.- Cemento portland, grava, arena, agua,

EQUIPO MÍNIMO.- Como equipo mínimo se utilizará lo siguiente:  
Concretera, herramienta menor: el constructor podrá emplear libremente cualesquier clase de maquinaria complementaria que le facilite la rápida ejecución de la obra.

MATERIALES.- Los materiales serán de primera calidad sujetos siempre a las siguientes especificaciones:

CEMENTO. Será del tipo Portland normal, especificado en la ASTM-C-150. Queda prohibido mezclar 2 o más marcas de cemento; y, el almacenaje se

hará por el tiempo que garantice sus propiedades, en condiciones óptimas, el administrador autorizará el uso, previa constatación.

AGREGADO FINO: Deberá ser arena, que tenga granos limpios, duros, no recubiertos y libres de elementos extraños. Graduación en porcentaje por peso: Normas ASTM-33-64.

Que pase tamiz # 4 de 95 al 100%

Que pase tamiz # 8 de 80 al 100%

Que pase tamiz # 16 de 50 al 85%

Que pase tamiz # 30 de 25 al 60%

Que pase tamiz # 50 de 15 al 30%

Que pase tamiz # 100 de 2 al 10%

No más del 35% pasará a través de un tamiz Standard y quedará retenido en el siguiente tamiz menos Standard. Módulo de finura (sum. de % acumulativo de materiales retenidos entre 100) no debe ser menor a 2.6 ni mayor que 2.9 y no deberá variar más de 0.2.

\* AGREGADO GRUESO: Consistirá de piedras trituradas, andesitas, grava u otro material inerte aprobado, que tenga partículas duras, no recubiertas, libres de elementos extraños. Tamaño máximo de partículas. No mayores que el espacio admitido según las normas. No mayores de 25 mm., para construcciones de 15 cm., o menos de espesor. No mayores de 50mm., para todo tipo de construcción.

Gradación en porcentajes de peso:

Que pase tamiz 37.50 mm. 100%

19.00 mm. 35 - 70%

9.50 mm. 10 - 30%

4.75 mm. 0 - 5%

Agregado máximo de 26.5 mm.

Que pase tamiz 26.50 mm. 100%

19.00 mm. 35 - 70%

9.50 mm. 10 - 30%

4.75 mm. 0 - 5%

Agregado máximo de 19 mm.

Que pase tamiz 19.00 mm. 100%

13.20 mm. 30 - 65%

4.25 mm. 0 - 10%

2.36 mm. 0 - 5%

#### REQUERIMIENTOS FÍSICOS

Resistencia a la compresión kg /cm<sup>2</sup> (mínimo permisible):

Tipo C: 210 kg /cm<sup>2</sup> a los 28 días

CILINDRO PROMEDIO. 169 kg /cm<sup>2</sup> a los 7 días

225 kg /cm<sup>2</sup> a los 28 días

CILINDRO BAJO. 147 kg /cm<sup>2</sup> a los 7 días

197 kg /cm<sup>2</sup> a los 28 días

AGUA. se utilizará agua limpia.

DOSIFICACIÓN. La dosificación de los agregados deberá realizarse al volumen de acuerdo al diseño de hormigones.

**DISEÑO DEL HORMIGÓN.-** Los constructores elaborarán un hormigón cuyo coeficiente  $f'c$  o rotura cilíndrica a los 28 días, no sea inferior a los 210 Kg / cm<sup>2</sup>.

En ningún caso se diseñarán hormigones que tengan un asentamiento mayor de 2" en la prueba del Cono de Abrahams.

La consistencia del hormigón deberá mantenerse uniforme de modo que permita la colocación del mismo en todos los rincones del encofrado. Al mismo tiempo se evitarán hormigones muy húmedos que favorezcan la segregación.

Si el transporte del hormigón desde la mezcla al encofrado fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se harán las pruebas de consistencia con el hormigón en el sentido de fundación.

**COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.-** Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa previniendo las segregaciones y cavidades.

Se colocará mortero: cemento arena 1:2, en todas las superficies de concreto con partes ya fundidas anteriormente luego que estas superficies hayan sido limpiadas y humedecidas.

Hasta transcurrir unas doce horas de terminada la operación del llenado, queda prohibido el tránsito de personas o colocación de cualquier material sobre la obra.

No se colocará ninguna cantidad de hormigón mientras no se haya revisado y aprobado tanto los encofrados como las armaduras, así como las instalaciones que vayan empotrados en los elementos a hormigonarse.

**TERMINADOS.-** Las superficies sin encofrados (caras superiores) deberán ser

igualadas cuando el hormigón haya adquirido cierta dureza, dejando una cara áspera pero uniforme, no se empleará cemento puro sobre la superficie.

Las fallas, cavidades y costuras que quedasen en la superficie deberán pulirse, rellenarse con mortero y retirarse respectivamente.

**CURADO DEL HORMIGÓN.-** Mientras la hidratación del Cemento tenga por lo menos de 7 a 15 días, el hormigón deberá ser curado, este curado deberá empezar de 2 a 4 horas después de la fundición en las superficies sean encofrados o inmediatamente desencofrados en las otras superficies en todo caso después que el hormigón hubiese cristalizado.

Los encofrados de madera deberán mantenerse húmedos, podrá utilizarse cualquier sistema de curado.

En caso de que el contratista considere necesario, se podrá usar aditivos en el hormigón tanto acelerantes como plastificantes.

Está prohibido el uso de materiales, equipo o forma de trabajo que no se ciñan a las especificaciones, se inspeccionarán todas las condiciones preliminares de la obra (excavaciones, entibaciones, encofrados, armaduras, disposición del equipo y personal), con anterioridad al permiso del comienzo de fundación.

**TRANSPORTE.-** Los métodos usados para el transporte de hormigón deberán ser tales que lo depositen en los encofrados con características uniformes y de la resistencia requerida. Evitarán por lo tanto segregación de los agregados y un secado del hormigón que cambie su consistencia hasta el sitio del depósito o fundación.

**MANO DE OBRA.-** La mano de obra que se requiere para la realización del

hormigón simple de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>, son obreros de la categoría I, II, III y un maestro título SECAP de la categoría V.

MEDICIÓN Y PAGO. La medición y pago para el Hormigón simple de 210 kg. / cm<sup>2</sup> será por metro cúbico realmente efectuado, aceptado y comprobado por administración y al costo que estipule el respectivo contrato.

### 5.002 Poliestireno expandido 5cm aislante para muros

**DESCRIPCIÓN:** Se refiere a la provisión de las planchas de poliestireno expandido conocido en nuestro medio como espuma flex, de 5cm de espesor. Se utiliza como aislante de sonido y ruido para con el interior del módulo habitable.

**UNIDAD:** Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

**MATERIALES MÍNIMOS:** plancha de poliestireno expandido.

**MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA** obreros de la categoría II y III.

**REQUERIMIENTOS PREVIOS:** Se requiere que este encofrado por lo menos el un lado de los muros y colocado la respectiva pantalla de malla electro soldada.

**EJECUCION Y COMPLEMENTACION:** Se coloca hacia el centro de los muros verticales de hormigón, para lo cual se emplea unos separadores del mismo material con el afán de centrar la plancha en el eje mismo.

Una vez instaladas se procederá a verificar que éstos estén firmemente asegurados a la estructura para evitar desplazamientos en el proceso de fundición.

**MEDICIÓN Y PAGO:** La cantidad a pagarse será por metro cuadrado correctamente colocado en obra, funcionando y aprobado por el administrador y al precio que consta en el contrato respectivo.

**UNIDAD:** metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

### **6.001 Plancha de Dipanel 0,35mm**

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la provisión y colocación de planchas metálicas de cubierta de Galvalum (aleación de aluminio, zinc y silicio) de 0,35 mm., de espesor, que cumplan la especificación estructural ASTM A792, con una pendiente de acuerdo a los planos y detalles constructivos del proyecto.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: De existir traslapes estos garantizarán la impermeabilidad de la cubierta, no se aceptará planchas que presenten daños estructurales o formales que disminuyan la estética de la cubierta, ya sean estos de fabricación o causados al momento de su colocación.

UNIDAD: metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: Su precio y pago será por m<sup>2</sup> en el que se incluye los costos totales de mano de obra, materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad.



### **7.001 Instalacion de acometida electrica con cable AWG #10 incluye instalacion de tierra**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en el suministro y tendido, en ducto apropiado, de dos conductores de cobre rígido calibre # 8 AWG y • 10AWG, con aislamiento termoplástico resistente a la humedad (TW) 600 voltios, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos, incluida la mano de obra necesaria para la correcta elaboración de este rubro.

UNIDAD: metro lineal

MATERIALES MÍNIMOS: herramienta menor

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor para electricista, andamios.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Colocación de tubería, cajetines profundos y terminado de paredes.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: hay que considerar el tendido del cable será en un en ducto apropiado, estos serán conductores de cobre rígido calibre # 8 AWG y • 10AWG, con aislamiento termoplástico resistente a la humedad (TW) 600 voltios, si no se especifica otra cosa. No se permitirá empates de los conductores dentro de las tuberías, esto se hará en cajas de conexión. Con el objeto de diferenciar las fases y el neutro de cada instalación, se sugiere instalar los conductores de los siguientes colores: rojo, azul, negro, para las fases, blanco para el neutro y verde cuando se requiera de conductor de puesta a tierra.; y del suministro y tendido, en ducto apropiado, de un conductor de cobre con aislamiento para 600 V, tipo TW 8 AWG, rígido , no incluye la instalación de ducto, similar a Cablec o superior.

MEDICIÓN Y PAGO: El valor a pagarse será contabilizada en obra, según la cantidad de metros instalados.

### **7.002 Punto de iluminación**

DESCRIPCION: Suministro e instalación de luminaria tipo dicroico o similar tipo industrial, incluye: transformador, lámpara de 30W mínimo.

UNIDAD: punto.

MATERIALES MINIMOS: dicroico simple.

EQUIPO MINIMO: herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Colocación de tubería, cajetines profundos y terminado de paredes .

EJECUCION Y COMPLEMENTACION: Los elementos de iluminación serán colocados post ensamble y colgados a libre ubicación según el plano, luego se realizará el cableado a través de la tubería previamente colocada..

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: se contabilizará en obra, la cantidad de unidades o luminarias instaladas más control, y en perfecto estado de funcionamiento.

### 7.003 Salida de tomacorriente

DESCRIPCIÓN: Suministro, montaje e instalación de tomacorriente doble polarizado tipo intemperie completo, en caja sobrepuesta, incluye: placa metálica y tornillos, similar a marca Eagle.

UNIDAD: unidad

MATERIALES MÍNIMOS: herramienta menor, Cajetín rectangular, tomacorriente doble.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: II categoría, III categoría.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Colocación de tubería, cajetines profundos y terminado de paredes y cielo.

EJECUCION: Los tomacorrientes serán colocados en la pared según el plano o los libremente colgados desde la cubierta, luego se realizará el cableado a través de la tubería previamente colocada. Se colocará los tomacorrientes dobles en los cajetines profundos y se realizará las conexiones correspondientes.

FORMA DE PAGO: se contabilizará en obra, la cantidad de unidades o puntos instalados y en perfecto estado de funcionamiento.

### **7-004 centro de carga**

DESCRIPCIÓN: Suministro, montaje e instalación de caja principal donde convergen las redes eléctricas, aquí se aloja los breakers-

UNIDAD: unidad

MATERIALES MÍNIMOS: herramienta menor, caja metálico normalizada, de hierro galvanizado en caliente de dimensiones 20x28cm, Tipo reforzado, incluye tapa y tornillos.

EQUIPO MÍNIMO: herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: II categoría, III categoría.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Colocación de tubería, cajetines profundos y terminado de paredes .

EJECUCION: El centro de carga será colocado en la pared, embebida desde fábrica según el plano , luego se realizará el cableado a través de la tubería previamente colocada. Se colocará los breakers y se realizará las conexiones correspondientes.

FORMA DE PAGO: se contabilizará en obra, la cantidad de unidades instaladas y en perfecto estado de funcionamiento.

### **7.005 Tendido de red para ducha eléctrica**

**DESCRIPCIÓN:** Este trabajo consiste en el suministro y tendido, en ducto apropiado, de conductores de cobre rígido calibre # 10 AWG y, con aislamiento termoplástico resistente a la humedad (TW) 600 voltios, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos, incluida la mano de obra necesaria para la correcta elaboración de este rubro.

**UNIDAD:** unidad

**MATERIALES MÍNIMOS:** herramienta menor

**EQUIPO MÍNIMO:** Herramienta menor para electricista, andamios.

**MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA:** obreros de la categoría II y III.

**REQUERIMIENTOS PREVIOS:** Colocación de tubería, cajetines profundos y terminado de paredes.

**EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN:** hay que considerar el tendido del cable será en un ducto apropiado, estos serán conductores de cobre rígido calibre # 10AWG, con aislamiento termoplástico resistente a la humedad (TW) 600 voltios, si no se especifica otra cosa. No se permitirá empates de los conductores dentro de las tuberías, esto se hará en cajas de conexión.

**MEDICIÓN Y PAGO:** El valor a pagarse será contabilizado en obra, según la cantidad de unidad de duchas instaladas.

### 8.001 Punto de agua fría (PVC de 1/2")

DESCRIPCIÓN: Este rubro contempla la provisión de tubería, y más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de abastecimiento y dotación de agua, desde y hacia los puntos indicados por administración.

UNIDAD: metro lineal

MATERIALES MÍNIMOS: Tubería Plastigama 1/2" , accesorios: PVC, pasta IPS y teflón.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II, III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: El o los sitios de acometida y destino deben estar señalizados y autorizados por administración.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Tanto la tubería como los accesorios del sistema serán plastigama, que cumplan con las siguientes especificaciones:

- Para el sanitario se utilizará tubería plastigama de 1/2" con accesorios PVC .
- Toda la red será construida en tubería plastigama de 1/2" y accesorios PVC

Todas las uniones deberán llevar cintas de teflón y pasta IPS para impermeabilización.

Todos los puntos de agua deberán probarse su correcta instalación y funcionamiento.

La matriz existente de agua se localiza a 3m aproximadamente de la edi-

ficación, por lo que se deberá considerar el material necesario para esta acometida que incluye en este rubro.

MEDICIÓN Y PAGO: La medida y pago será por metros lineales de instalación de agua potable como indican los precios unitarios.

El pago se hará de acuerdo a las mediciones realizadas por el método descrito.



**8.002 Pozo de revisión (incluye excavación).**

DESCRIPCIÓN: Construido en ladrillo panelón artesanal y enlucido interiormente, incluye tapa de hormigón armado de 5 cm de espesor con jaladera de varilla de hierro y excavación.

UNIDAD: unidad construida.

MEDICIÓN Y PAGO: Su precio y pago será por unidad, en el que se incluye los costos totales de mano de obra, materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad.

**8.003 Sum. + Instal. de tubería (Instalación sanitaria), tubería PVC 4" (desagüe principal)**

DESCRIPCIÓN: Tubería para desagüe, de PVC de 110 mm., para funcionamiento por gravedad, de calidad reconocida y aprobada por fiscalización, su instalación será ejecutada por personal especializado y bajo control del contratista, para operar sin vibraciones, pulsaciones o ruidos inconvenientes.

UNIDAD: metro lineal (m)

MEDICIÓN Y PAGO: Su precio y pago será por ml, en el que se incluye los costos totales de mano de obra, materiales, equipos e insumos necesarios para el desarrollo de la actividad.

### **8-004 Punto de desagüe PVC d = 110mm**

DESCRIPCIÓN: Este rubro contempla la provisión de la tubería de PVC de 110 mm. y más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de tendido de la tubería de desagüe, desde y hacia los puntos indicados en los planos o en los que indique administración.

UNIDAD: punto.

MATERIALES MÍNIMOS: Tubería de PVC de 110mm., accesorios, poli pega.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Los sitios de desfogue, deben estar señalizados y autorizados por administración.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Para desagüe de inodoro se utilizará tubería de 110mm. La tubería de PVC se colocará de acuerdo a las pendientes especificadas en los planos respectivos o a lo que disponga administración, para lo cual se adoptarán las precauciones necesarias para la preservación de su integridad, disposición y correcta ubicación en los tramos antes mencionados.

Una vez limpia la tubería, se realizarán las pruebas correspondientes. Para este objeto se taponará el extremo inferior del tramo y se verterá el agua de prueba que será mantenida 12 horas continuas, tiempo en el que no deberán presentarse goteras ni fugas.

MATERIALES: Las tuberías y accesorios de instalación serán de PVC cumplirán con las normas ASTN D2665 68 y 09272 65 para PVC tipo I, grado I correspon-

diente a las normas ASTM D 1784 o la tipo ISOI de desagüe INEN 3633. Para su adhesión se utilizará poli pega.

En este rubro se incluye la conexión de tubería a cajas existentes de hormigón.

MEDICIÓN Y PAGO.- La medición para los desagües de 110mm., se realizará por punto instalado, su pago se realizará de acuerdo a las mediciones realizadas y de acuerdo a la tabla de cantidades y precios, incluyendo dentro de este pago los costos de materiales, accesorios, mano de obra, y todos los trabajos que se requieran para su completa terminación y funcionamiento, previo el visto bueno del administrador.

### **8.005 Punto de desagüe PVC d = 50mm**

DESCRIPCIÓN: Este rubro contempla la provisión de la tubería de PVC de 50 mm. y más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de tendido de la tubería de desagüe, desde y hacia los puntos indicados en los planos o en los que indique administración.

UNIDAD: punto.

MATERIALES MÍNIMOS: Tubería de PVC de 50mm., accesorios, poli pega.

EQUIPO MÍNIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MÍNIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Los sitios de desfogue, deben estar señalizados y autorizados por administración.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN: Para desagües de lavador y ducha, se utilizará tubería de 50mm. La tubería de PVC se colocará de acuerdo a las pendientes especificadas en los planos respectivos o a lo que disponga administración, para lo cual se adoptarán las precauciones necesarias para la preservación de su integridad, disposición y correcta ubicación en los tramos antes mencionados.

Una vez limpia la tubería, se realizarán las pruebas correspondientes. Para este objeto se taponará el extremo inferior del tramo y se verterá el agua de prueba que será mantenida 12 horas continuas, tiempo en el que no deberán presentarse goteras ni fugas.

MATERIALES: Las tuberías y accesorios de instalación serán de PVC cumplirán con las normas ASTN D2665 68 y 09272 65 para PVC tipo I, grado I correspon-

diente a las normas ASTM D 1784 o la tipo ISOI de desagüe INEN 3633. Para su adhesión se utilizará poli pega.

En este rubro se incluye la conexión de tubería a matriz de 110 mm.

MEDICIÓN Y PAGO: La medición para los desagües de 50mm, se realizará por punto instalado, su pago se realizará de acuerdo a las mediciones realizadas y de acuerdo a la tabla de cantidades y precios, incluyendo dentro de este pago los costos de materiales, accesorios, mano de obra, y todos los trabajos que se requieran para su completa terminación y funcionamiento, previo el visto bueno del administrador.

### 8.006 Sanitario

DESCRIPCION: Este rubro contempla la provisión del inodoro y más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de colocación del inodoro, en los lugares indicados en los planos o en los que indique administración.

UNIDAD: Unidad.

MATERIALES MINIMOS: Inodoro, accesorios, mortero de arena cemento 1:3, teflón y pasta IPS.

EQUIPO MINIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Las instalaciones empotradas de agua potable y desagüe, deben estar ya instaladas y probadas con el visto bueno de administración, además completamente definido el o los sitios en donde deba colocarse estas piezas .

EJECUCION Y COMPLEMENTACION: Serán colocados sobre el albañal de aguas servidas de 110 mm., se colocará, la taza de inodoro y todos los accesorios necesarios, correctamente armados con todos sus accesorios, impermeabilizando las uniones con teflón y pasta IPS, para un correcto funcionamiento a largo plazo, el mismo que será probado por administración.

Para la adhesión del inodoro al piso, se utilizará mortero tipo 1:3, utilizando cemento portland, agua, y arena de Paute, sujetándose a las especificaciones propias para este mortero o a las disposiciones técnicas del administrador.

MEDICIÓN Y PAGO: La medición y pago se realizará por Unidad correctamente colocada y probada, de acuerdo a la tabla de cantidades y precios del contrato, lo cual incluye el Fluxómetro, previa la comprobación del funcionamiento.

### **8.007 lavamanos con grifería**

DESCRIPCION: Este rubro contempla la provisión del lavamanos de más accesorios e insumos que se requieran para el trabajo de colocación en los lugares indicados en los planos.

UNIDAD: Unidad.

MATERIALES MINIMOS: lavamanos mas accesorios, teflón, pasta IPS, llaves angulares.

EQUIPO MINIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: obreros de la categoría II y III.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: Las instalaciones empotradas de agua potable y desagüe, deben estar ya instaladas y probadas con el visto bueno de administración, completamente definido el o los sitios en donde deba colocarse estas piezas

MEDICIÓN Y PAGO: La medición y pago se realizará por Unidad, en la cual se incluirán todos los accesorios de acuerdo a la tabla de cantidades y precios del contrato, previa la comprobación del funcionamiento correcto e informe del administrador y al precio que consta en el contrato respectivo.



### **9.001 Hizado de módulo con brazo hidráulico**

DESCRIPCION: Este trabajo consistirá en la manipulación autorizada del núcleo de hormigón hasta el lugar que indique la Fiscalización, ello con una pluma hidráulica de mínimo 3000 kg de capacidad.

UNIDAD: unidad, esto es las veces que se levante y se asiente el módulo.

EQUIPO MINIMO: pluma hidráulica de mínimo 3000 kg de capacidad.

EJECUCION: para el proceso de montaje y asentamiento se señalara el área de manipulación y transporte, señalizándola para evitar riesgos. Se procederá a enganchar y cruzar los pasadores por debajo del modulo para, tras asegurarlos, proceder a su levantamiento a la plataforma de transporte y su posterior colocación en obra.

MEDICIÓN Y PAGO: su unidad de medida será el número de veces que involucre levantar y asentar un modulo, por unidad. Este precio y pago constituirá la compensación total por su elevación y colocación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de estos trabajos.

### 9.002 Transporte

DESCRIPCION: Este trabajo consistirá en el transporte autorizado y supervisado del núcleo de hormigón hasta el lugar que indique la Fiscalización, ello con plataforma que pudiera concentrar varios módulos, agilitando la logística de trabajo en serie.

UNIDAD: unidad, esto es las veces que se traslade desde planta hasta el destino del módulo.

EQUIPO MINIMO: Camión con plataforma de transporte largo mínimo 3m.

EJECUCION: para el proceso de montaje y asentamiento se señalara el área de manipulación y transporte, señalizándola para evitar riesgos. Se procederá a enganchar y asegurar el modulo a los anclajes fijos de la plataforma que lo transporta.

MEDICIÓN Y PAGO: su unidad de medida será el número de veces que involucre trasladar el modulo desde la planta hasta su destino de emplazamiento, por unidad. Este precio y pago constituirá la compensación total por proceso de transportación, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de estos trabajos.

### 10.001 – paneles de OSB

DESCRIPCION: Se refiere a la construcción e instalación de divisiones entre los espacios, contruidos en marco de tiras de madera con revestimiento de tableros de OSB, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos necesarios y mano de obra calificada.

UNIDAD: unidad cada una de 1.50 x 2.21m.

MATERIALES MINMOS: tiras de madera de 4x5 de pino, tablero de OSB en 9mm, clavos y tornillos autotaladrantes.

EQUIPO MINIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: obreros de las categorías II, III, IV.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: que este plenamente definido la posición a ocupar del panel, y si será un panel móvil o fijo, ya que ello regula los elementos a instalar.

EJECUCION: en caso de ser panel fijo, se asegurara a la estructura a los perfiles que conforman la cubierta, con tornillos autotaladrantes. Para el caso de ser un panel móvil, se procederá a instalar primero la riel guía y los accesorios de ruedas para poder deslizarlo a través de la guía mencionada.

Los paneles serán adecuadamente embalados y transportados a obra a partir su adquisición en fábrica.

MEDICIÓN Y PAGO: La medida y pago será por unida instalada, incluye todos los accesorios necesarios y especificados para la perfecta ejecución del trabajo.

### 10.002 – paneles de ondulit

DESCRIPCION: Se refiere a la construcción e instalación de divisiones entre los espacios, contruidos en marco de tiras de madera con plancha de ondulit transparente instalada por el un lado, para lo cual el contratista proveerá de todos los materiales e insumos necesarios y mano de obra calificada.

UNIDAD: unidad cada una de 1.50 x 2.21m.

MATERIALES MINMOS: tiras de madera de 4x5 de pino, plancha de ondulit onda pequeña, clavos y tornillos autotaladrantes.

EQUIPO MINIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: obreros de las categorías II, III, IV.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: que esté plenamente definido la posición a ocupar del panel, y si será un panel móvil o fijo, ya que ello regula los elementos a instalar.

EJECUCION: en caso de ser panel fijo, se asegurara a la estructura a los perfiles que conforman la cubierta, con tornillos autotaladrantes. Para el caso de ser un panel móvil, se procederá a instalar primero la riel guía y los accesorios de ruedas para poder deslizarlo a través de la guía mencionada.

Los paneles serán adecuadamente embalados y transportados a obra a partir su adquisición en fábrica.

MEDICIÓN Y PAGO: La medida y pago será por unida instalada, incluye todos los accesorios necesarios y especificados para la perfecta ejecución del trabajo.

### 10.003 sistema de riel + guías

DESCRIPCION: Se refiere al suministro e instalación de rieles guía para los paneles móviles, las mismas que se aseguran a los perfiles de cubierta previo a la colocación de los paneles.

UNIDAD: unidad

MATERIALES MINIMOS: paquete de rieles para puertas, incluye ruedas, canal guía, tornillos de sujeción.

EQUIPO MINIMO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA MINIMA CALIFICADA: obreros de las categorías II, III, IV.

REQUERIMIENTOS PREVIOS: que esté plenamente definido la posición a ocupar del panel, y si será un panel móvil o fijo, ya que ello regula los elementos a instalar.

EJECUCION: se procederá a instalar primero el riel guía asegurándolo al perfil de cubierta con tornillo cabeza plana; los accesorios de ruedas se aseguran en el marco de madera de los paneles para poder deslizarlo a través de la guía mencionada.

MEDICIÓN Y PAGO: La medida y pago será por unidad instalada, incluye todos los accesorios necesarios y especificados para la perfecta ejecución del trabajo.

## MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### CASA PREFABRICADA EN HORMIGON ARMADO

#### 1.1- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.

Se plantea la construcción de una casa económica, mediante el armado de módulos de hormigón armado prefabricados de 3x3x2.40 mt.

La estructura soportante del modulo está formada por la losa de piso unida a una pared lateral.

Las paredes estarán formadas por dos losetas de 5cm de hormigón, las cuales están separadas por 5cm de espuma flex o similar.

El piso de la edificación será una losa de hormigón armado unidireccional, la misma que servirá de cimentación del modulo.

#### Propiedades de los materiales

En el cálculo y diseño de elementos se han utilizado los siguientes Parámetros.

- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Resistencia del Hormigón          | $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ |
| 2. Resistencia admisible del suelo   | $qa = 2 \text{ Kg/Cm}^2$ .  |
| 3. Carga de paredes (max.)           | $P = 318 \text{ Kg/ml}$     |
| 4. Cubierta con planchas Estil panel | peso = 3,15 Kg/m2           |

#### 1.2.- CARGAS EN LA EDIFICACIÓN.

Adicional a la carga muerta producto del peso propio de los materiales se le asigna, al piso de la vivienda, una carga viva de 150Kg/m2.

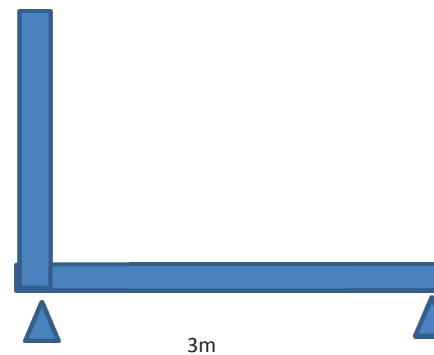
Los elementos de cubierta han sido calculados con una carga viva de instalación de 25Kg/m2.

## 2.- ANALISIS ESTRUCTURAL

### 2.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE ANALISIS ESTRUCTURAL

Primeramente analizamos la losa de piso, dándole un peralte tentativo de 15cm.

Suponemos que en el peor de los casos esta losa se apoyara en sus dos extremos, esto significa que tendrá una luz libre de cálculo de 3m.



Con estas condiciones determinamos el momento en el centro de la losa mediante la fórmula  $M = (Q \cdot l^2) / 8$  (solo para un nervio) = 275Kg-m con este valor calculamos la demanda de acero necesaria.

#### CHEQUEO A FLEXION

Momento (1m)      275.00   Kg-m  
 Mom-total          275.00   Kg-m  
 $\phi$  = factor de reducción de capacidad

#### CALCULO DE LA ARMADURA (Lado largo // L)

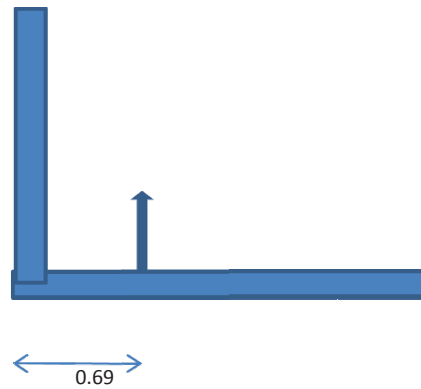
$\phi$ =	0.9		
$\rho$ min=	0.0033		
$\rho$ bal=	0.0213		
$\rho$ max=	0.0107		
$\rho$ elegido=	0.0048	b=	10   cm
ok		d=	13   cm
ok		$\omega$ =	0.096
		Mn=	27,500   Kg-cm
		Mu=	28,927   Kg-cm

$$A_s(\text{cm}^2) = 0.62 \text{ cm}^2$$

ok  $M_u > M_n$

Esto nos indica que la losa debe llevar 1 varilla de 10mm como acero inferior.

Como este modulo será transportado, se calcula un posible punto de izado del mismo, para lo cual se realiza una sumatoria de momentos con relación a uno de sus extremos, determinándose que el centro de gravedad se encuentra a 0.69 m del borde.



Para lograr un mayor control sobre el elemento es recomendable la colocación de 2 ganchos de izado (12mm), ubicados simétricamente en el tercio medio de eje paralelo a la pared y a una distancia de 0.69m.

Al ser levantada de este punto, los dos extremos (pared y lado derecho), trabajara en volado, lo cual nos obliga a calcular armadura superior únicamente con la carga muerta del elemento dando como resultado la colocación de una varilla de 8mm hacia la parte superior de la losa.

Para el cálculo de la pared se analiza que la misma está sometida a las acciones del peso de cubierta empuje lateral por viento o sismo y principalmente manipuleo, determinándose una armadura mínima similar a la losa de piso.

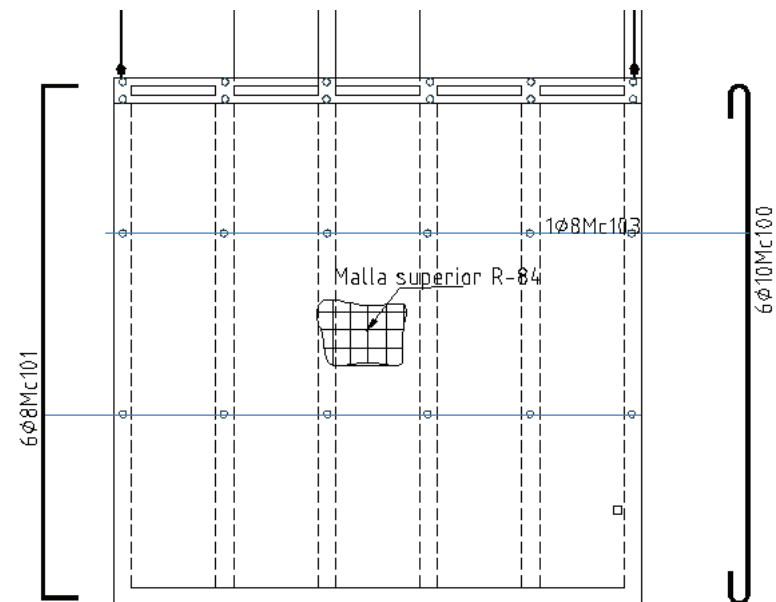


### 3.1.- CUBIERTA

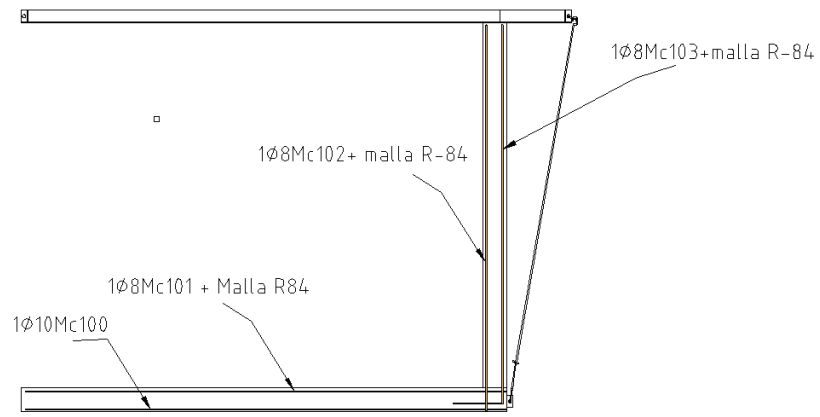
Se considera que la cubierta se armara con la unión de mínimo dos módulos, por lo que es necesario usar correas de 6m de longitud cada 1.50m.

Al ser la cubierta de un material liviano ( $3,15\text{kg/m}^2$ ) se le aplica una carga de instalación o granizo de  $25\text{kg/m}^2$  y mediante el empleo de tablas establecidas para el caso se determina la correa, en función de la longitud (6m) y la separación de las correas (1.50m), determinándose la sección G125x50x15x2.

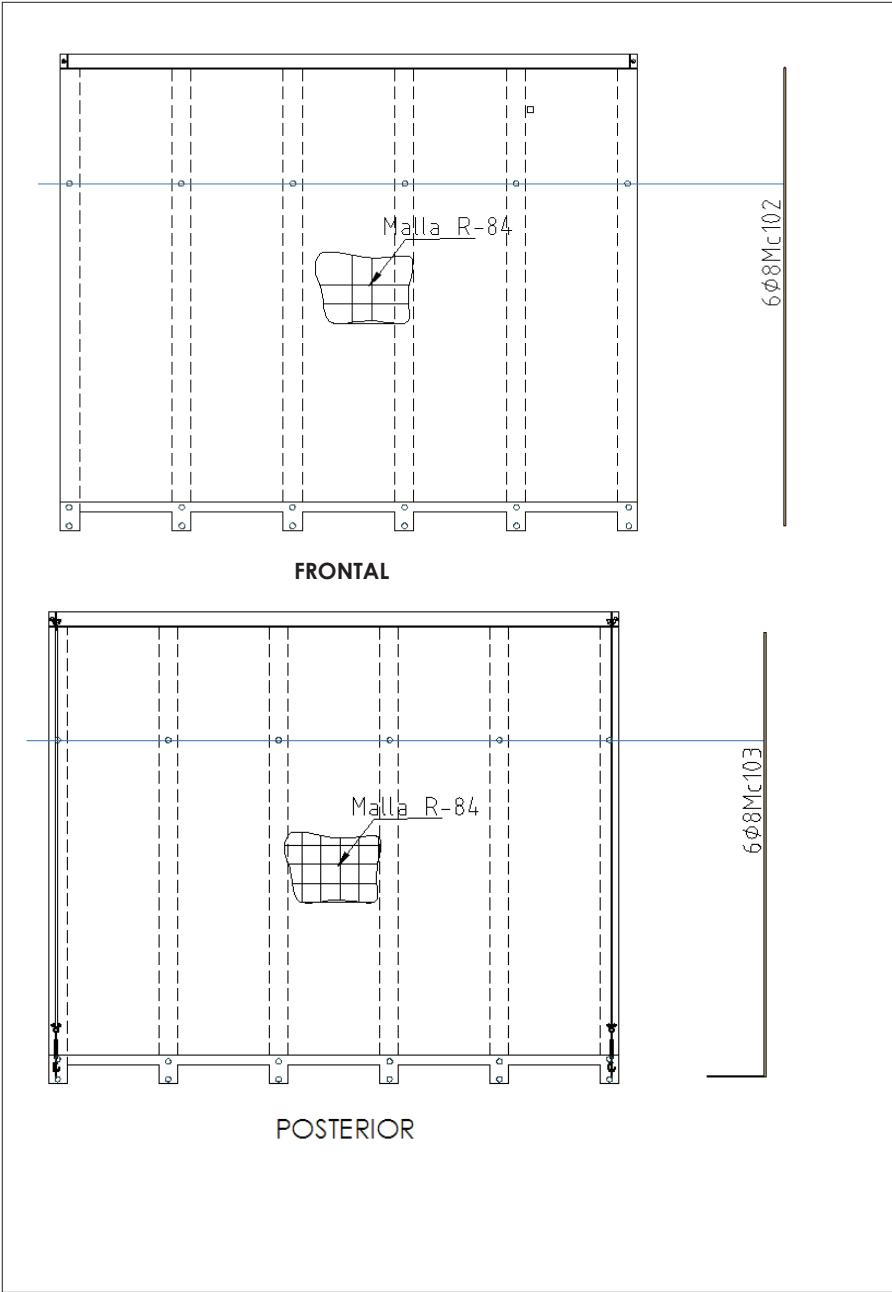
A continuación se presenta la planta y elevaciones del modulo.

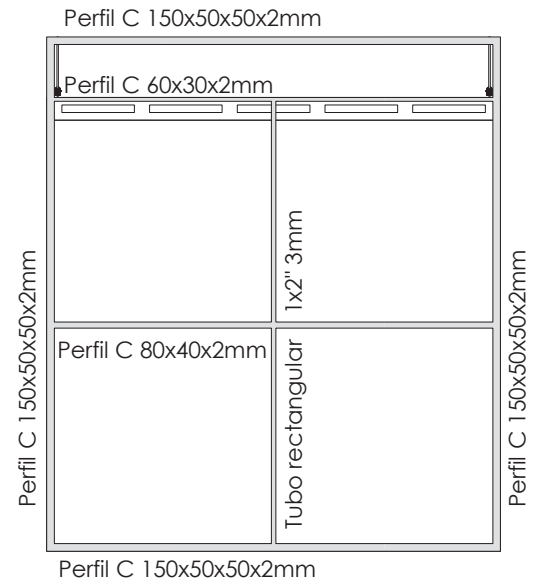
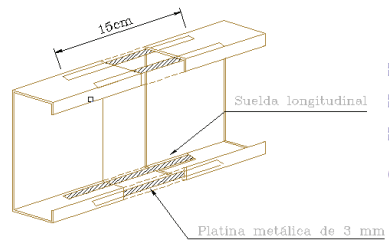


PLANTA



**ELEVACION**



**VISTA DE CUBIERTA**

### Isometría- Unión Correas

Alex pinos  
Ingeniero civil  
CICA No 01-1005

