# SERIE ATACAMA

# SERIE TUPARÍ

# SERIE CHILOE

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

NATEC
INGENIEROS
pensando en futuro

1. ÍNDICE
2. PRESENTACIÓN
3. PRÓLOGO
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA
5. MEMORIA DE MONTAJE
6. MEMORIA ESTRUCTURAL
7. MEMORIA DE INSTALACIONES
8. ACABADOS
9. FOTOGRAFÍAS 1
10. FOTOGRAFÍAS 2
11. SERIE TUPARÍ
12. MEMORIA DESCRIPTIVA
13. MODELO TUPARÍ A
14. MODELO TUPARÍ B
15. MODELO TUPARÍ C
16. SERIE ATACAMA
17. MEMORIA DESCRIPTIVA
18. MODELO ATACAMA 1
19. MODELO ATACAMA 2
20. MODELO ATACAMA 2+
21. MODELO ATACAMA 2++
22. MODELO ATACAMA 3
23. MODELO ATACAMA 3+
24. MODELO ATACAMA 3++
25. SERIE CHILOE
26. MEMORIA DESCRIPTIVA
27. MODELO CHILOE 2
28. MODELO CHILOE 2+
29. MODELO CHILOE 3
30. MODELO CHILOE 3+
31. MODELO CHILOE 4
32. MODELO CHILOE 4+

## MODULCEA

MODULCEA es una empresa perteneciente a un sólido grupo empresarial fundado en 1996 con el propósito de diseñar y fabricar edificios modulares de alta calidad.

MODULCEA posee un reconocido prestigio en el campo de la edificación modular. Actualmente cuenta con un equipo humano altamente cualificado para que el desarrollo de sus proyectos se realice con todas las garantías.

Nuestro afán de superación ha hecho posible la concesión del certificado de gestión de la calidad ISO 9001-2000, demostrando así, que somos una empresa con una estructura fuerte y competitiva, lo que garantiza un resultado excelente en los trabajos realizados.

El compromiso de la Dirección y de todos los empleados de la empresa MODULCEA es satisfacer los requisitos y las expectativas de nuestros clientes fomentando a todos los niveles la formación continua.

Desde siempre MODULCEA hace de la investigación y el desarrollo su mejor presentación en todos los ámbitos de la construcción modular, contando con los medios técnicos y humanos necesarios para alcanzar nuestros objetivos y los de nuestros clientes.

## NATEC

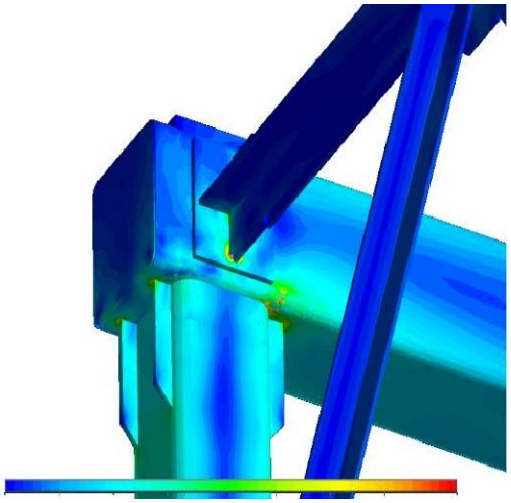
NATEC Ingenieros es una Empresa de Ingeniería, Gestión y Desarrollo de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), con amplia experiencia en edificación modular, además de en otras áreas de la ingeniería.
Los valores fundacionales de NATEC Ingenieros son:

EFICIENCIA:
Desde los Proyectos más sencillos a los más complejos, nuestro Equipo de Ingeniería trabaja para optimizar tanto el tiempo de desarrollo, como la ejecución de cada trabajo.

FIABILIDAD:
Garantizada, no sólo por el uso de herramientas tecnológicas punteras, sino por el respaldo de cientos de Proyectos cerrados y decenas de clientes satisfechos.

VERSATILIDAD:
Desde el primer cálculo hasta la Ingeniería de Detalle, desde la primera idea hasta la Protección de Resultados, NATEC Ingenieros cubre cada fase de los proyectos de un cliente en función de sus necesidades específicas.

FORMACIÓN CONTINUA Y DIVULGACIÓN DE CONOCIMIENTOS:
En NATEC apostamos por el avance continuo de conocimientos, procedimientos, ideas de presente y futuro... Invertimos, tanto en nuestra propia formación continua para estar a la vanguardia del mercado, como en la divulgación de nuestros conocimientos en la comunidad tecnológica.



Tras largos años de colaboración entre ambas empresas, deciden apostar por la creación de una línea de edificaciones modulares capaces de dar soluciones derivadas del I+D+i y de la experiencia, a diferentes problemas y situaciones repetitivas en la arquitectura industrializada tradicional:

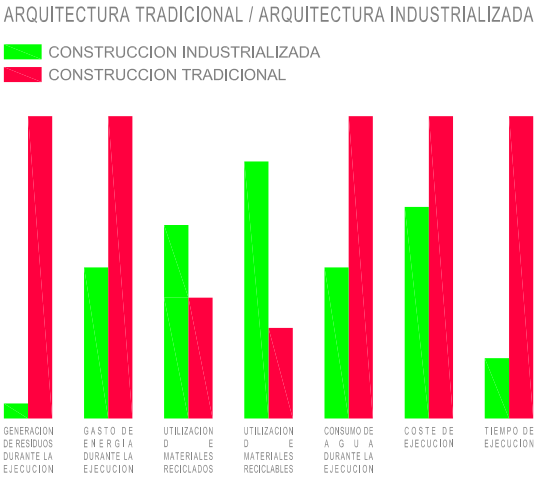
1. Falta de vivienda en países emergentes.
2. Dificultad de dar soluciones habitacionales ante situaciones de emergencia, crisis y/o catástrofe de una forma rápida y eficaz.
3. Flexibilidad arquitectónica ante asentamientos temporales.

Para ello se definen tres series de viviendas diferentes : TUPARí, ATACAMA y CHILOE. Se crean también dos sistemas constructivos diferentes: Sistema BASIK y Sistema TEKNIK. El primero **reduce** los medios de montaje al mínimo. El segundo, especialmente diseñado para situaciones de emergencia, crisis y/o catástrofe, **elimina** por completo los medios de montaje: herramientas, suministro de energía, maquinaria, etc...

A lo largo de la historia la arquitectura ha pretendido dar soluciones a las necesidades habitacionales de la población. Sigue existiendo, de todas maneras, una grave deficiencia de viviendas tanto cualitativa como cuantitativamente, en demasiadas regiones de la geografía mundial. Durante estos últimos años, la ralentización del ciclo económico global ha venido a acentuar más si cabe, los problemas de falta de vivienda.

Se nos planteó así la necesidad de intentar dar soluciones arquitectónicas a estos problemas de falta de vivienda. Algunas arquitecturas industrializadas basan sus soluciones solamente en el abaratamiento directo de los costes de producción, con el consiguiente debilitamiento de la calidad general en la construcción. Nosotros nos hemos replanteado desde el primer momento todo el proceso de proyecto arquitectónico. Si bien está claro que el factor precio es fundamental para poder ampliar al máximo el abanico de acceso a estas viviendas, ésto no implica que la calidad de vida tenga que disminuir. A través de las herramientas de la técnica y de decisiones arquitectónicas acertadas, se dan soluciones al reto de proporcionar viviendas "low cost" a la mayor parte de la población mundial posible, introduciendo valores bioclimáticos y ecológicos que no están presentes en los productos de la competencia.

Así diseñamos un sistema constructivo que optimiza cada una de las partes, reduciendo su número y uniendo funciones estructurales y de cerramiento (antes duplicadas) en un sólo elemento constructivo industrializado: el panel sandwich. Podemos así abaratar los costes de producción, de ejecución, de montaje, etc... sin tener que debilitar las prestaciones funcionales de la arquitectura. Todo esto se materializa en arquitecturas capaces de generar espacios de calidad, espacios versátiles y flexibles, que no dejan de lado la calidad arquitectónica en el proceso de diseño.




No es la primera vez a lo largo de la historia que se intenta resolver el problema de la falta de vivienda. Tras la segunda guerra mundial, había una gran necesidad de construir viviendas en países como Francia, Alemania, etc.. Durante esta época Alemania llega a construir 450.000 viviendas anuales. Es en este contexto de pobreza de recursos, donde aparece la figura de Jean Prouvé, que basa su trabajo en los valores racionales de la industria, para intentar dar un impulso a la producción arquitectónica de vivienda.
IONEL SCHEIN, en 1.981, escribe acerca Prouvé lo siguiente:

*Ignorado por el estado y su administración;*
*incomprendido por todos los grandes productores de aluminio;*
*despreciado por los arquitectos;*
*maltratado por las empresas constructoras;*
*apartado de todas las estructuras de investigación;*
*neutralizado por los paquidermos de las finanzas;*
*eliminado del proceso de realización del edificio;*
*invalidado por los falsos constructores;*
*eterizado por aquellos que le copiaban sin verguenza;*
*detestado por las oficinas técnicas;*
*minusvalorado por las unidades pedagójicas de arquitectura...*

*Jean Prouvé es y sigue siendo aquel que posee, profundamente, plenamente, totalmente, "el saber producir industrialmente un edificio en sus partes y su todo".*

La influencia de la obra de Jean Prouvé es una de las directrices que guían el proceso de diseño de este proyecto.

"Vivienda para climas tropicales" (1949). Jean Prouvé

La construcción de las viviendas se realiza mediante un sistema de montaje sencillo y universal, que necesita medios de montaje muy accesibles en cualquier circunstancia.
Este sistema se construye sobre una solera de hormigón armado ejecutada previamente, según plano facilitado por MODULCEA,en la que quedan replanteadas las instalaciones de saneamiento.

ESTRUCTURA:
La estructura está formada por perfilería de chapa de acero galvanizado DX51D conformada en frío. Está formada por un chasis sobre la solera, sobre el que acometen los paneles sandwich de cerramiento. En la parte superior de los paneles se monta otro chasis que rigidiza el conjunto en colaboración con los paneles de cubierta.

CERRAMIENTO:
El cerramiento exterior está compuesto por muros formados por paneles sándwich perfilados de 60mm de espesor.
Entre ambas caras inyectamos espuma de poliuretano (0,028 W/mK), confiriendo una trasmitancia térmica al cerramiento de 0,38 W/ mK. Estos paneles están diseñados para actuar como elemento estructural trabajando conjuntamente con la perfilería de atado de los mismos.
Existen varios tipos de acabado exterior: lacado de color natural o de diferentes colores, acabado en pintura rugosa de diferentes colores, acabado gofrado blanco y acabado imitación madera. Las fachadas se pueden tambien revestir al exterior mediante fachadas de tipo fachadas ventiladas.

CUBIERTA:
La cubierta está formada por panel sanwich nervado.Está planteada a dos a guas o a un agua dependiendo del modelo. Está formada por dos chapas de acero galvanizado lacado en color rojo o de otro color si así lo especifica el cliente. Entre ambas caras se inyecta espuma de poliuretano (0,028 W/mK).
El agua se canaliza mediante los canalones de chapa galvanizada en ambos lados de la cubierta.

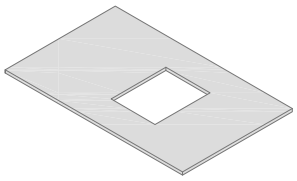
PORCHE:La cubierta exterior del porche se puede realizar en el mismo acabado que el resto de la cubierta o con planchas de policarbonato traslúcido, sobre subestructura de perfiles de chapa de acero galvanizado DX51D conformada en frío.

CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR:
La carpintería exterior está formada por perfilería de PVC o aluminio, y la interior por carpintería de acero, ambas en color blanco , y vidrios de 4mm de espesor.

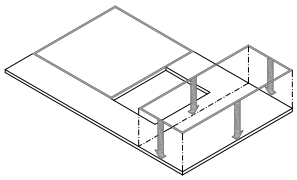
PAVIMENTO:
El pavimento se realiza sobre la solera de hormigón y puede estar acabado en PVC de 2,5 mm de espesor con diferentes colores, cerámica, laminado de madera, etc...

PROCESO CONSTRUCTIVO SISTEMA "BASIK"

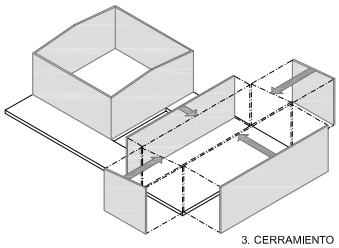
MODELO REPRESENTADO: ATACAMA 2++



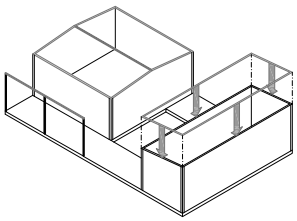
1. SOLERA



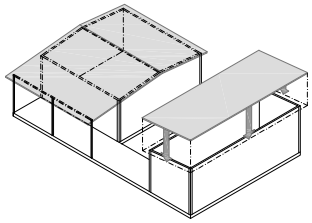
2. BASTIDOR INFERIOR



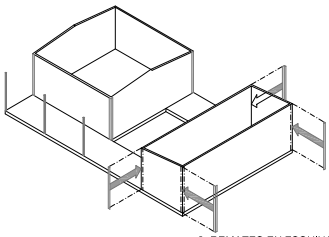
3. CERRAMIENTO



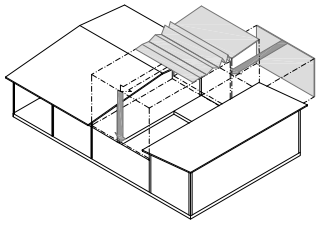
4. BASTIDOR SUPERIOR



5. CUBIERTA



6. REMATES EN ESQUINA



7. EXTERIORES

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

ESCALA 1/500

04

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Desde un primer momento, las series de viviendas modulares, pretenden ser un sistema accesible tanto desde el punto de vista de la economía de precio, como de la economía de medios. Para evitar encontrarse con limitaciones en cuanto a medios de construcción, a carencia de mano de obra especializada, a falta de herramientas adecuadas, de medios de comunicación y transporte, etc..., desarrolla un sistema de montaje que facilite al máximo el proceso.

MEDIOS DE TRABAJO

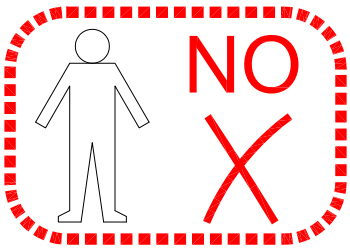
Los elementos constructivos no superan en ningún caso los 65 Kg de peso, y la altura máxima de la edificación es de 3,60 m. Es decir, el desnivel máximo de trabajo es de 1,50 m. Esto limita la gravedad de los posibles accidentes debidos a caidas a diferente altura.
La pieza de mayores dimensiones mide 3,80x1,00 m, que es un panel de cubierta.

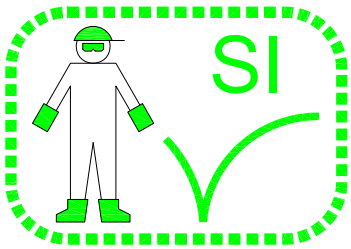
Esto implica que no son necesarios medios de trabajo de difícil disponibilidad, ni una gran cantidad de personal laboral. Dos trabajadores pueden montar la vivienda sin mayores complicaciones. Puede ser necesario andamiaje de pequeñas dimensiones para montar la cubierta, pero con una pequeña escalera sería suficiente. Opcional sería una cuerda para poder izar los paneles de los muros de cerramiento con mayor facilidad.
Como maquinaria, nos servimos de un taladro percutor para poder asegurar la perfilería inferior de arranque a la solera, y para atornillar los diferentes elementos estructurales a los paneles.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

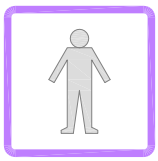
La legislación en Prevención de Riesgos Laborales depende de las autoridades competentes en cada país. La Coordinación de Seguridad dependerá de la dirección facultativa en la obra.
Si bien la seguridad laboral no depende la propia serie TUPARí, ésta pretende ser un sistema de construcción universal, y la seguridad laboral debe ser un factor a tener en cuenta en todo el proceso de diseño.
De esta forma, queremos observar una serie de medios de protección de forma orientativa, para que haya una mínima seguridad laboral durante el proceso de montaje de estas edificaciones. Debido a que tanto el peso como las dimensiones de las piezas con las que se trabaja son lo suficientemente pequeñas para que no hagan falta medios de construcción peligrosos, podemos recomendar las siguientes medidas de seguridad:

1. Casco de seguridad
2. Guantes de seguridad
3. Calzado de seguridad
4. Gafas de seguridad



x1...



x2

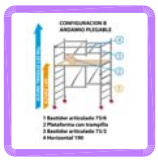
x2

x2

x2

x2

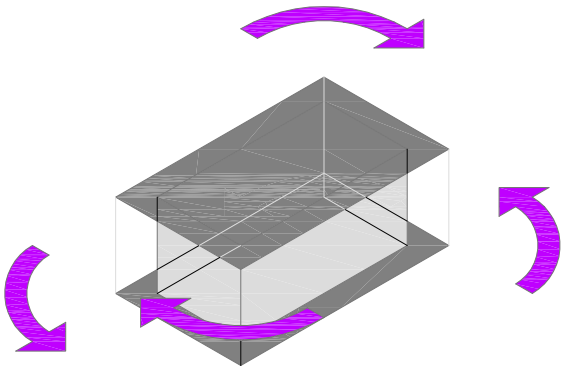
x1



x2

x1

El sistema estructural parte del mismo principio en el que se basan los paneles sandwich, es decir en dos superficies planoparalelas rígidas, solidarias gracias a un elemento intermedio ligero.
De esta manera se definen dos planos horizontales rígidos, formados por dos chasis estructurales, uno en el arranque de los muros, y otro en la cabeza superior de los muros, formados ambos por perfilería de chapa de acero galvanizado DX51D conformada en frío.
El elemento intermedio lo forman los muros de cerramiento, que están formados por paneles sandwich de acero de 60mm de espesor reforzados .
Los perfiles de arranque de los muros se anclan a la solera de hormigón armado previamente ejecutada, mediante anclajes mecánicos.



## PROCEDIMIENTO DE ANAILIS ESTRUCTURAL:

El análisis estructural de estructuras modulares de acero consta de las siguientes etapas:
1- Construcción de un modelo de elementos finitos de la estructura.
Dicho modelo reproduce con fidelidad el esquema estático adoptado.Para la construcción del modelo se emplean los elementos de viga BEAM-188 y BEAM-189, de última generación, disponibles en las bibliotecas de ANSYS.
La peculiaridades presentes en las estructuras modulares, tales como la presencia de vigas superpuestas, uniones entre módulos, formas de apoyo del edificio, tratamiento de acciones térmicas, etc... son tenidas en cuenta en el cálculo mediante la consideración a acoplamientos entre grados de libertad, la presencia de elementos de contacto, la inclusión de rozamientos en los apoyos de placas al objeto de calcular con precisión las reacciones de cortantes etc...
2- Formulación de los estados de carga simples y combinaciones de carga.
Los procedimientos de formulación de estados de cargas y combinaciones de los mismos, incluyen la aplicación de cargas mediante acciones distribuidas en las barras de la estructura, que reflejan de forma adecuada la situación real de carga. Por otro lado en procedimiento empleado, incluye la verificación del equilibrio en tres etapas del cálculo: formulación de estados simples, formulación de hipótesis de carga simples a partir de los estados simples y formulación de combinaciones de carga a partir las hipótesis de carga simples.De esta manera se obtiene un adecuado control de las cargas incluidas en el análisis.
3- Cálculo de esfuerzos en las combinaciones analizadas anteriormente.
A partir del modelo y combinaciones ELU (estados límites de servicio) se obtienen los esfuerzos en los distintos elementos de la estructura. Se emplea un análisis global estático de 2º orden (equilibrios en las posiciones deformadas / análisis no lineal) al objeto de tener en cuenta en el mismo, los efectos P-Δ.
4- Dimensionamiento de secciones en base a los esfuerzos obtenidos anteriormente (proceso iterativo).
Una representación rápida de las tensiones en barras obtenidas en el modelo nos permite ir modificando perfiles de manera interactiva, hasta llegar a un dimensionamiento seguro de la estructura.
5- Chequeo definitivo de secciones según Norma (combinaciones de estados límites últimos).
En este proceso se emplean aplicaciones programadas ad-hoc dentro del propio programa ANSYS que efectúan la comprobación de la resistencia de secciones y estabilidad de piezas de la estructura de acuerdo con la Normativa EC-3.
6- Chequeo de estabilidad global de la estructura y deformabilidad de la misma (combinaciones de estados límites de servicio).
Las condiciones de estabilidad global de las estructuras diseñadas, queda analizada mediante el análisis de segundo orden explicado en párrafos anteriores.Así mismo, un estudio de la deformabilidad de los distintos elementos presentes permite un adecuado dimensionamiento de la estructura de cara a cumplir los criterios máximos ELS asumidos (estados límites de servicio).
7- Diseño y dimensionamiento de uniones atornilladas y soldadas.
Con los esfuerzos obtenidos la etapa de cálculo se procede al diseño y dimensionamiento de uniones atornilladas y soldadas mediante la aplicación CoP, que ofrece una comprobación rigurosa se acuerdo con los criterios especificados en EC-3.
8- Emisión de planos definitivos de estructura.
Todas las soluciones adoptadas en los apartados anteriores, quedan reflejadas en planos donde se incluyen las soluciones singulares adoptadas. Habitualmente, también se incluyen perspectivas 3D de las estructuras al objeto de disponer de una mejor interpretación de la misma.

## PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS SÍSMICO:

En aquellos casos donde es preceptivo la realización de un análisis sísmico de la estructura, en las combinaciones ELU se procede a la inclusión de un estado de carga accidental de sismo. Tal estado de carga simple, es combinado con el resto de acuerdo con las combinaciones especificadas en la normativa aplicable. La obtención de estado de carga simple de sismo, requiere un análisis por separado. La metodología empleada habitualmente consiste en al análisis mediante espectros de respuesta. En los casos simples donde la regularidad en planta del edificio lo permite, se procede al análisis mediante un modelo de edificio de cortante equivalente (masas concentradas unidas por elementos que aportan la rigidez transversal entre plantas). En aquellos casos donde no existe regularidad se procede al Analysis empleando la propia estructura, donde en el modelo de la misma, se efectúa a una discretización de las masas presentes, que refleja con realismo la distribución real de masas del edificio. La distribución de rigideces, queda garantizada por el propio modelo de elementos finitos empleado.
En todos los casos, se tienen en los efectos torsionales y de irregularidad en planta de la estructura.En el análisis se incluyen el número de modos de vibración que garantice los porcentajes de masa modal equivalente requeridos por el código empleado, procediéndose a la combinación CQC de las repuestas obtenidas en cada frecuencia.
El análisis se efectúa como mínimo en las dos direcciones principales de la estructura, incluyéndose la dirección vertical en aquellos casos en los que el código lo mande.
Por último, los efectos direccionales originados por la elección de las direcciones principales se incluyen considerando como situación pésima de cálculo, la combinación SRSS de los resultados derivados del las dos direcciones horizontales analizadas.

## NORMATIVAS EMPLEADAS:

Para el análisis de estructuras las normas de referencia empleadas son las siguientes:
1-Código Técnico de la Edificación
2-Eurocódigo 3.
.Para el análisis de estructuras en otras partes del mundo, adaptamos los cálculos a las normativas locales, tanto en el análisis estructural como en el análisis sísmico.

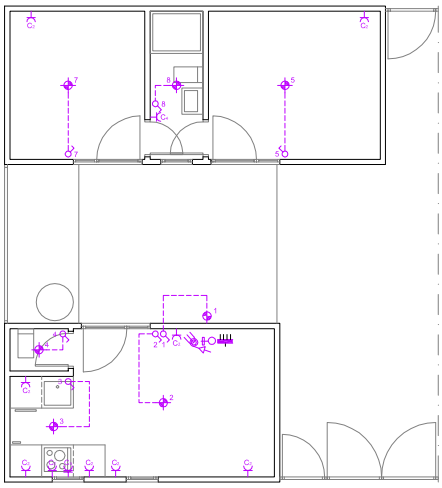
# ESQUEMAS DE INSTALACIONES

MODELO REPRESENTADO: TUPARI A

Todas las viviendas aquí representeadas vienen equipadas con instalaciones de electricidad, saneamiento y fontanería.
En todas ellas las instalaciones se limitan al interior de la vivienda , es decir, hasta la acometida a vivienda.

## INSTALACION ELECTRICA:

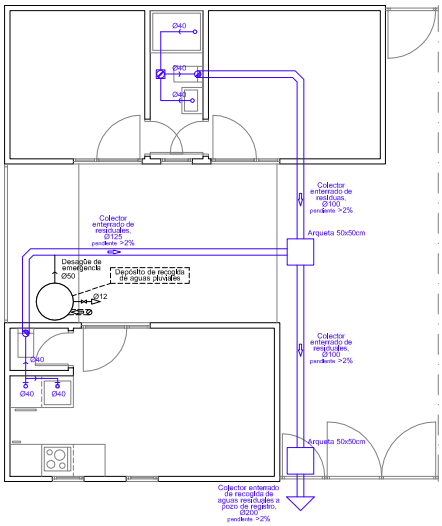
La instalación eléctrica se ha proyectado en función de los criterios determinados en el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), según Real Decreto 842/2002.
Consta de una caja general con Cuadro de Mando y Protección con protección independiente mediante magneto-térmicos y diferenciales necesarios para alumbrado y usos varios.
En la serie Tuparí se incluyen un cuadro auxiliar para el módulo diferentes.
Consta de un circuito C1 de iluminación con interruptores/conmutadores de 10A, otro circuito C2 para usos generales con tomas de corriente de 16A, otro circuito C3 para cocina con tomas de corriente de 25A, otro circuito C4, para termo eléctrico (en su caso) con tomas de corriente de 16A,



INSTALACION DE ELECTRICIDAD

## INSTALACION DE FONTANERIA:

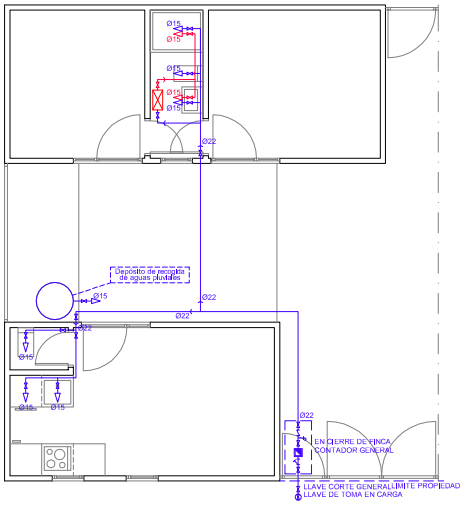
La instalación de fontanería está proyectada en función de los criterios determinados la sección HS-4 "Suministro de agua" del Documento Básico "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación.
Está formada por canalizaciones de Polietileno que cumplen los valores definidos en la normativa europea UNE-EN 12201, con sus correspondientes accesorios.
Las ventajas fundamentales que presentan estas canalizaciones son:
1-Gran flexibilidad.
2-Instalación y manipulación fácil gracias a su ligereza.
3-Resistencia a la corrosión, a los productos químicos y a los rayos ultravioleta.
4-Ausencia de toxicidad.
5-Buen comportamiento hidráulico debido a su baja rugosidad.
6-Bajos costes de mantenimiento.




INSTALACION DE SANEAMIENTO

## INSTALACION DE SANEAMIENTO:

La instalación de saneamiento está proyectada en función de los criterios determinados la sección HS-5 "Evacuacuión de aguas" del Documento Básico "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación.
Está formada por canalizaciones de PVC, con sus correspondientes accesorios.
Las uniones de las canalizaciones se hacen mediante soldadura térmica, asegurando la estanqueidad de la instalación.
Los diámetros de las canalizaciones serán de 40mm, para las redes de pequeña evacuación de los aparatos de cocina y aseo y de 110 mm para  el inodoro




INSTALACION DE FONTANERIA

## PARAMENTOS EXTERIORES


Lacado
Color natural

Lacado
Rojo

Lacado
Azul

Lacado
Verde

Lacado
Blanco


Gofrado
Blanco

Monocapa
Diferentes colores

Lacado
Imitación madera

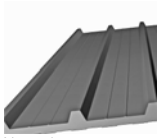
## PARAMENTOS INTERIORES

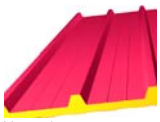
Lacado
Blanco

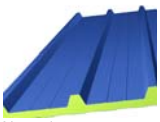

Gofrado
Blanco

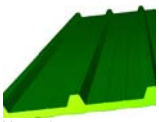
Lacado
Imitación madera

## CUBIERTA


Nervado
Color natural


Nervado
Rojo


Nervado
Azul


Nervado
Verde


Nervado
Blanco

Coppo
Imitación teja cerámica

Policarbonato
Traslúcido

## PAVIMENTOS

PVC
Madera

PVC
Corcho

PVC
Cerámica

PVC
Piedra natural

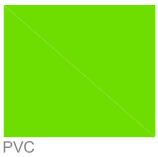
PVC
Diferentes colores

PVC
Hormigón pulido

## CARPINTERIA EXTERIOR

PVC
Rojo

PVC
Azul


PVC
Verde

PVC
Blanco

PVC
Imitación madera

## CARPINTERIA INTERIOR

PVC
Blanco

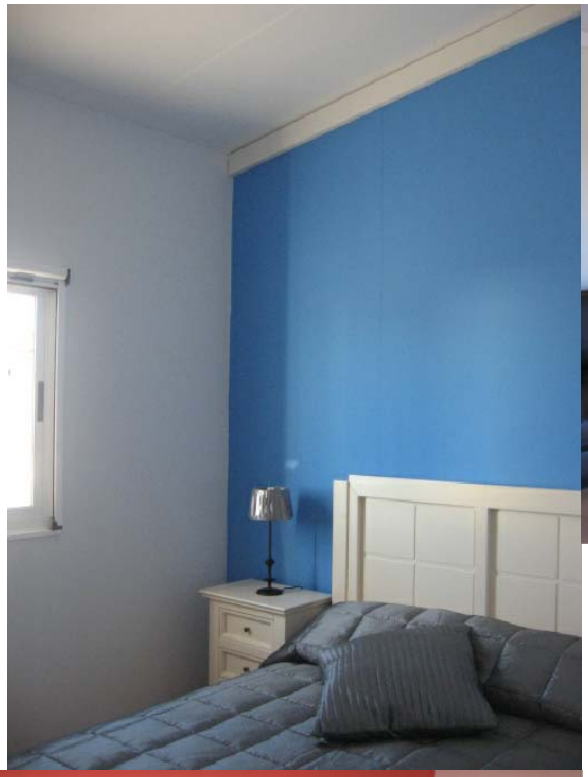
PVC
Imitación madera

## SANITARIOS

Inhodoro

Lavabo

Plato de ducha



# MODULCEA

FLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóN

**FUNCIONALIDAD**

TECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDAD

**INDUSTRIALIZACIóN**

FUNCIONALIDADFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDAD

**TECNOLOGíA**

FLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDAD

**FLEXIBILIDAD**

INDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóNFUNCIONALIDADTECNOLOGíAFLEXIBILIDADINDUSTRIALIZACIóN

SERIE **TUPARÍ**

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

La serie de viviendas modulares TUPARí es una serie basada en cuatro conceptos fundamentales: **tecnología e industrialización**, **funcionalidad** y **flexibilidad**.

La **industrialización** se muestra como alternativa perfecta frente a los valores de la construcción tradicional. Presenta las siguientes ventajas:

1. Genera en torno a un 95% menos de residuos durante la ejecución de la obra.
2. Se reduce el gasto de energía para su construcción en torno al 50%.
3. Se puede llegar a utilizar hasta un 60% más de materiales reciclados.
4. Hasta el 85% de los materiales utilizados son reciclables.
5. Se reduce el consumo de agua durante su ejecución hasta un 50%.
6. Se puede llegar a reducir hasta un 30% del coste de ejecución.
7. Se reducen los tiempos de ejecución hasta en un 80%.
8. Se aumenta considerablemente el control de calidad de la ejecución, y la durabilidad de la arquitectura.

Los valores **funcionales** residen en la vida en el espacio exterior. Los antiguos pueblos indígenas realizaban la mayor parte de sus actividades cotidianas en el exterior de sus viviendas. Esta forma de vida heredada se transforma aquí en el recurso fundamental de esta arquitectura. No es algo de lo que haya que desprenderse. A pesar de ser viviendas en las que la economía de medios está muy presente, demuestran que con decisiones arquitectónicas acertadas se puede conseguir un confort funcional superior.

Los valores bioclimáticos son claves en el diseño del sistema Tuparí. Se orientan hacia el sur con objeto de obtener el máximo aprovechamiento del soleamiento y reducir la demanda energética al mínimo.

Al ser un sistema industrializado, la **flexibilidad** es una de las directrices fundamentales en torno a la cual gira el proceso de diseño arquitectónico. Flexibilidad en el diseño de la *vivienda*, y flexibilidad en la forma de *agrupación* de éstas.

El diseño de la vivienda se basa en dos piezas formadas por un módulo de día y otro módulo de noche. Disponiéndolos de diferentes formas, se consiguen una infinidad de posibilidades. De ésta manera se puede proyectar desde una vivienda unifamiliar aislada hasta un poblado, pasando por una urbanización.

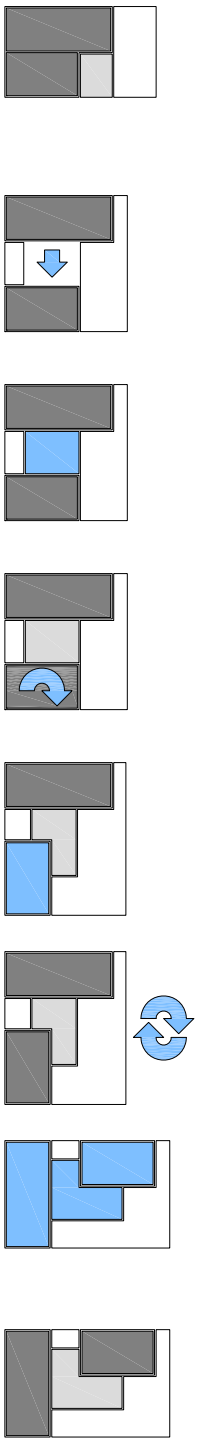
Ambos módulos presentan una continuidad espacial y de uso. Esto se consigue gracias una cubierta translúcida y ligera de policarbonato, que cubre el espacio de transición entre ambos módulos. Con sólo tres elementos (módulo de día, módulo de noche y cubierta de transición) de construcción sencilla y económica, se abarca prácticamente cualquier proyecto habitacional.

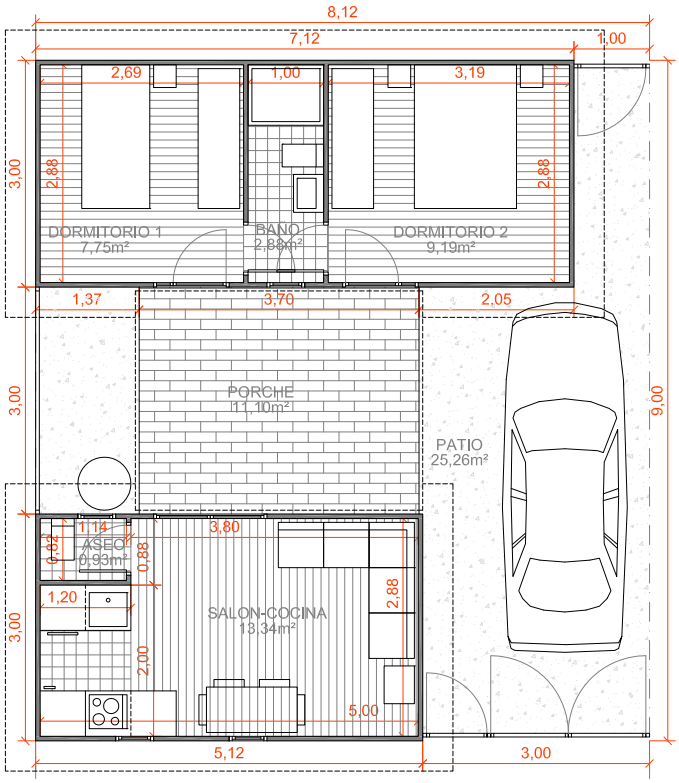
Los módulos parten de un ancho base de 3m. Las distribuciones pueden ser también diferentes y adaptarse a las distintas necesidades arquitectónicas solicitadas por el promotor:

Módulo de noche: El módulo de noche está formado por dos dormitorios de diferente tamaño y un baño.

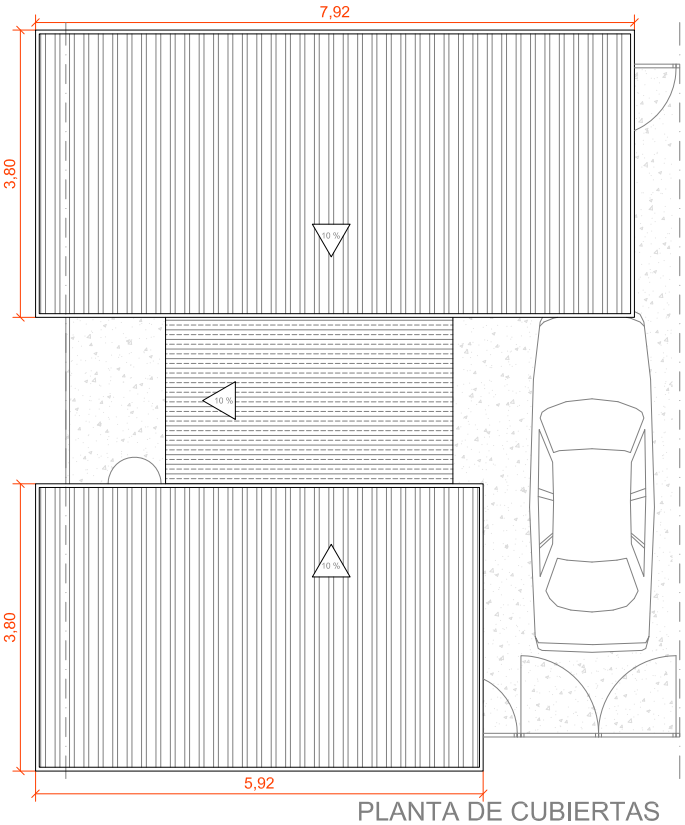
Módulo de día: El módulo de día está formado por un salón-cocina.

Es un sistema adaptable a todo tipo de climatologías, topografías del terreno, y a diferentes necesidades sociales y arquitectónicas.
La agrupación de viviendas permite abarcar un abanico que va desde lo orgánico hasta lo cartesiano.

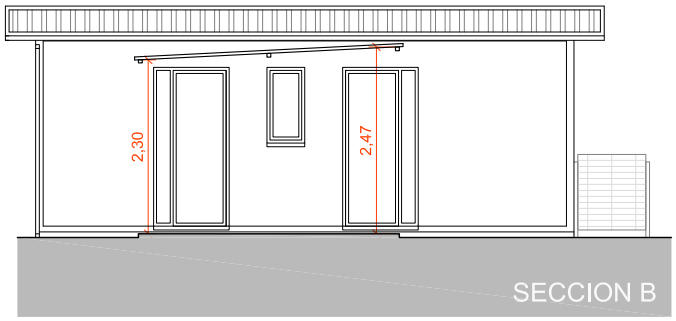




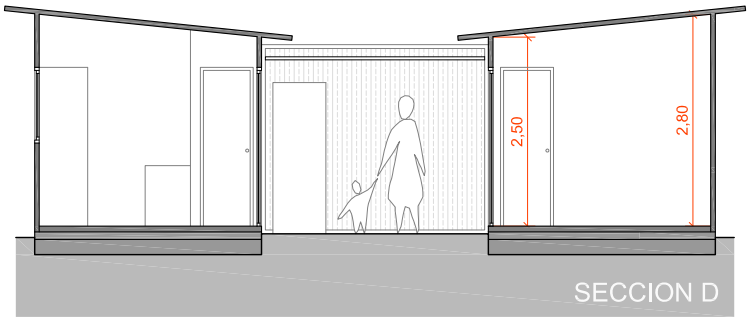

PLANTA BAJA



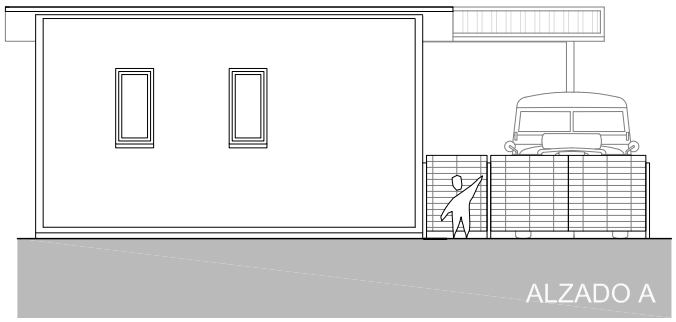

PLANTA DE CUBIERTAS



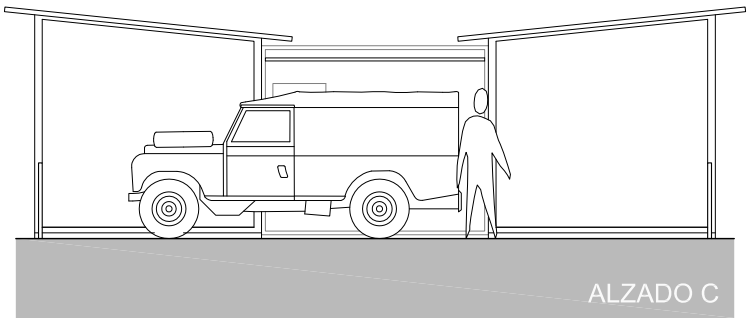

SECCION B



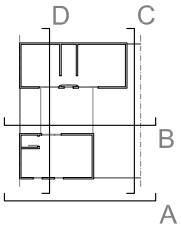

SECCION D

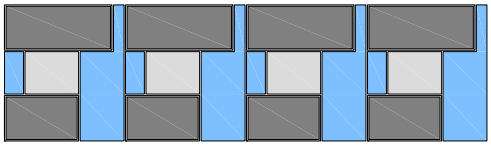


ALZADO A



ALZADO C



MODELO DE REPETICION e:1/500

NORTE

## CUADRO DE SUPERFICIES

SUPERFICIE DE PARCELA: 73,08 m²

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 14,27 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 19,82 m² |
| PORCHE | 11,10 m² |
| PATIO | 25,26 m² |
| TOTAL | (**34,09** + 11,10 + 25,26 )= 70,45 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 15,36 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 21,36 m² |
| PORCHE | 11,10 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| TOTAL | (**36,72** + 11,10 )= 47,82 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

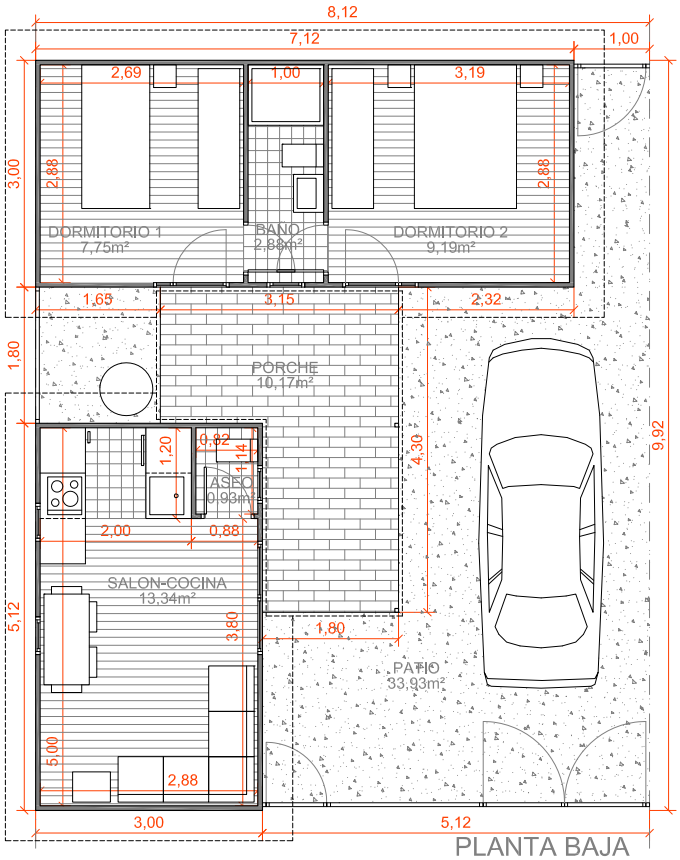
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

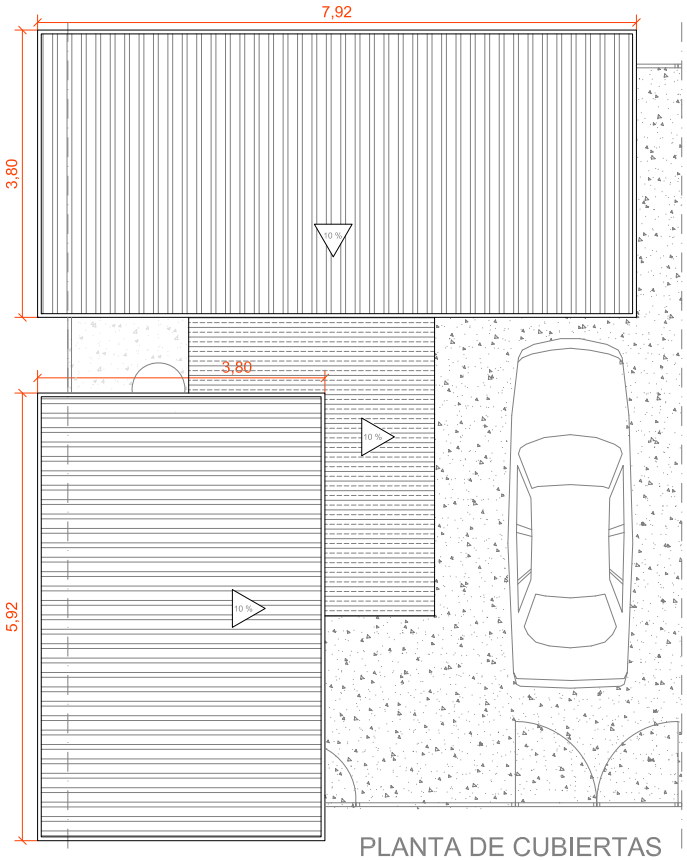
13

SERIE TUPARÍ

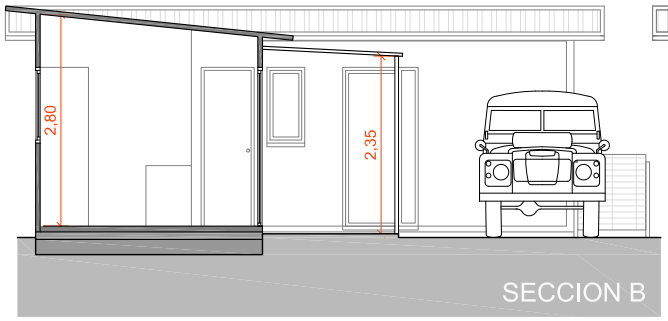
MODELO TUPARI A



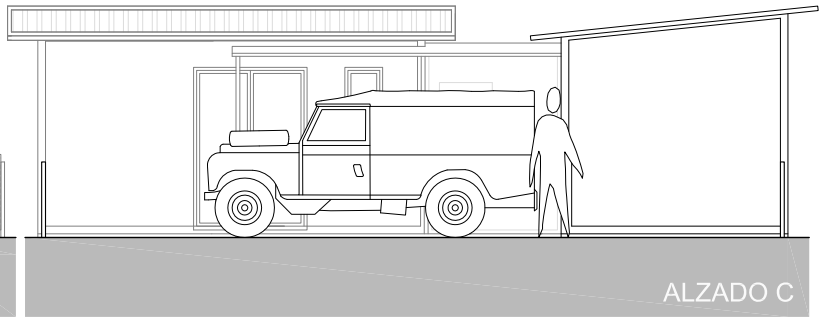

PLANTA BAJA



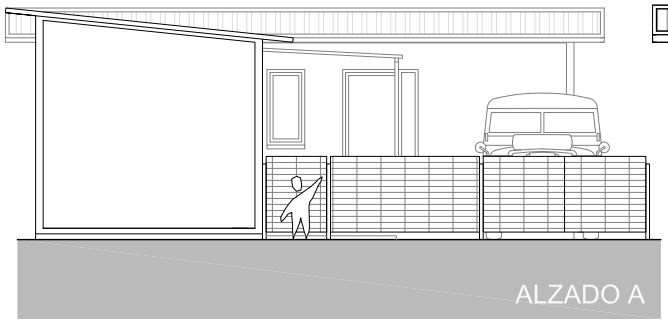

PLANTA DE CUBIERTAS



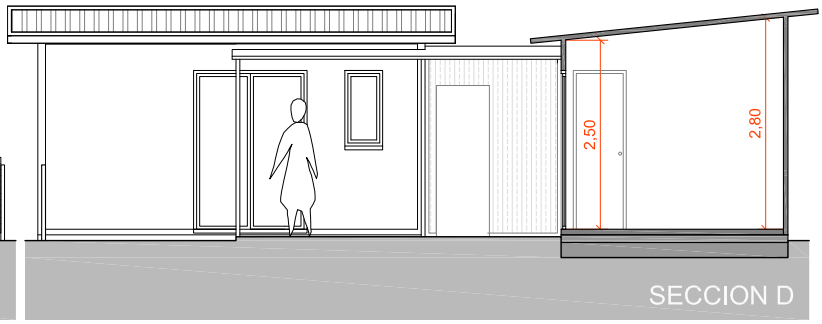

SECCION B



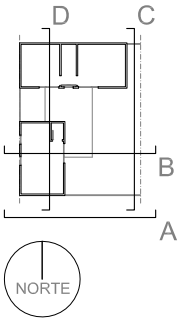
ALZADO C

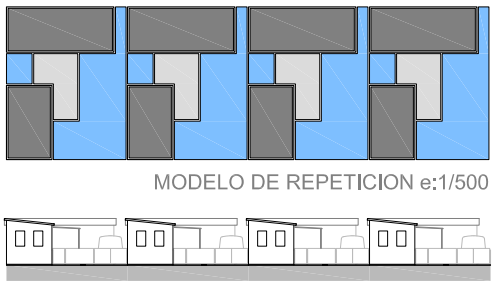


ALZADO A




SECCION D



MODELO DE REPETICION e:1/500



## CUADRO DE SUPERFICIES

SUPERFICIE DE PARCELA: 80,55 m²

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 14,27 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 19,82 m² |
| PORCHE | 10,17 m² |
| PATIO | 33,93 m² |
| TOTAL | (**34,09** + 10,17 + 33,93 )= 78,19 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 15,36 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 21,36 m² |
| PORCHE | 10,17 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| TOTAL | (**36,72** + 10,17)= 46,89 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

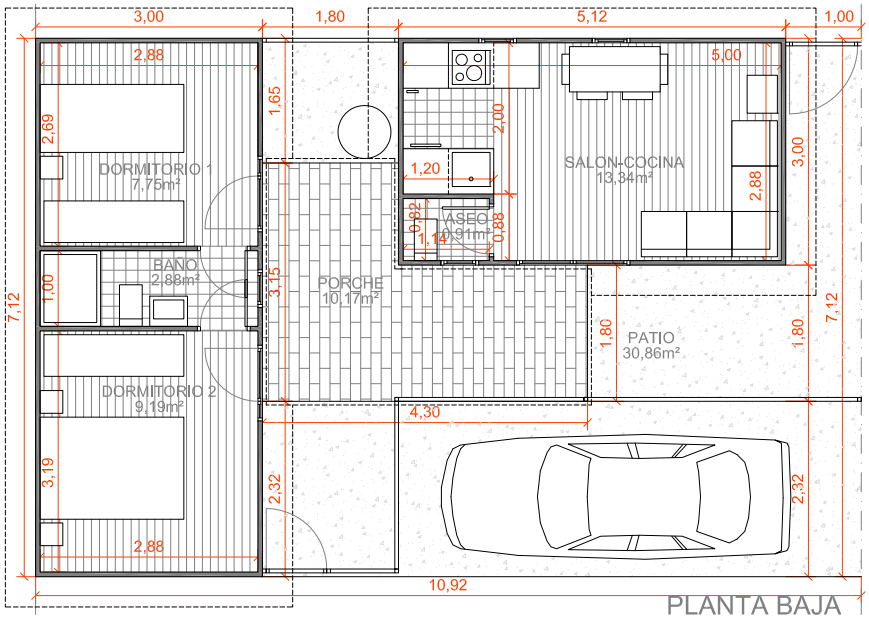
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

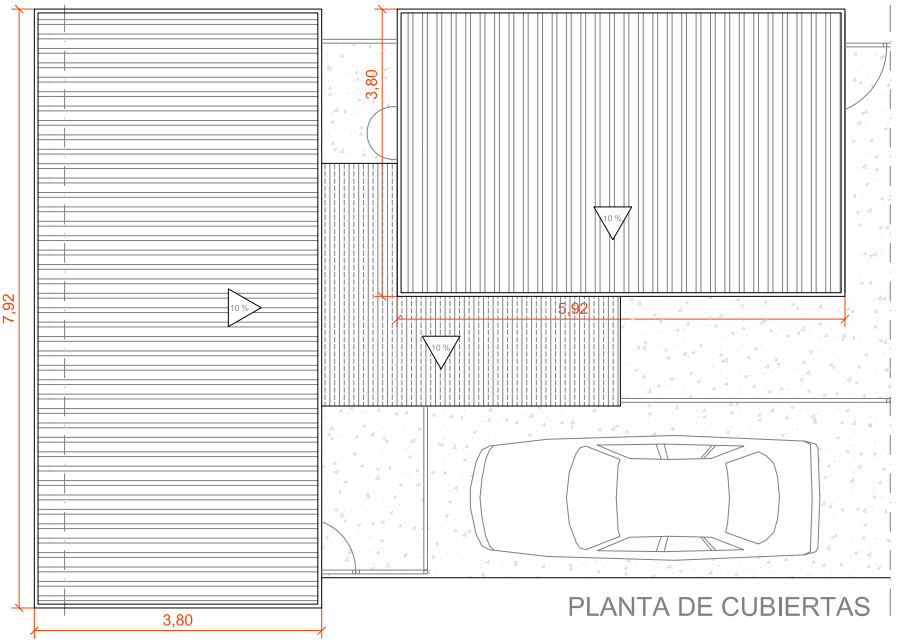
14

SERIE TUPARÍ

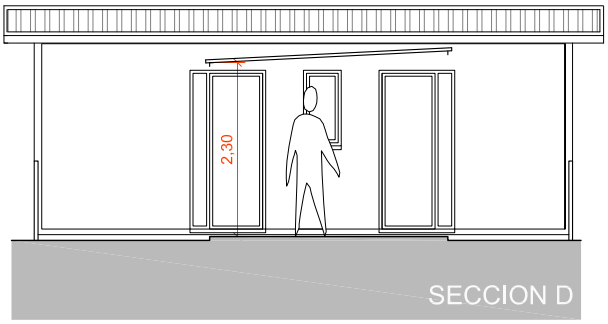
MODELO TUPARI B




PLANTA BAJA



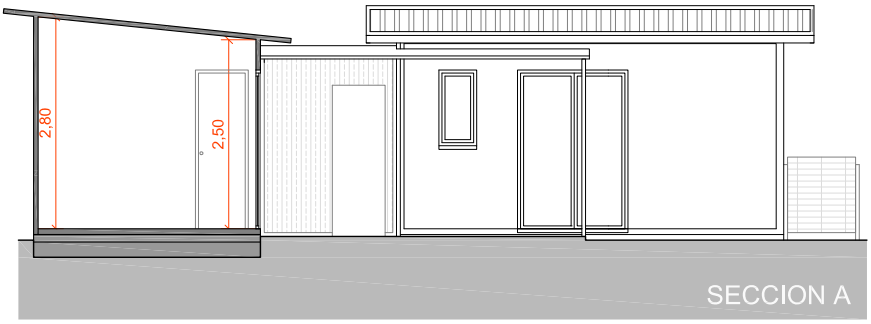

PLANTA DE CUBIERTAS



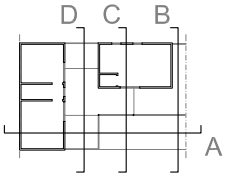

SECCION D

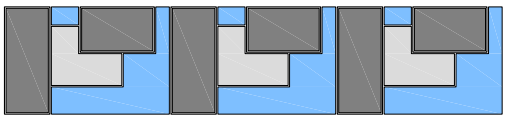
SECCION C

ALZADO B

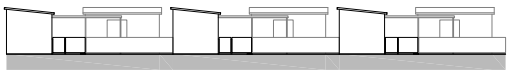



SECCION A



MODELO DE REPETICION e:1/500



## CUADRO DE SUPERFICIES

SUPERFICIE DE PARCELA: 77,75 m²

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 14,27 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 19,82 m² |
| PORCHE | 10,17 m² |
| PATIO | 30,86 m² |
| TOTAL | (**34,09** + 10,17 + 30,86 )= 75,12 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| MODULO DIA (SALON-COCINA Y ASEO ) | 15,36 m² |
| MODULO NOCHE (DORMITORIOS Y BAÑO ) | 21,36 m² |
| PORCHE | 10,17 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| TOTAL | (**36,72** + 9,83)= 46,89 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

15

SERIE TUPARÍ

MODELO TUPARI C

# MODULCEA

MODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADTECNOLOGíAMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADTECNOLOGíAMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóN**ORIGINALIDAD**TECNOLOGíAMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADTECNOLOGíAMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADTECNOLOGíA**INDUSTRIALIZACIóN**ORIGINALIDADMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDAD**TECNOLOGíA**INDUSTRIALIZACIóNORI**MODULABILIDAD**INDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóNORIGINALIDADTECNOLOGíAMODULABILIDADINDUSTRIALIZACIóN

SERIE **ATACAMA**

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

La serie de viviendas modulares ATACAMA es una serie basada en cuatro conceptos fundamentales: **tecnología e industrialización**, **originalidad** y **modulabilidad**.

La **industrialización** se muestra como alternativa perfecta frente a los valores de la construcción tradicional. Presenta las siguientes ventajas:

1. Genera en torno a un 95% menos de residuos durante la ejecución de la obra.
2. Se reduce el gasto de energía para su construcción en torno al 50%.
3. Se puede llegar a utilizar hasta un 60% más de materiales reciclados.
4. Hasta el 85% de los materiales utilizados son reciclables.
5. Se reduce el consumo de agua durante su ejecución hasta un 50%.
6. Se puede llegar a reducir hasta un 30% del coste de ejecución.
7. Se reducen los tiempos de ejecución hasta en un 80%.
8. Se aumenta considerablemente el control de calidad de la ejecución, y la durabilidad de la arquitectura.

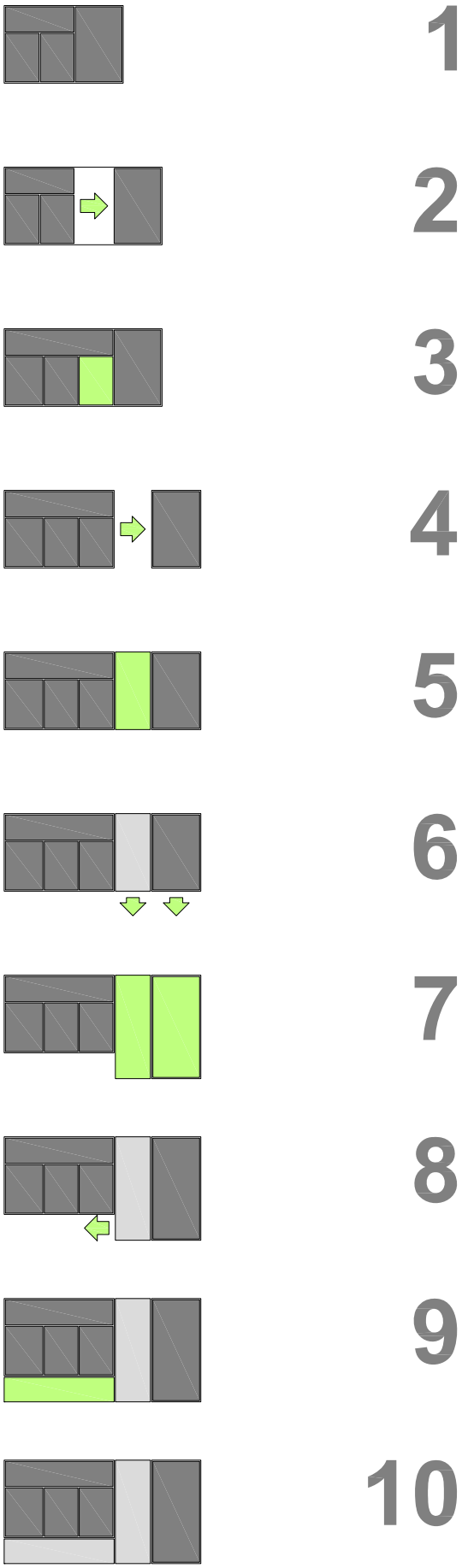
La **originalidad** en esta serie de viviendas reside en el cuidado del espacio. La barrera física entre espacio exterior e interior se diluye en una planta que hace participar al patio "exterior" con el interior de la vivienda. A pesar de ser viviendas en las que la economía de medios está muy presente, demuestran que con decisiones arquitectónicas acertadas se puede conseguir una construcción cargada de valores arquitectónicos atemporales.

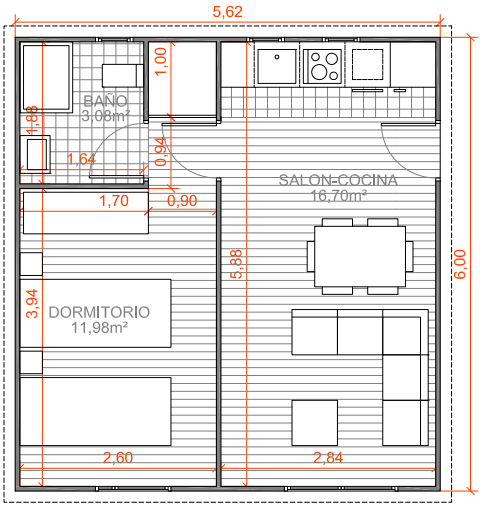
Los valores bioclimáticos son claves en el diseño de la serie Atacama. Todas ellas están orientadas al sur. Para conseguir un máximo aprovechamiento de la energía del sol, la mayor parte de la superficie acristalada se orienta al sur, donde se encuentran las estancias vivideras (dormitorios y salón-comedor ). Al norte se encuentran las estancias húmedas, con pequeños huecos de ventilación e iluminación (baños y cocina ).

Al ser un sistema de prefabricación, la **modulabilidad** es una de las directrices fundamentales en torno a la cual gira el proceso de diseño arquitectónico. Se parte de una versión estándar de dos habitaciones y salón-comedor con cocina americana incorporada. Se configuran horizontalmente mediante la adición sucesiva de volúmenes, desarrollando así una línea de versiones diferentes: de dos habitaciones, tres habitaciones, con o sin patios intermedios, con o sin porche, etc...

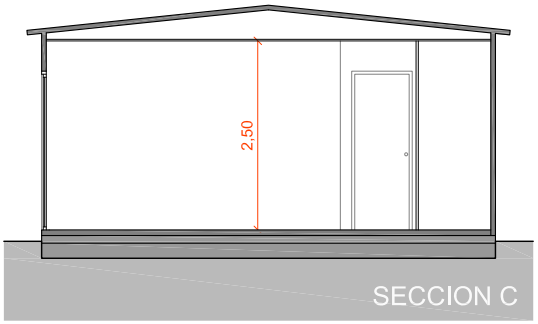
Esta serie de viviendas presentan una serie de características comunes:

1. Concentran el conjunto de estancias de noche en un solo volumen. Existen versiones de dos y tres dormitorios. Se pueden construir viviendas de un solo dormitorio e incluso de cuatro. Otras configuraciones son posibles.
2. La estancia de día, formada por un salón-comedor con cocina americana, ocupa un solo espacio común.
3. La vivienda está diseñada para desarrollar parte de la vida en el exterior. Asi se proyecta un espacio exterior de transición entre la zona de día y de noche, formado por un patio intermedio. Este patio se cubre por una cubierta translúcida de policarbonato fija en la zona de transición, y por una cubierta desplegable, también de policarbonato en el resto del patio. El patio está proyectado inicialmente para acoger una pequeña zona verde, formada por un jardín o incluso un huerto. La cubierta de policarbonato translúcido puede recoger el calor del sol o proteger de las inclemencias del tiempo, tanto en invierno como en verano, y en diferentes horas del día.
4. También se proyecta una zona de vida en la zona de noche al exterior, mediante un porche frontal orientado al sur. Este porche se interpreta como espacio de continuidad exterior-interior.
5. Ambos elementos son opcionales, y las viviendas Atacama pueden presentarse con un solo volúmen, sin patio de transición, ni porche.

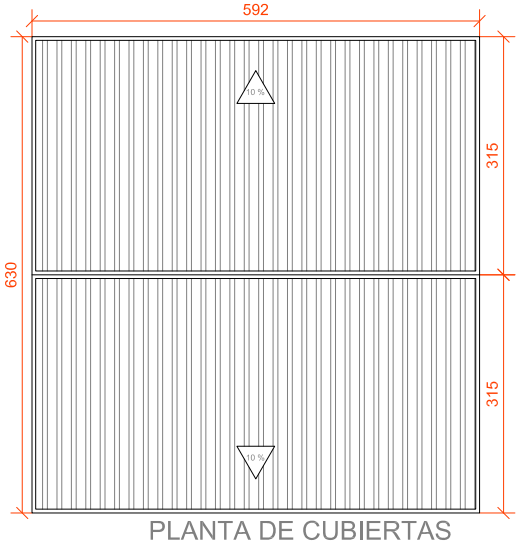




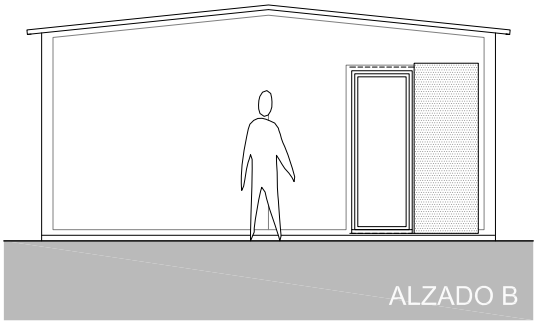

PLANTA BAJA



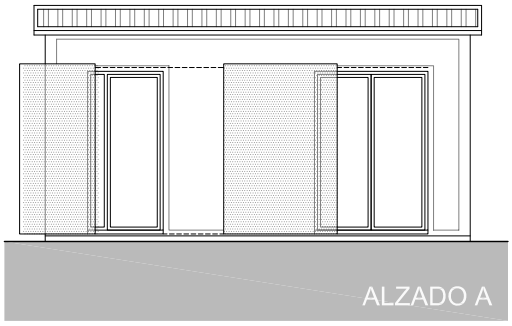

SECCION C



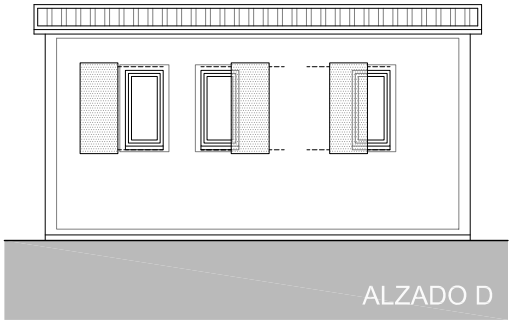

PLANTA DE CUBIERTAS



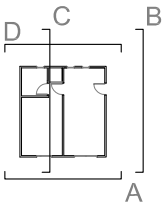
ALZADO B



ALZADO A



ALZADO D



CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 16,70 m² |
| DORMITORIO | 11,98 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| TOTAL | 31,76 m² |
| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
| TOTAL | 33,72 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

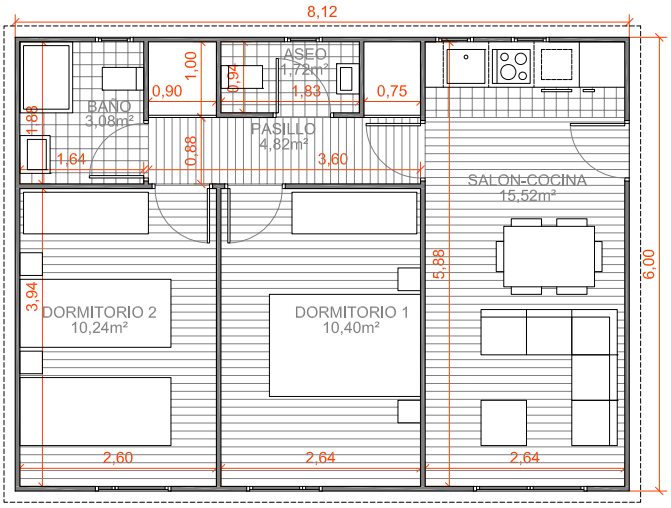
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

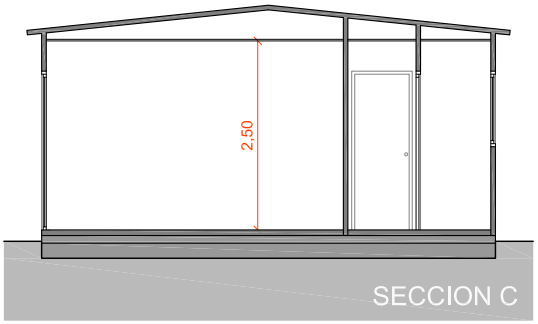
18

SERIE ATACAMA

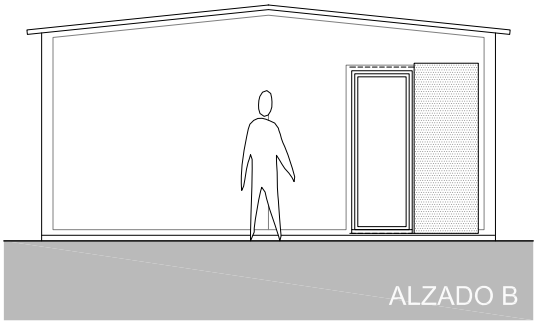
MODELO ATACAMA 1



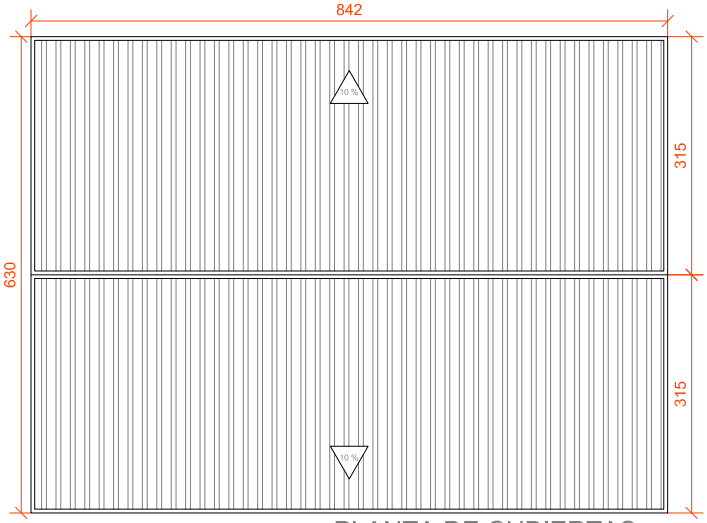

PLANTA BAJA



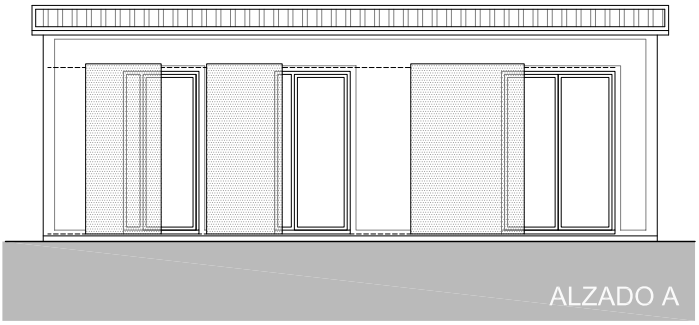

SECCION C



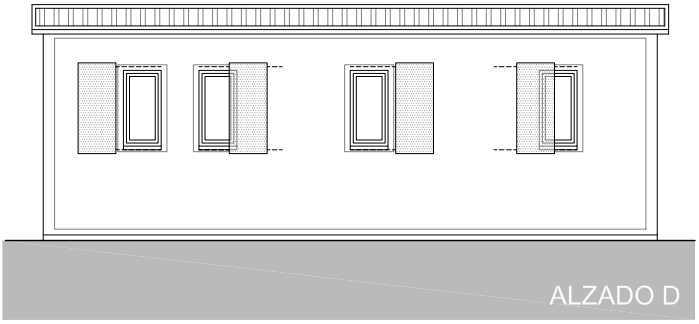
ALZADO B



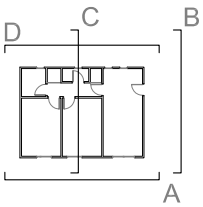

PLANTA DE CUBIERTAS



ALZADO A



ALZADO D



CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 15,52 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,24 m² |
| PASILLO | 4,82 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO | 1,72 m² |
| TOTAL | 45,78 m² |
| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
| TOTAL | 48,72 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

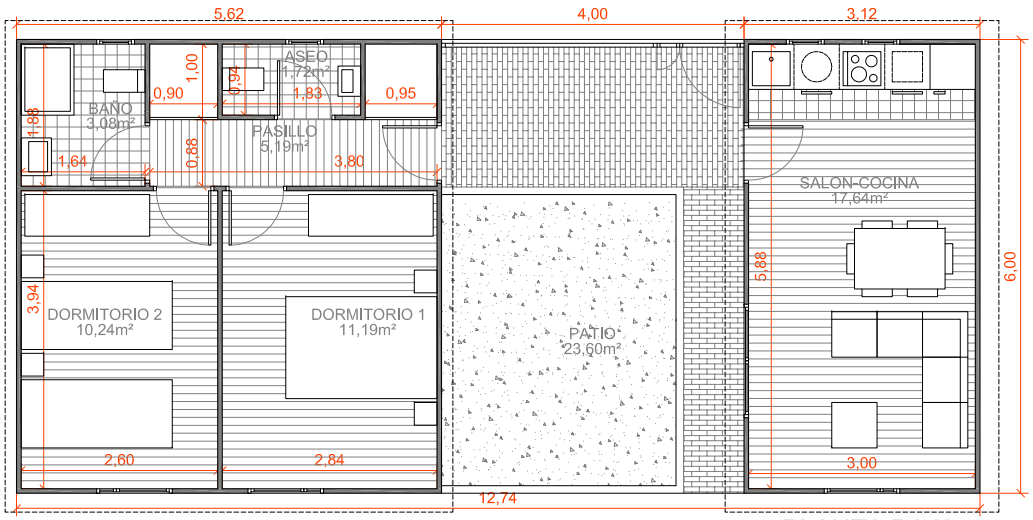
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

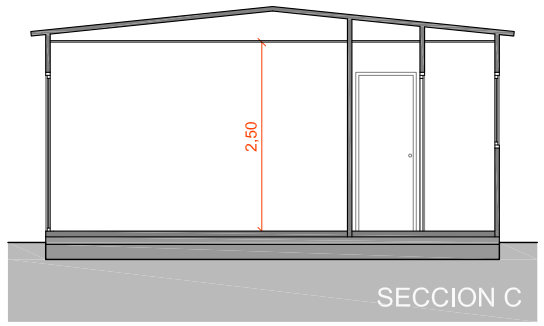
19

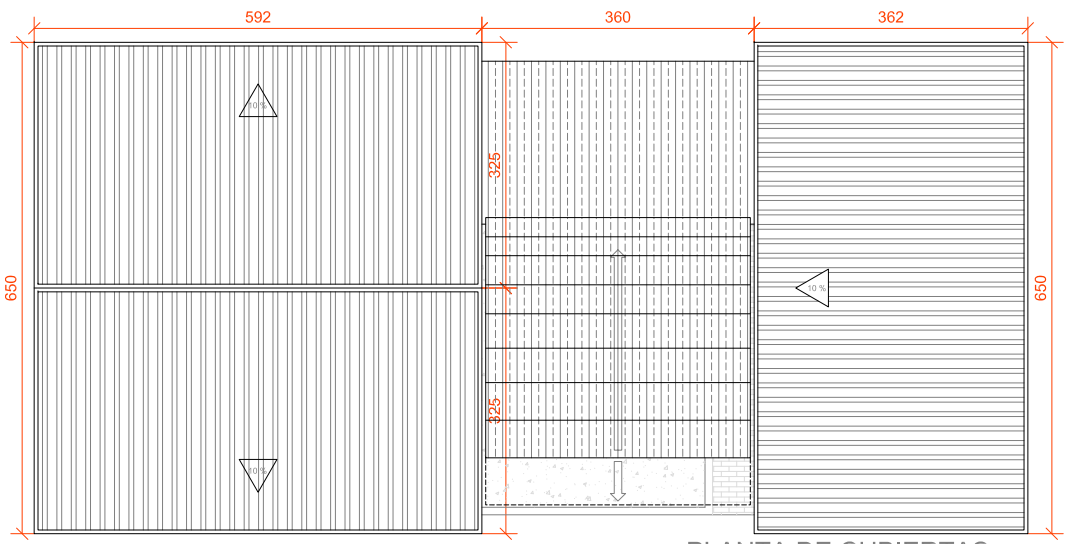
SERIE ATACAMA

MODELO ATACAMA 2

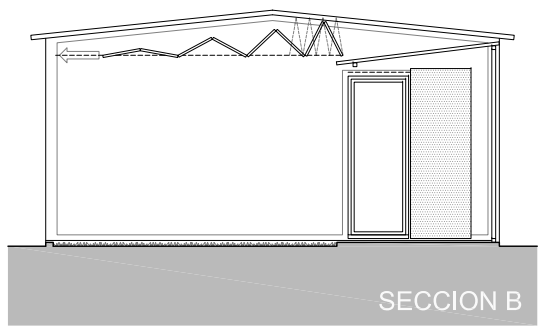


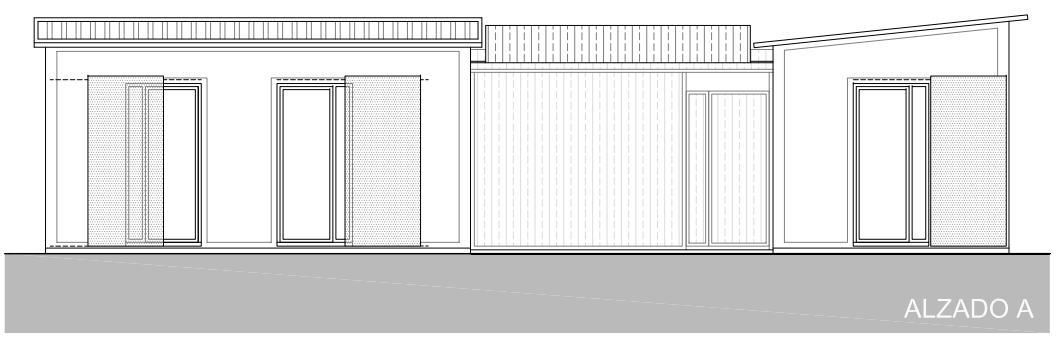

PLANTA BAJA

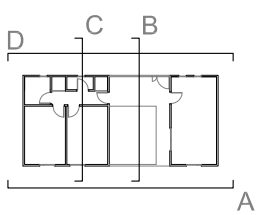


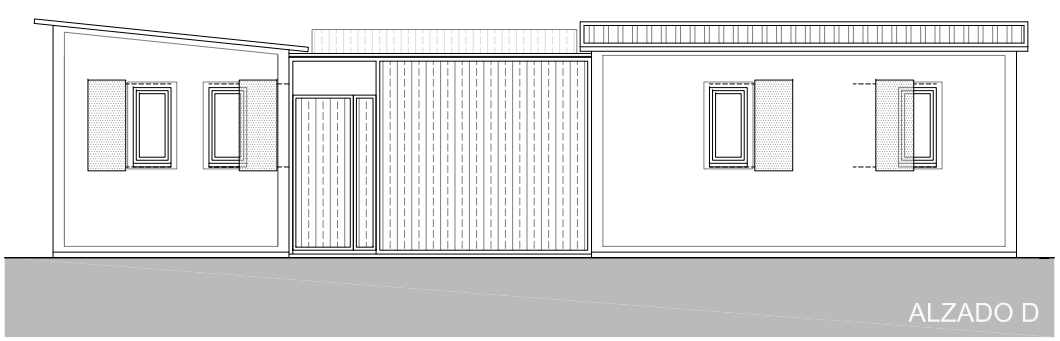




PLANTA DE CUBIERTAS




NORTE

CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 17,64 m² |
| DORMITORIO 1 | 11,19 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,24 m² |
| PASILLO | 5,19 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO | 1,72 m² |
| PATIO | 23,60 m² |
| TOTAL | (**49,06** + 23,60 )= 72,66 m² |
| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
| VIVENDA | 52,44 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| TOTAL | 52,44 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

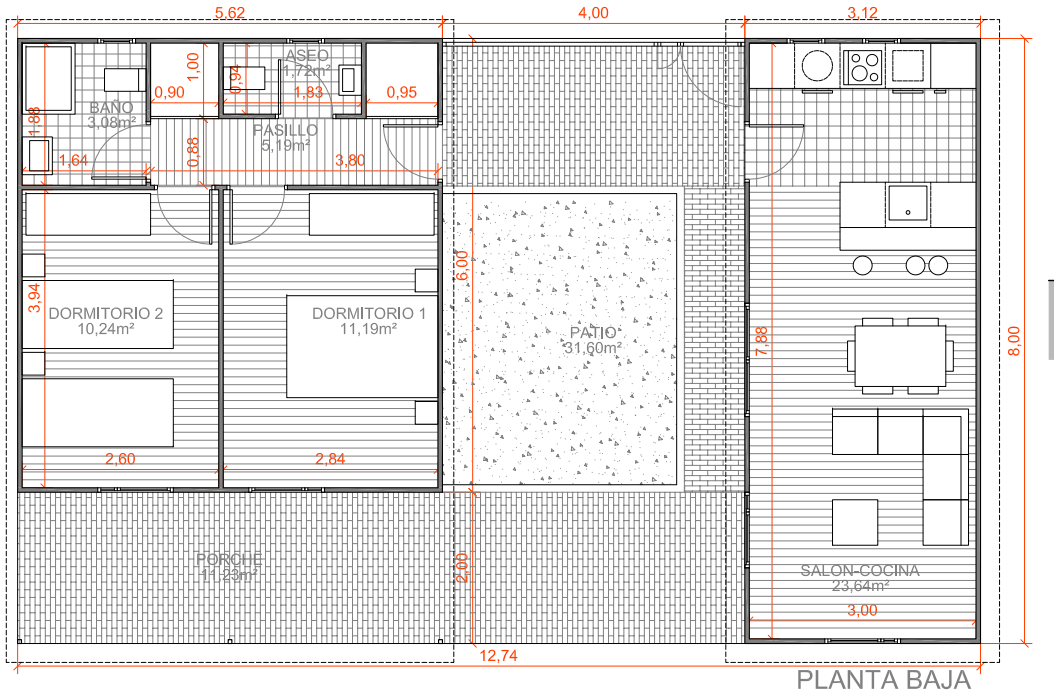
NATEC INGENIERIA
pensando en futuro

ESCALA 1/100

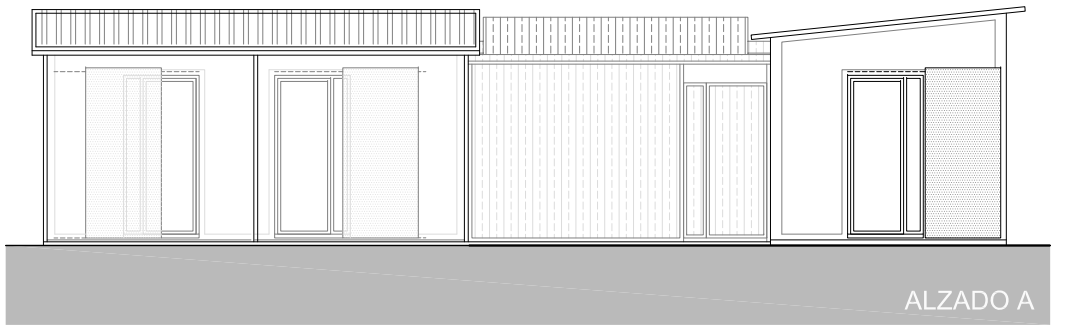
20

SERIE ATACAMA

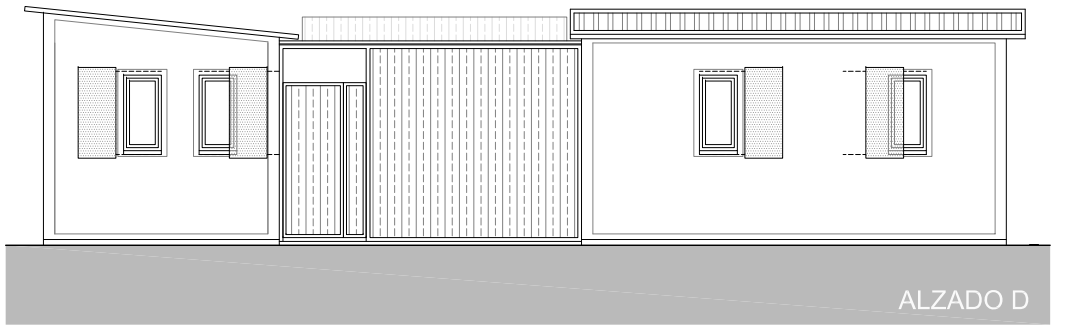
MODELO ATACAMA 2+



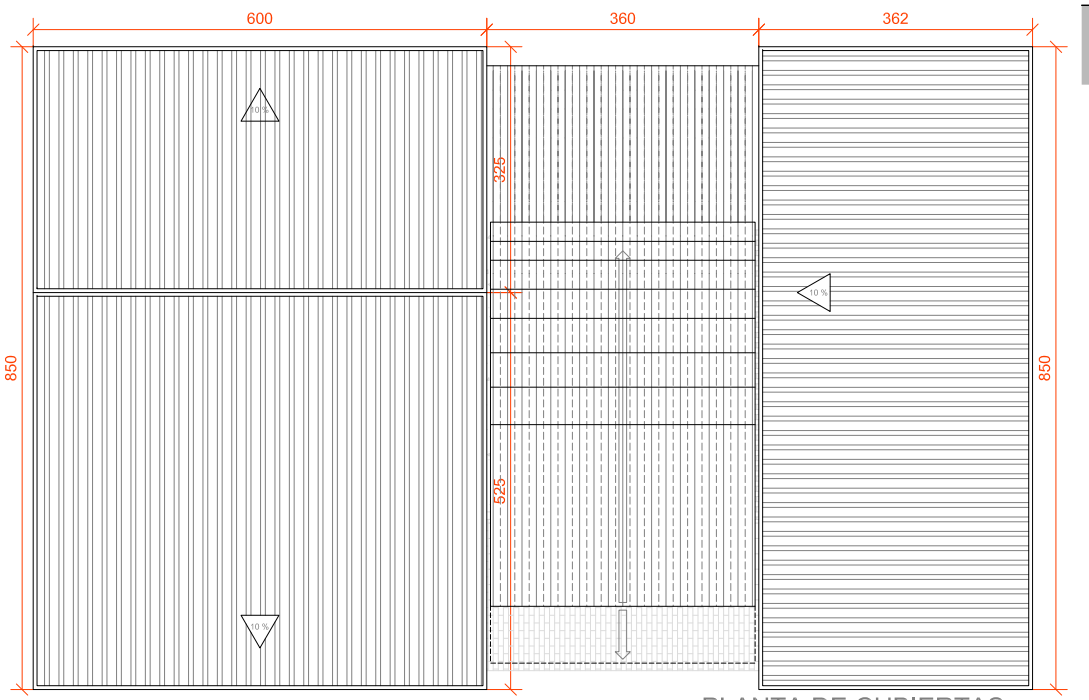

PLANTA BAJA



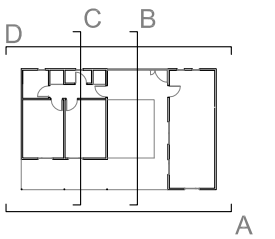
ALZADO A



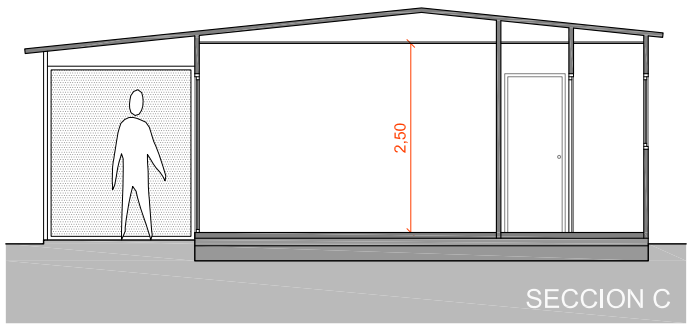
ALZADO D



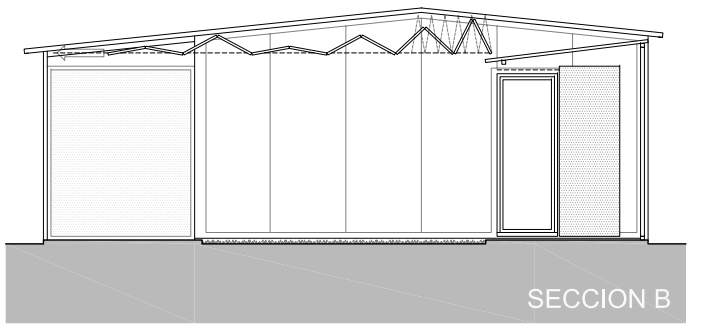

PLANTA DE CUBIERTAS




NORTE




SECCION C



SECCION B

CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 23,64 m² |
| DORMITORIO 1 | 11,19 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,24 m² |
| PASILLO | 5,19 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO | 1,72 m² |
| PATIO | 31,80 m² |
| PORCHE | 11,23 m² |
| TOTAL | (**55,06** + 31,80 + 11,23 )= 98,09 m² |

| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|---|---|
| VIVENDA | 58,68 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| PORCHE | 11,24 m² |
| TOTAL | (**58,68** + 11,24 )= 69,92 m |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

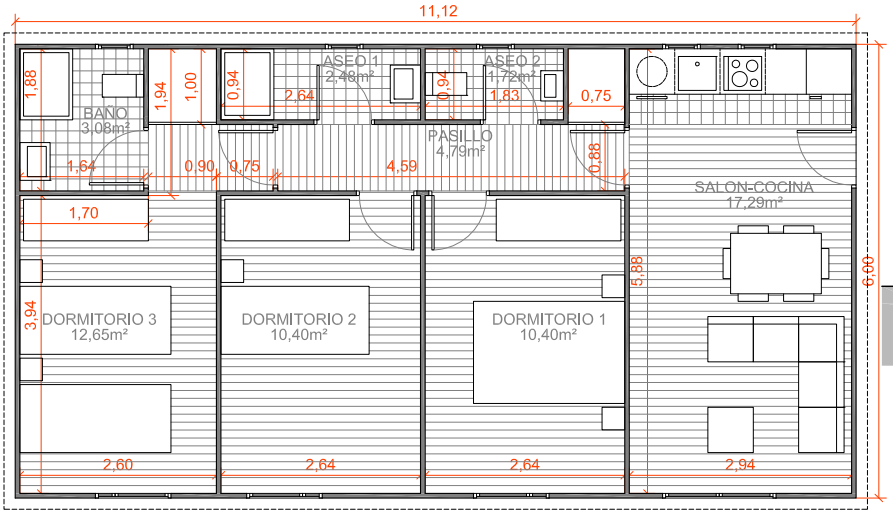
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

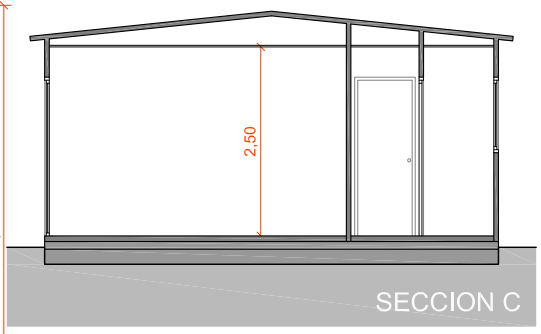
21

SERIE ATACAMA

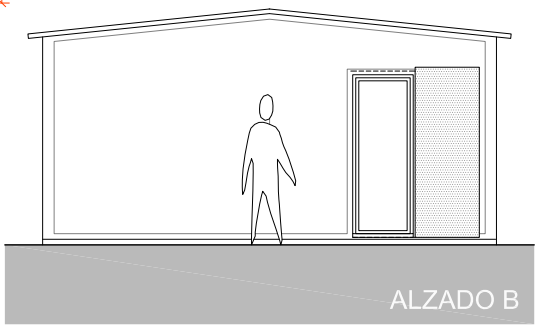
MODELO ATACAMA 2++



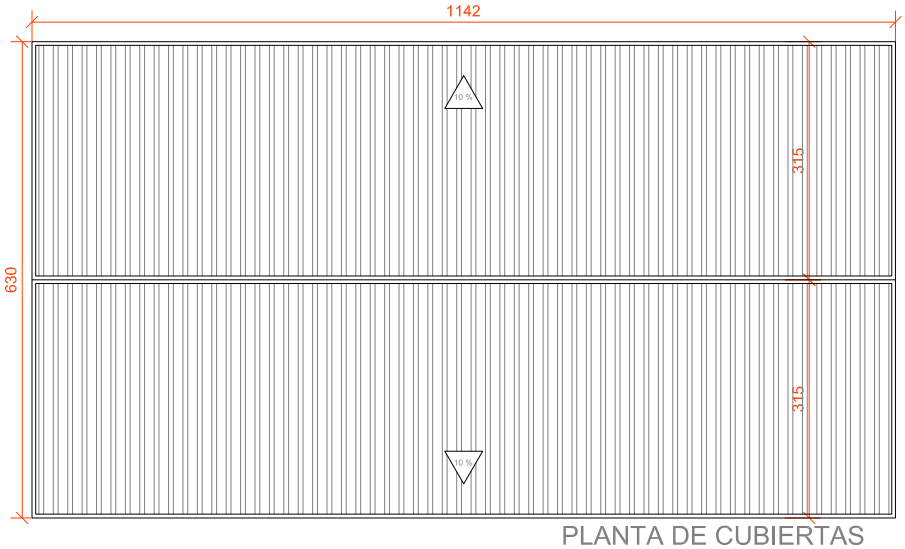

PLANTA BAJA



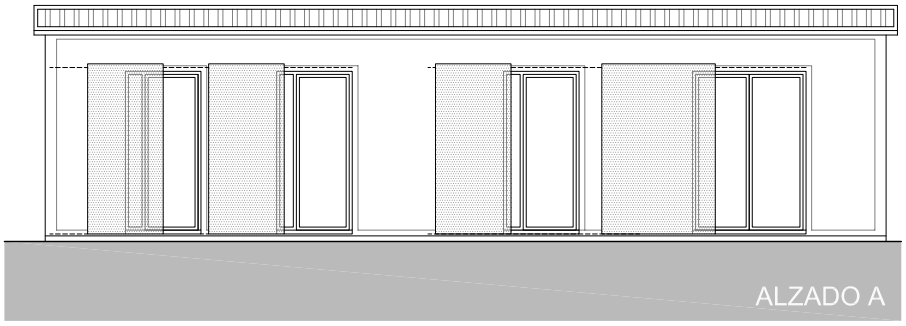

SECCION C



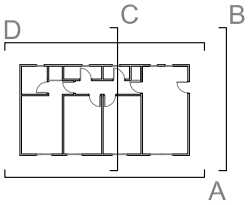
ALZADO B

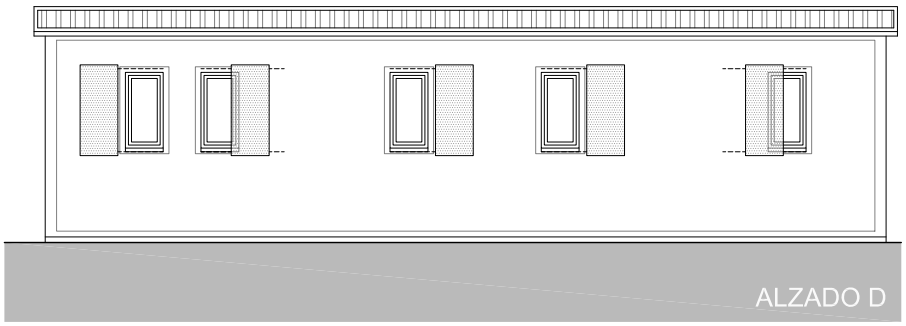



PLANTA DE CUBIERTAS



ALZADO A





ALZADO D

CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| SALON-COCINA | 17,29 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 3 | 12,65 m² |
| PASILLO | 4,79 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO 1 | 2,48 m² |
| ASEO 2 | 1,72 m² |
| TOTAL | 62,81 m² |
| **SUPERFICIE CONSTRUIDA** | |
| TOTAL | 66,72 m² |

22

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

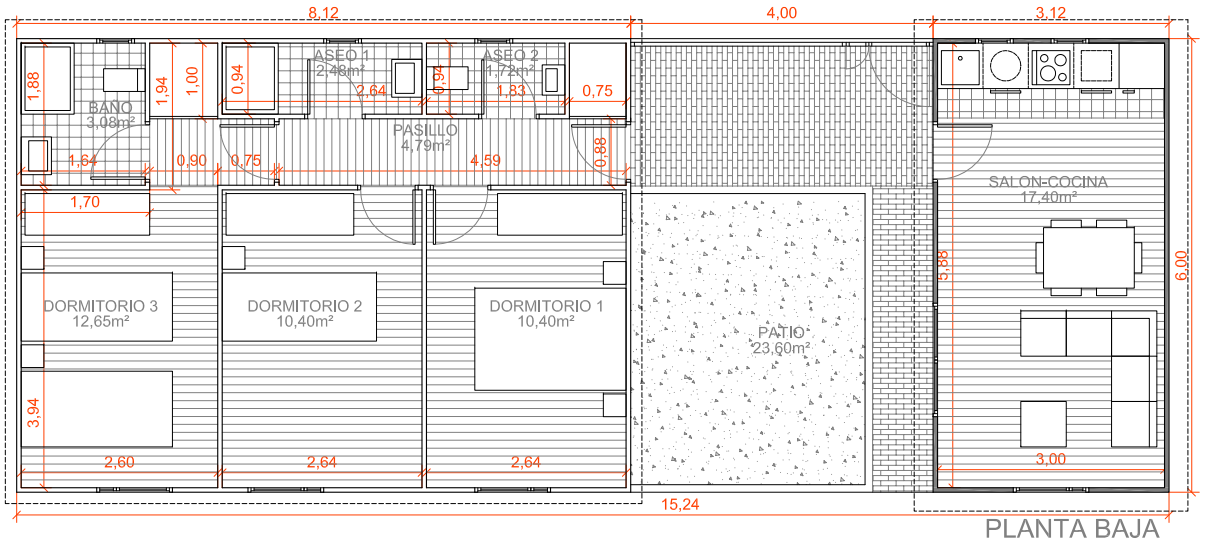
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

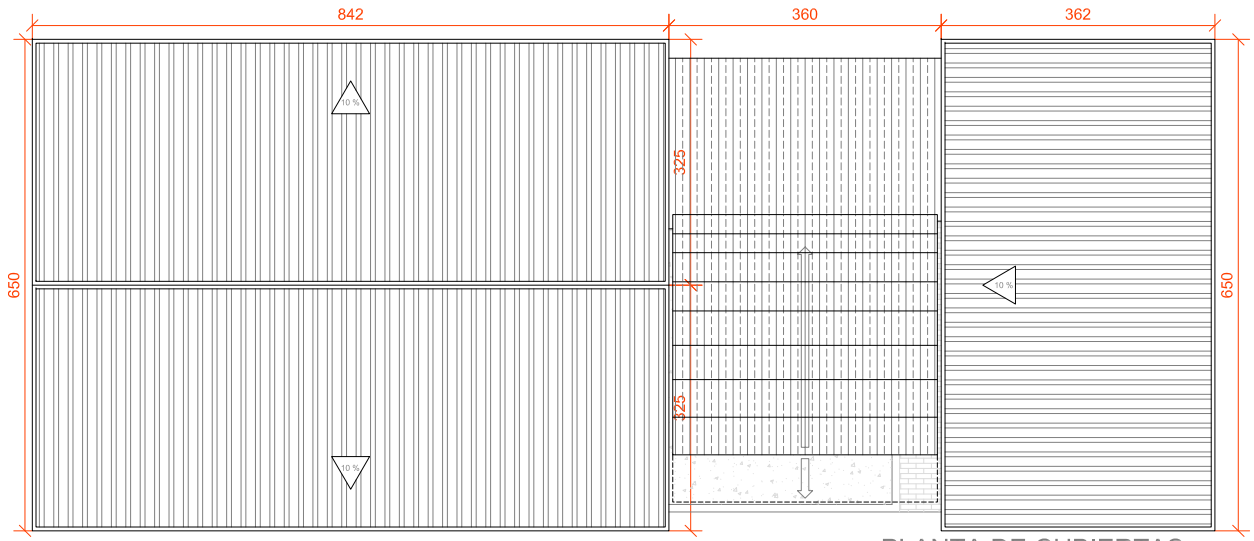
22

SERIE ATACAMA

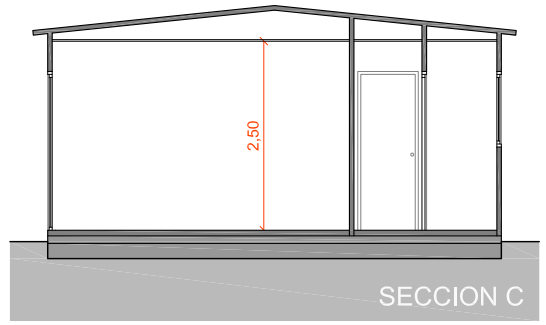
MODELO ATACAMA 3



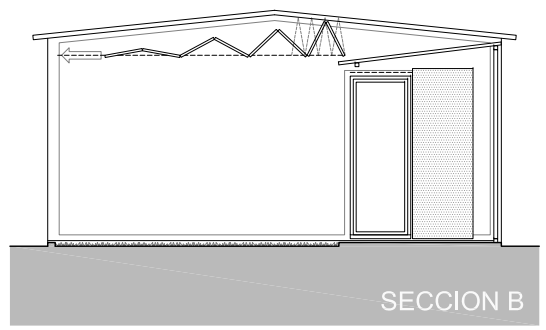

PLANTA BAJA



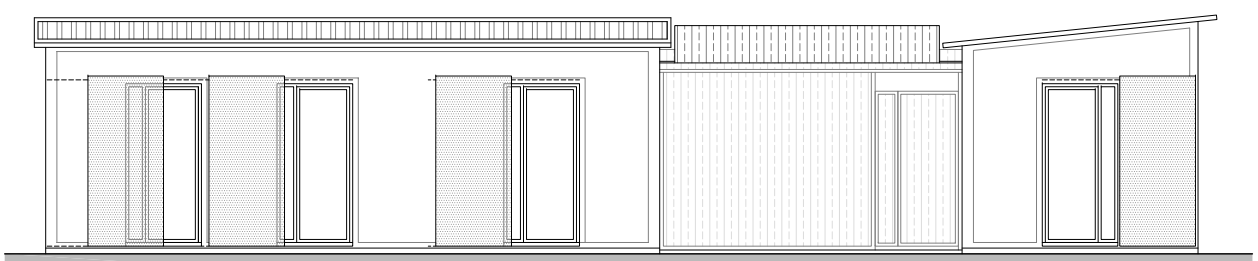

PLANTA DE CUBIERTAS



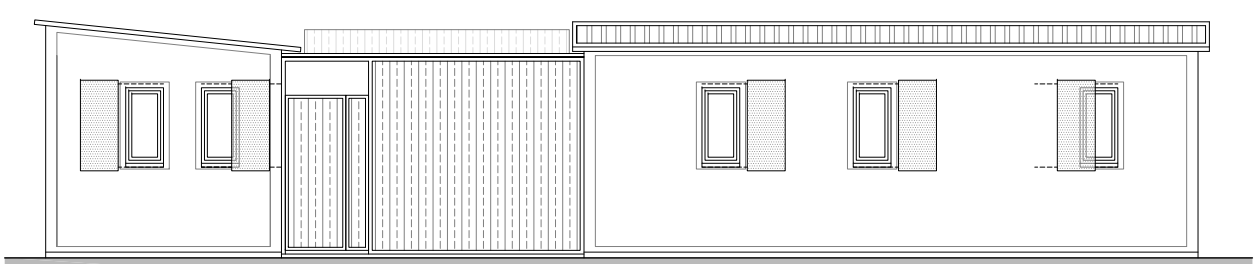

SECCION C



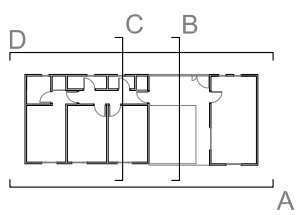
SECCION B



ALZADO A



ALZADO D




NORTE

CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 17,40 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 3 | 12,65 m² |
| PASILLO | 4,79 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO 1 | 2,48 m² |
| ASEO 2 | 1,72 m² |
| PATIO | 23,60 m² |
| TOTAL | (62,92 + 23,60 )= 86,52 m² |

| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|---|---|
| VIVENDA | 67,44 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| TOTAL | 67,44 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

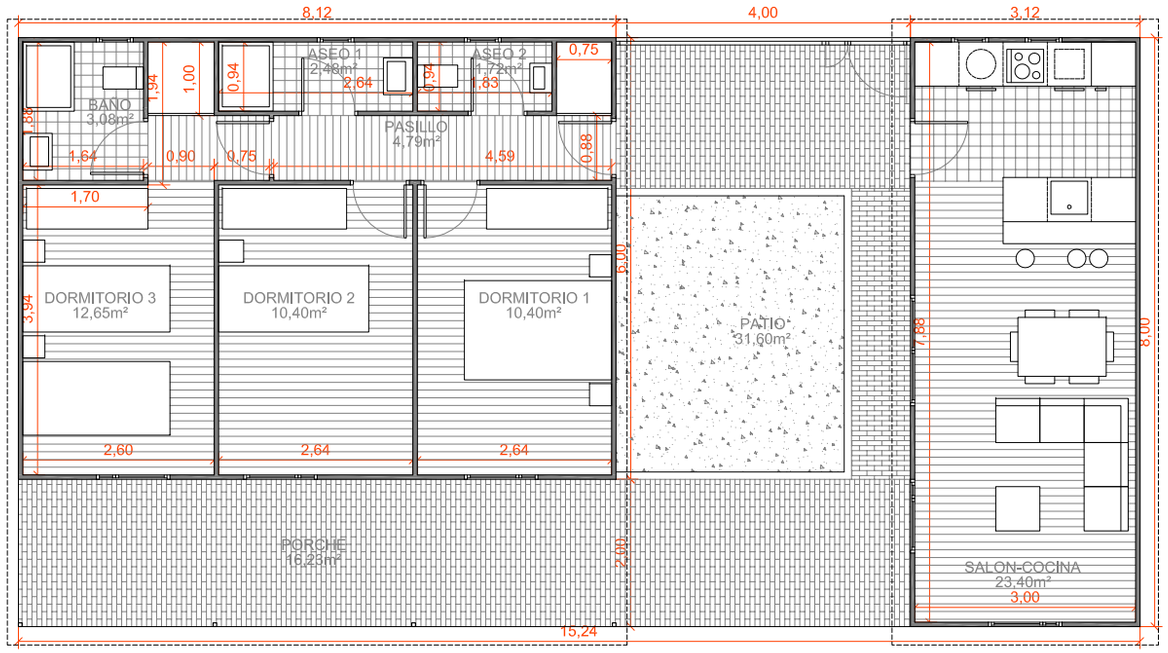
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

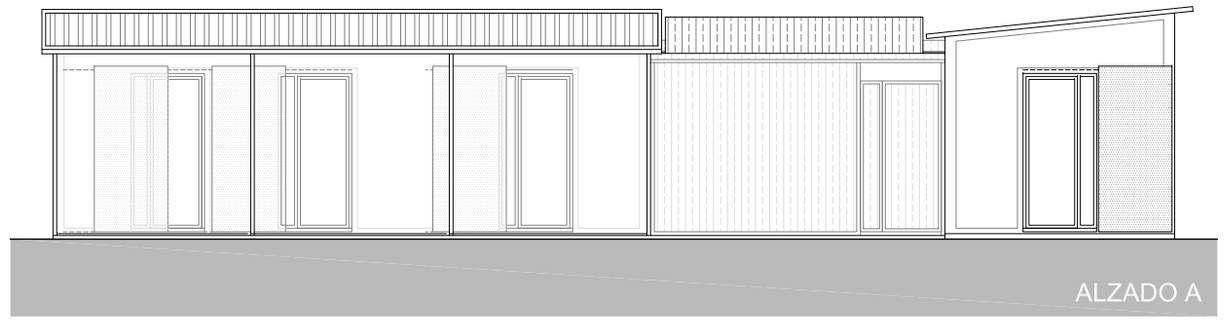
ESCALA 1/100

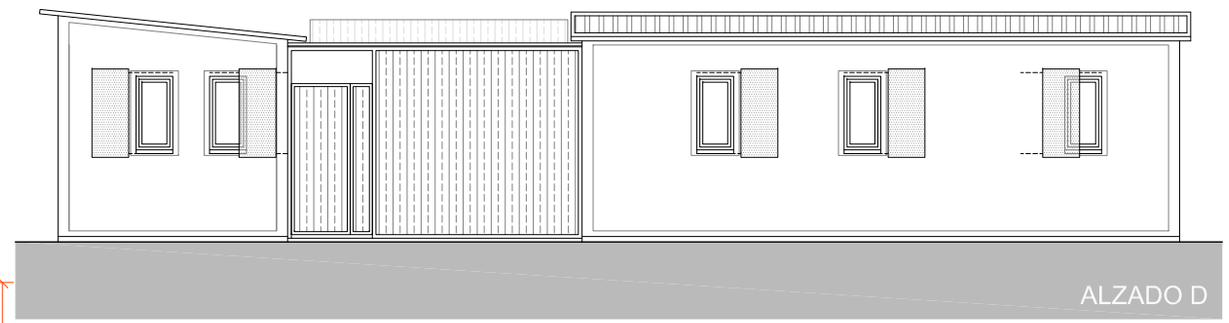
23

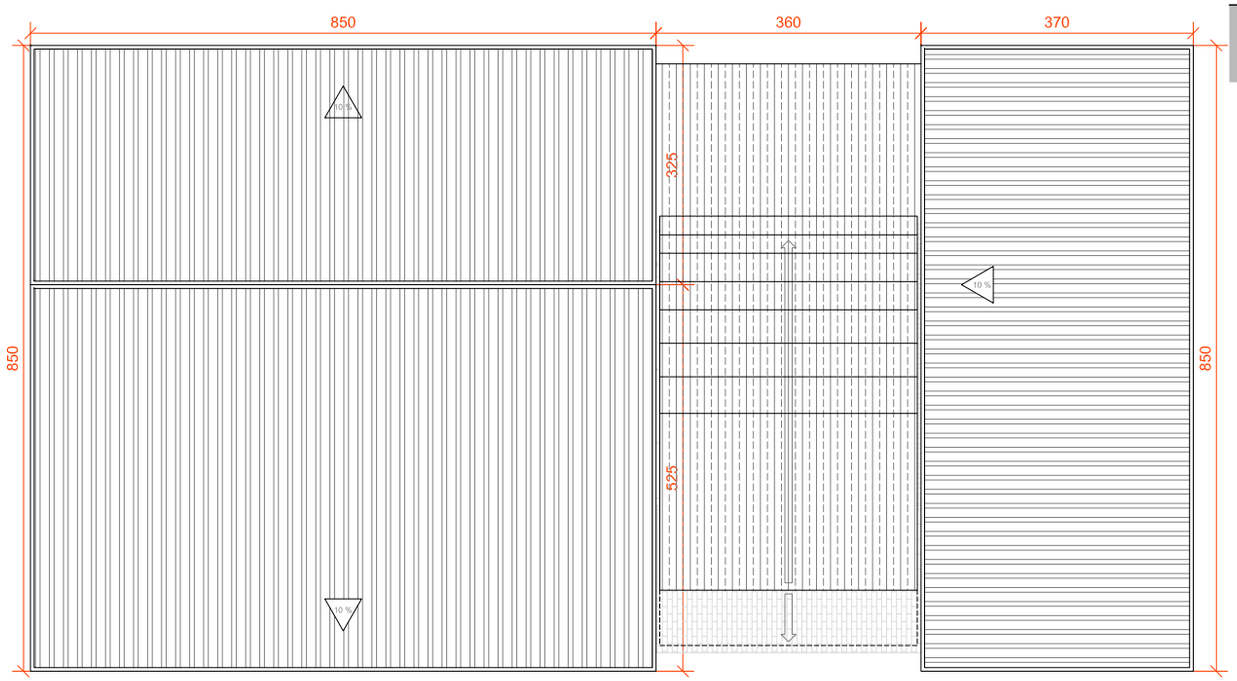
SERIE ATACAMA

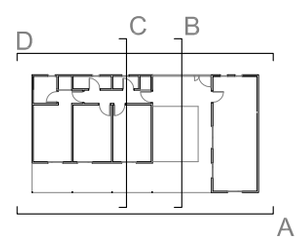
MODELO ATACAMA 3+



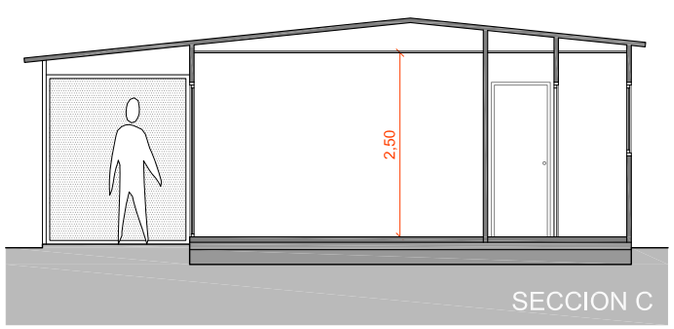



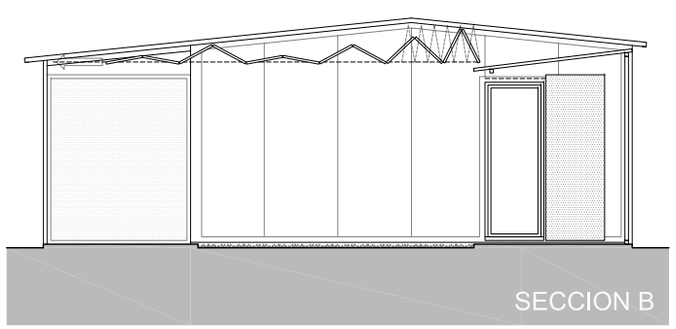




NORTE




CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 23,40 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,40 m² |
| DORMITORIO 3 | 12,65 m² |
| PASILLO | 4,79 m² |
| BAñO | 3,08 m² |
| ASEO 1 | 2,48 m² |
| ASEO 2 | 1,72 m² |
| PATIO | 31,60 m² |
| PORCHE | 16,23 m² |
| TOTAL | (**68,92** + 31,60 + 16,23 )= 116,75 m² |
| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
| VIVENDA | 73,68 m² |
| PATIO | 0,00 m² |
| PORCHE | 16,24 m² |
| TOTAL | (**73,68** + 16,24 )= 89,92 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

24

SERIE ATACAMA

MODELO ATACAMA 3++

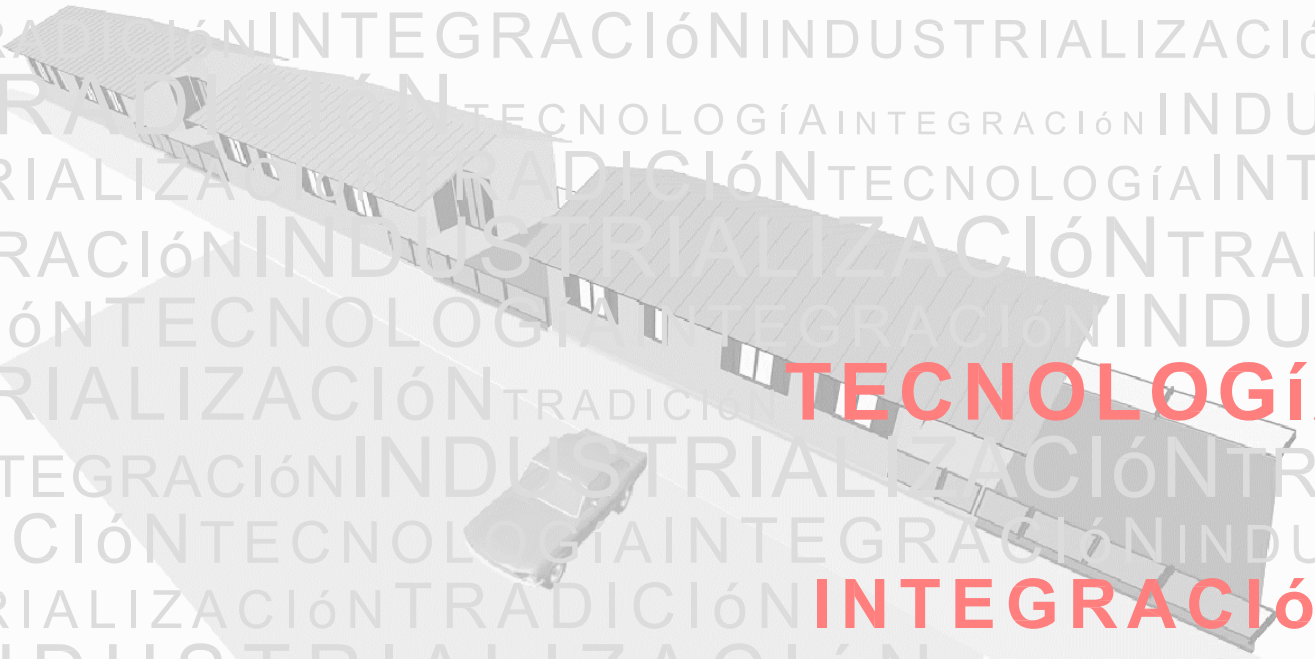
# MODULCEA

INTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóNTRADICIóNTECNOLOGíAINTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóNTRADICIóNTECNOLOGíAINTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóN

## TRADICIóN

TECNOLOGíAINTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóNTRADICIóNTECNOLOGíAINTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóNINTEGRACIóNINDUSTRIALIZACIóNTRADICIóNTECNOLOGíA

## INDUSTRIALIZACIóN



## TECNOLOGíA

## INTEGRACIóN

SERIE **CHILOE**

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

La serie de viviendas modulares CHILOE es una serie basada en cuatro conceptos fundamentales: **tecnología e industrialización**, **tradición** e **integración**.

La **industrialización** se muestra como alternativa perfecta frente a los valores de la construcción tradicional. Presenta las siguientes ventajas:

1. Genera en torno a un 95% menos de residuos durante la ejecución de la obra.
2. Se reduce el gasto de energía para su construcción en torno al 50%.
3. Se puede llegar a utilizar hasta un 60% más de materiales reciclados.
4. Hasta el 85% de los materiales utilizados son reciclables.
5. Se reduce el consumo de agua durante su ejecución hasta un 50%.
6. Se puede llegar a reducir hasta un 30% del coste de ejecución.
7. Se reducen los tiempos de ejecución hasta en un 80%.
8. Se aumenta considerablemente el control de calidad de la ejecución, y la durabilidad de la arquitectura.

La serie de viviendas modulares CHILOE pretende ofrecer un producto basado en conceptos mas **tradicionales**, y que busca una mayor grado de **integración** en espacios residenciales de baja intensidad edificatoria.
Presenta un amplio abanico de modelos de viviendas diferentes en cuanto a tamaño y distribuciones. Todas poseen un porche exterior, heredado de las series TUPARí y ATACAMA.
Está basado en tres muros estructurales paralelos separados entre sí 3m. Las pendientes de las cubiertas son del 35%, y están equipadas con un falso techo que genera una cámara técnica que funciona como equilibrador térmico.

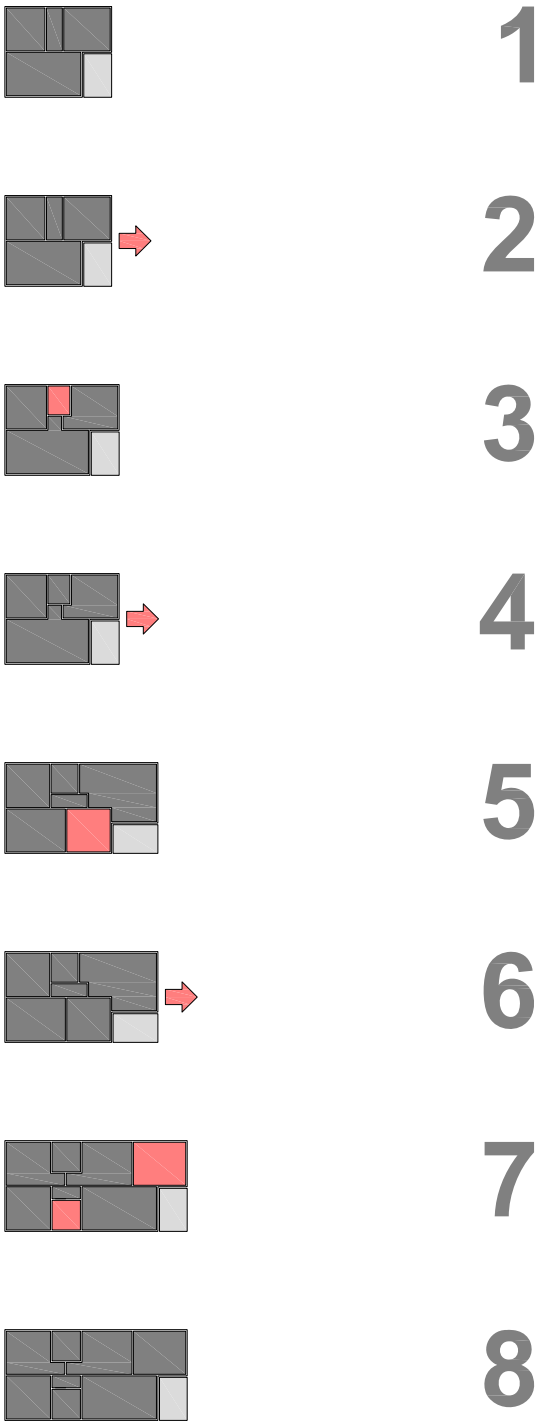
Se parte del modelo CHILOE 2. Es una vivienda de dos dormitorios, baño y salón-cocina, que pretende ser la unidad mínima habitacional que cubra las necesidades básicas de una pequeña familia. Es la unidad matriz a partir de la cual se van generando los distintos modelos.

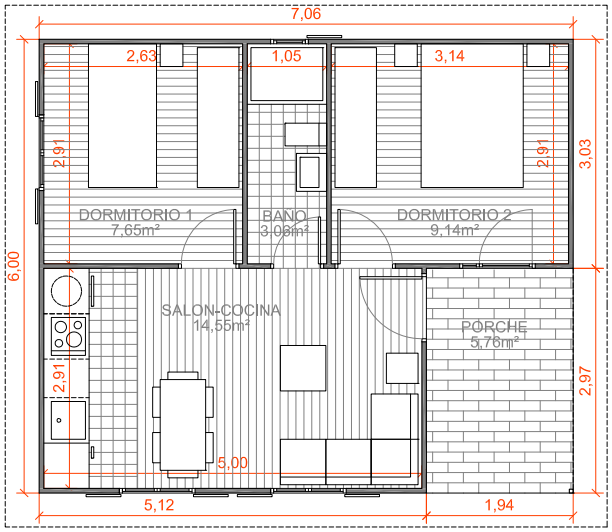
El siguiente modelo llamado CHILOE 2+ sigue siendo de dos dormitorios, baño y salón-cocina, pero se aumenta su tamaño hasta unificar el acceso a los dormitorios a través de una sola puerta, por la que se entra a un vestíbulo que distribuye ya a los dormitorios y al baño. El baño es mas proporcionado y se aumenta la superficie de las diferentes estancias.

El modelo CHILOE 3 tiene tres dormitorios, salón-cocina y un solo baño. Este modelo aumenta las dimensiones generales de todas las estancias, manteniendo la independencia de los dormitorios con respecto al salón-cocina a través de un vestíbulo. Se trata ya de una vivienda de dimensiones considerables, capaz de acoger a una familia de tamaño medio.

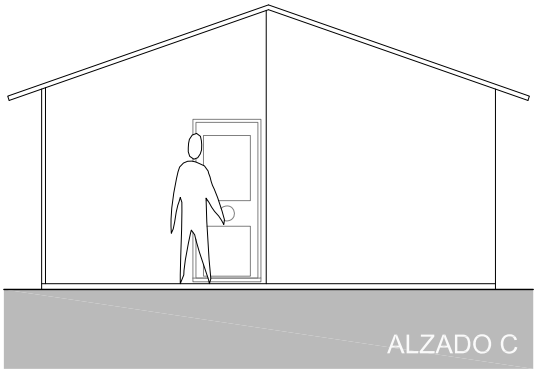
El modelo CHILOE 3+ es una evolución del modelo CHILOE 3, que introduce un segundo baño, e independiza la cocina del salón a través de un tabique, pero manteniendo una relación directa. Se podría mantener la unión entre ambos eliminando el tabique divisorio. Aumentan también las dimensiones generales de todas las estancias.

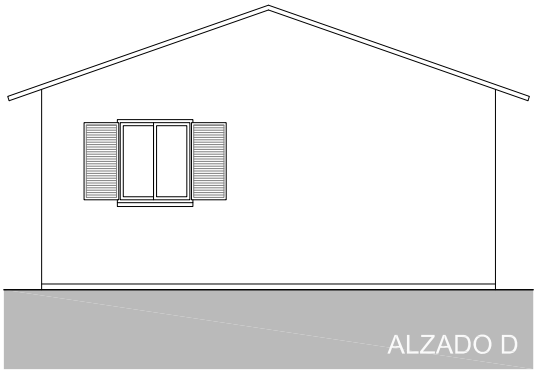
Se pueden plantear mas distribuciones en función de las necesidades del promotor.

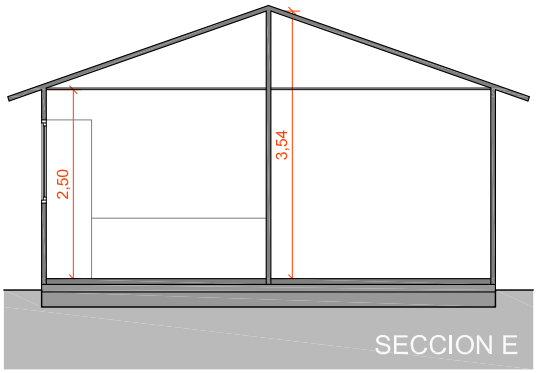


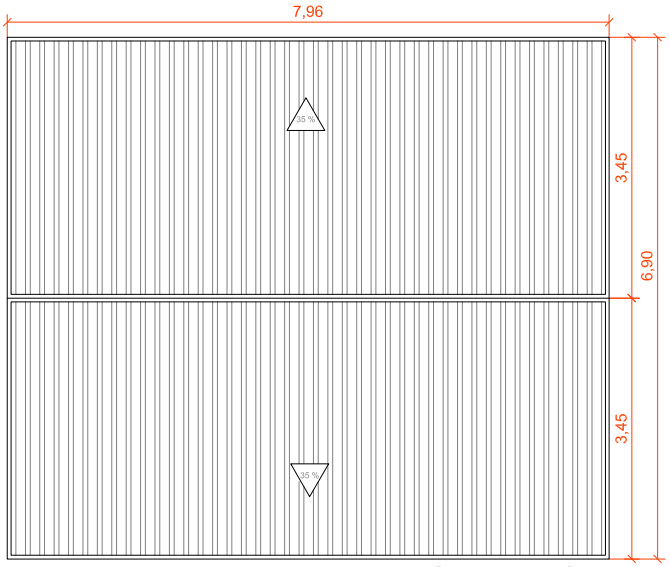



PLANTA BAJA

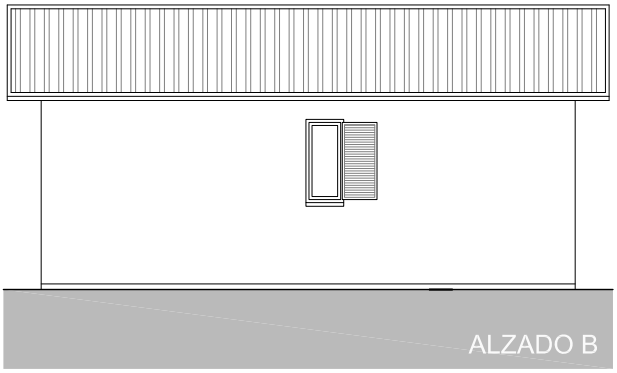


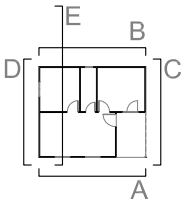




PLANTA DE CUBIERTAS



CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| SALON-COCINA | 14,55 m² |
| DORMITORIO 1 | 7,65 m² |
| DORMITORIO 2 | 9,14 m² |
| BAñO | 3,06 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | (**34,40** + 5,76)= 40,16 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| VIVENDA | 36,60 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | 42,36 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

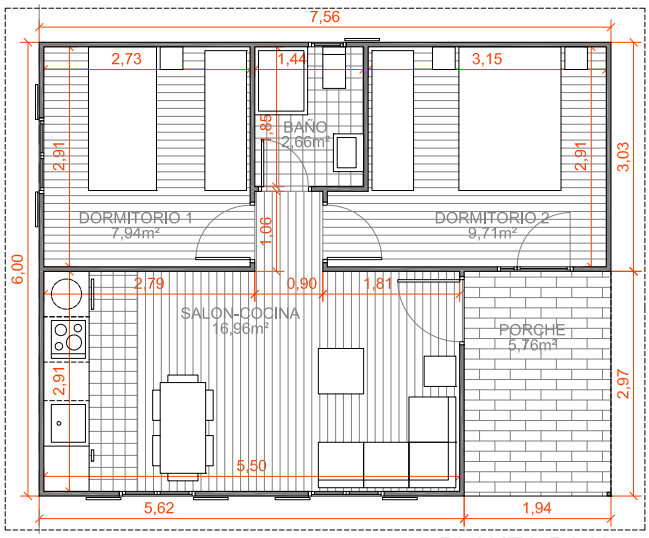
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

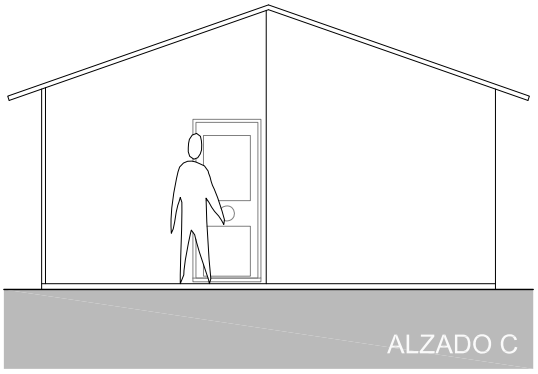
27

SERIE CHILOE

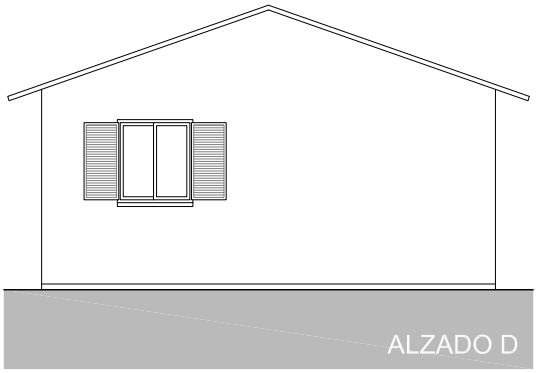
MODELO CHILOE 2



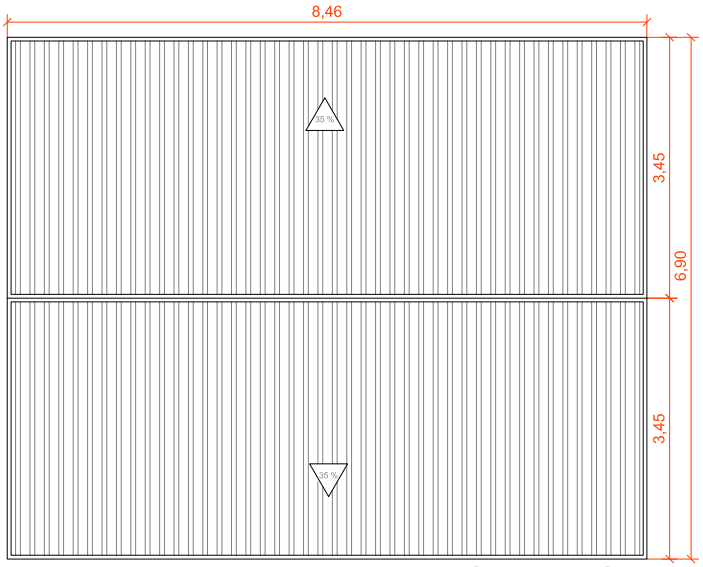

PLANTA BAJA



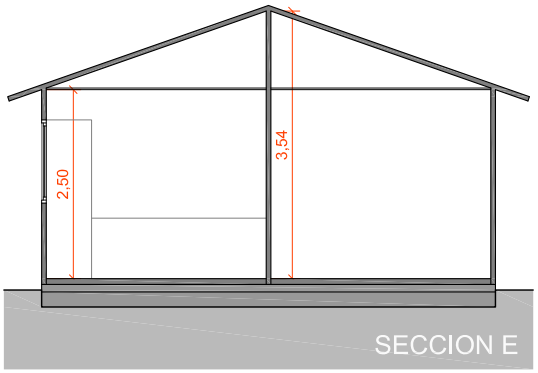
ALZADO C



ALZADO D

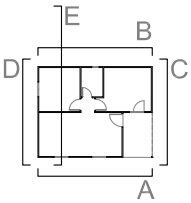


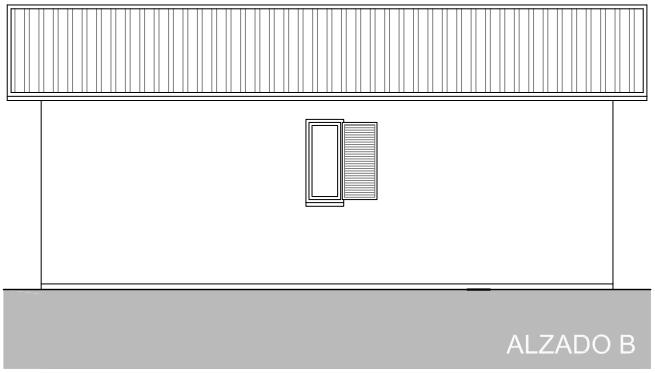

PLANTA DE CUBIERTAS




SECCION E

ALZADO A





ALZADO B

CUADRO DE SUPERFICIES

| | SUPERFICIE UTIL |
|---|---|
| SALON-COCINA | 16,96 m² |
| DORMITORIO 1 | 7,94 m² |
| DORMITORIO 2 | 9,71 m² |
| BAñO | 2,66 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | (37,27 + 5,76 )= 43,03 m² |

| | SUPERFICIE CONSTRUIDA |
|---|---|
| VIVENDA | 39,60 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | 45,36 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

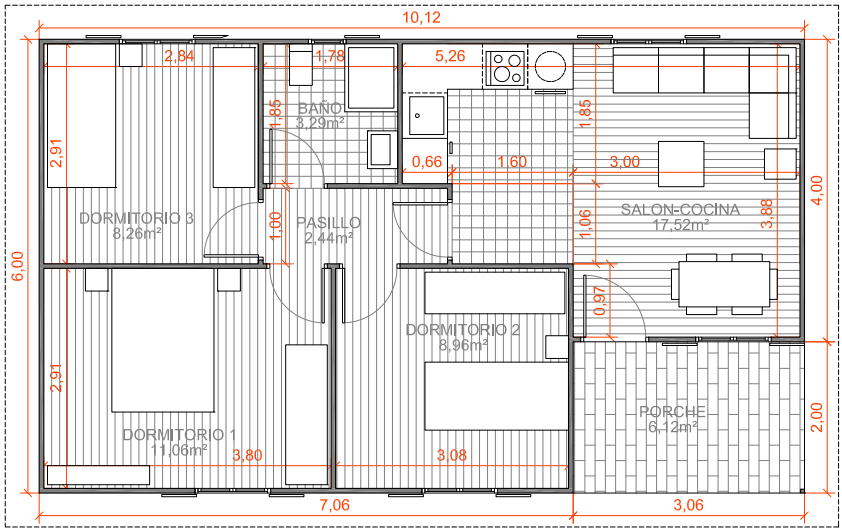
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

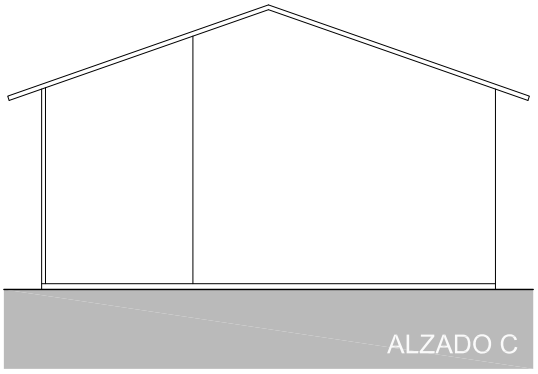
28

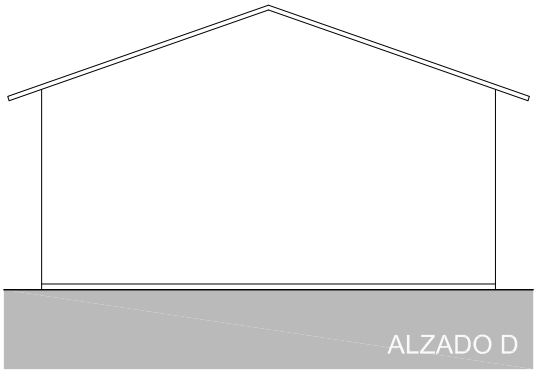
SERIE CHILOE

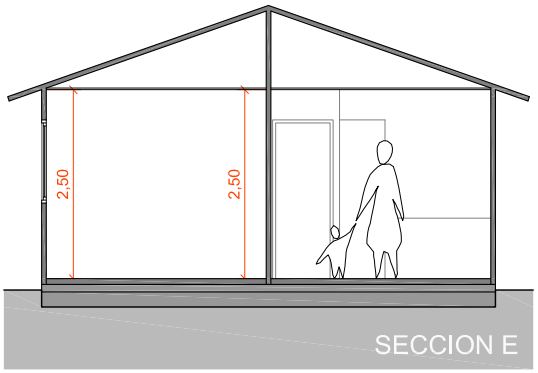
MODELO CHILOE 2+

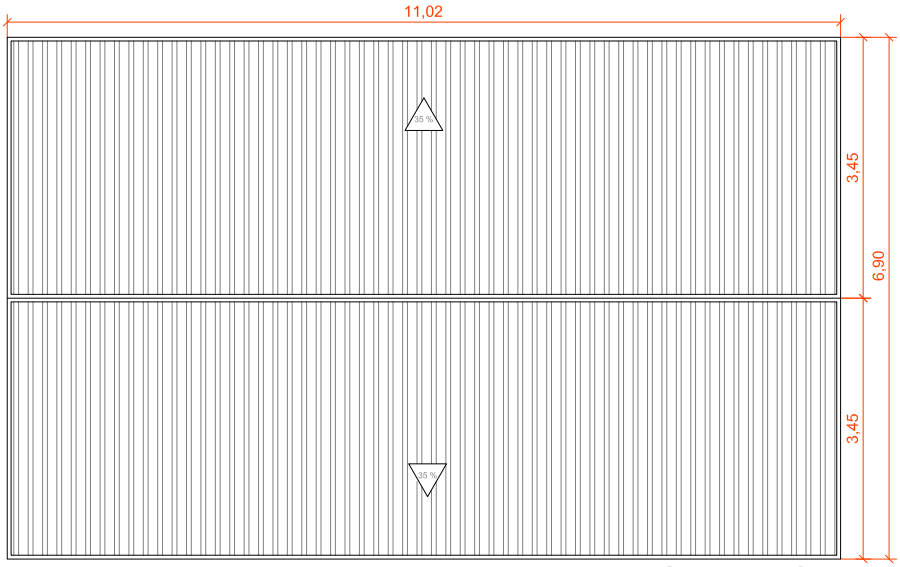



PLANTA BAJA

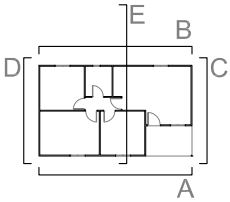


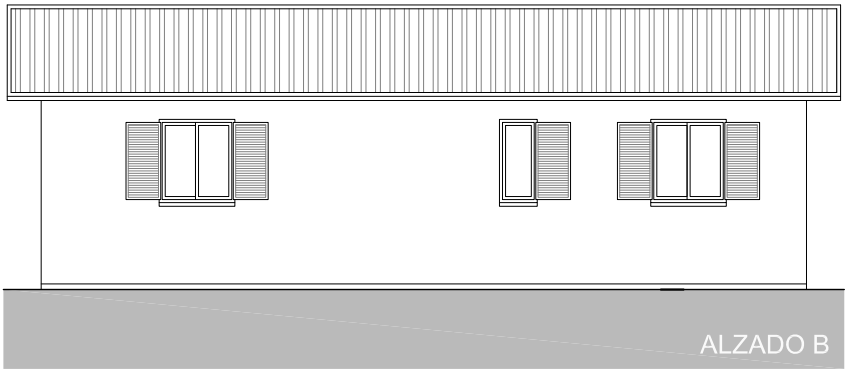




PLANTA DE CUBIERTAS






CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| SALON-COCINA | 17,52 m² |
| DORMITORIO 1 | 11,06 m² |
| DORMITORIO 2 | 8,96 m² |
| DORMITORIO 3 | 8,26 m² |
| PASILLO | 2,44 m² |
| BAñO | 3,29 m² |
| PORCHE | 6,12 m² |
| TOTAL | (**51,53** + 6,12)= 57,65 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| VIVENDA | 54,60 m² |
| PORCHE | 6,12 m² |
| TOTAL | 60,72 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

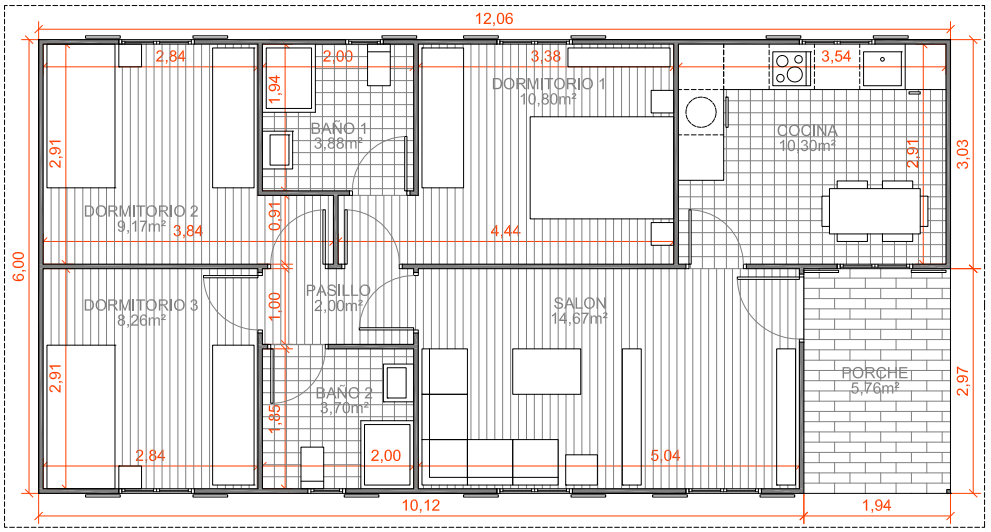
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

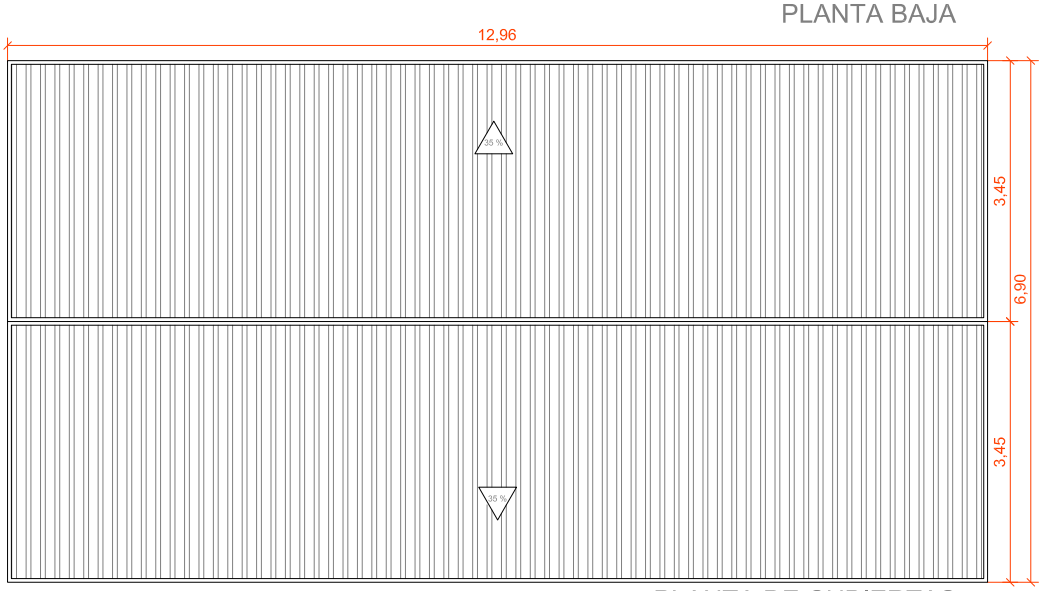
29

SERIE CHILOE

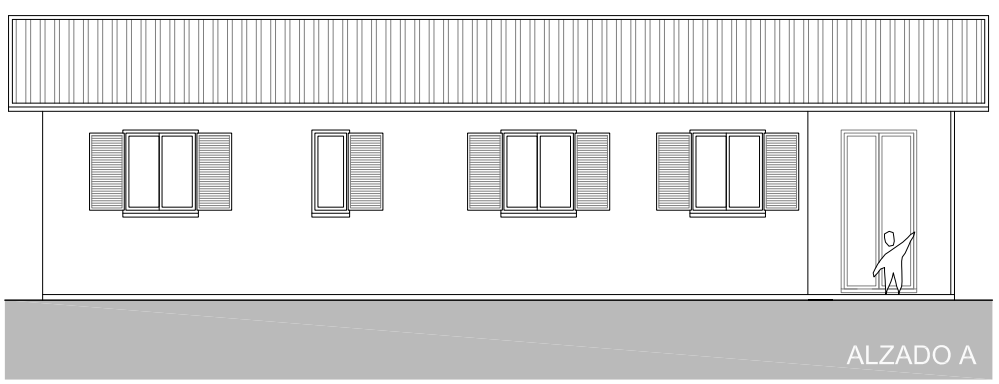
MODELO CHILOE 3



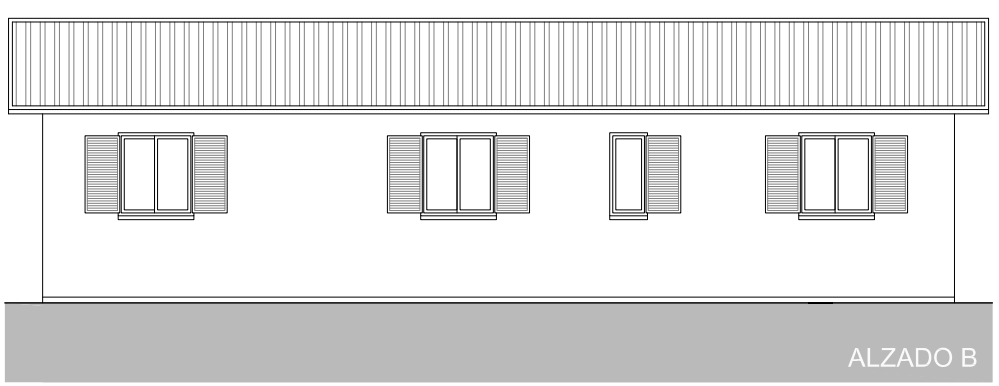

PLANTA BAJA



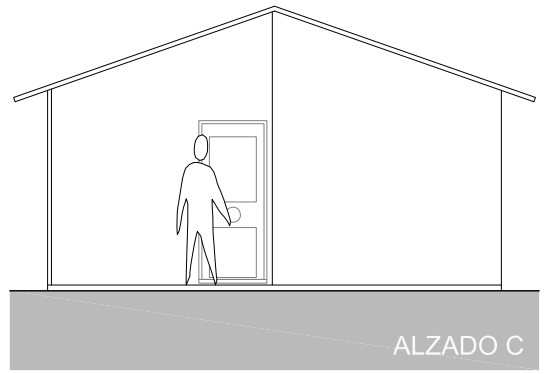

PLANTA DE CUBIERTAS



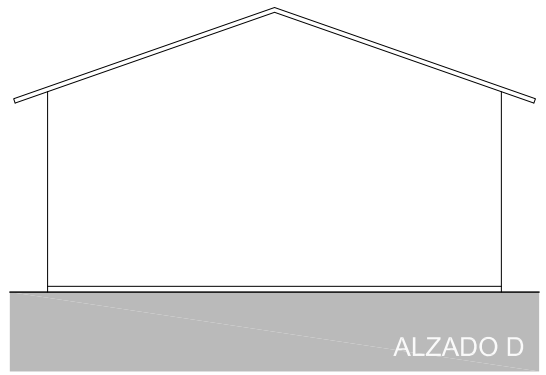
ALZADO A



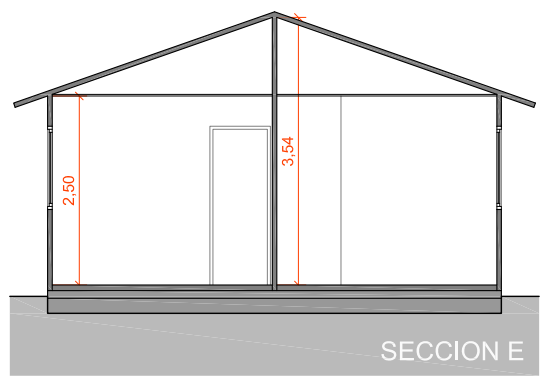
ALZADO B



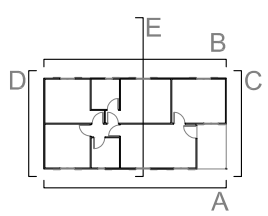
ALZADO C



ALZADO D




SECCION E




NORTE

CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| COCINA | 10,30 m² |
| SALON | 14,67 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,80 m² |
| DORMITORIO 2 | 9,17 m² |
| DORMITORIO 3 | 8,26 m² |
| PASILLO | 2,00 m² |
| BAñO 1 | 3,88 m² |
| BAñO 2 | 3,70 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | (**62,78** + 5,76 )= 68,54 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| VIVENDA | 66,60 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | 72,36 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

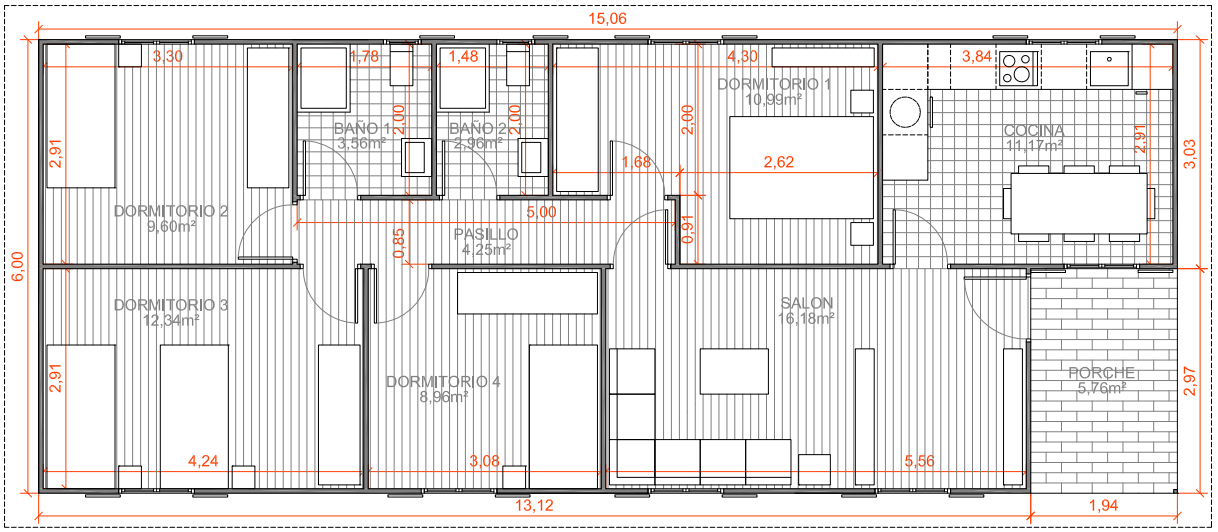
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

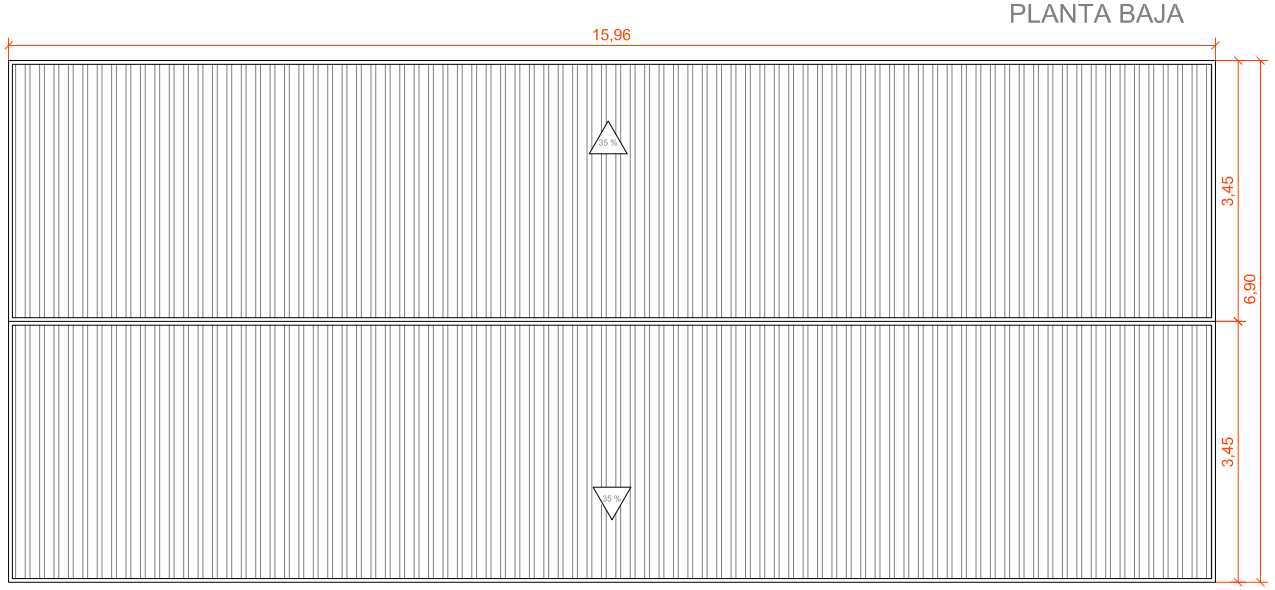
30

SERIE CHILOE

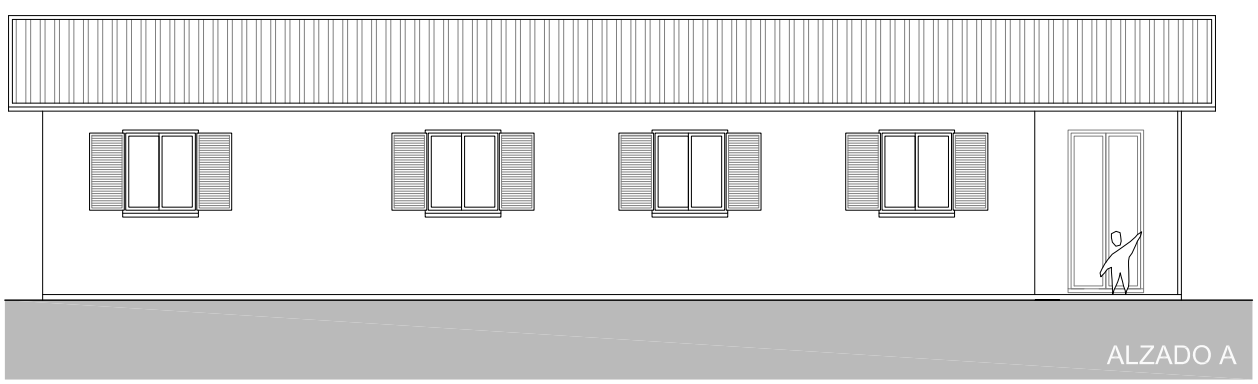
MODELO CHILOE 3+



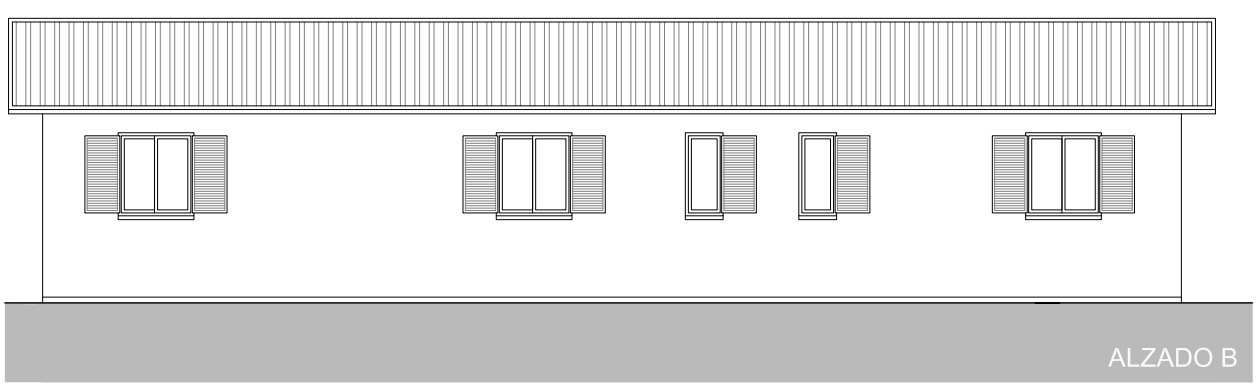

PLANTA BAJA



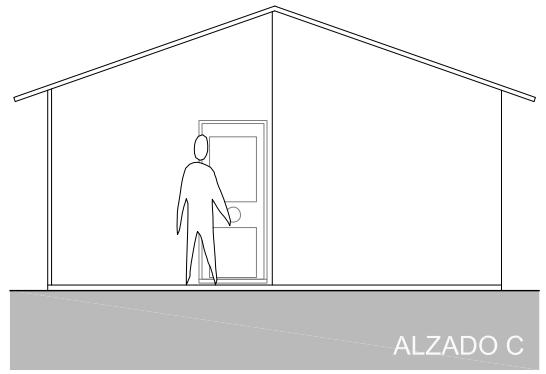

PLANTA DE CUBIERTAS



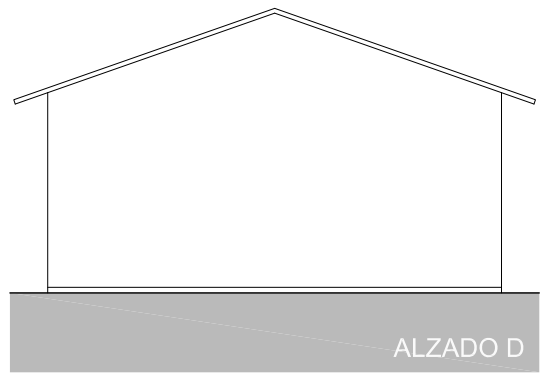
ALZADO A



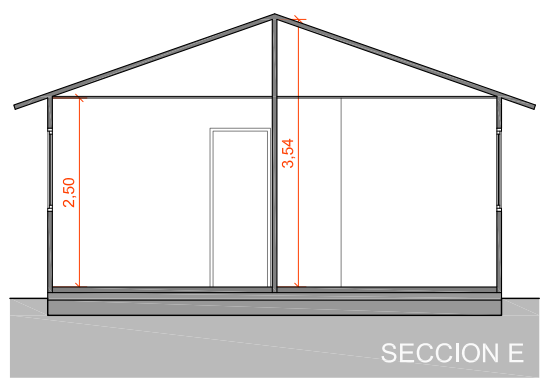
ALZADO B



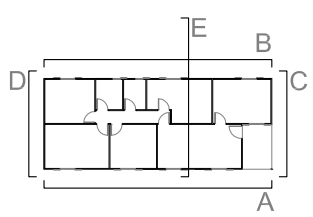
ALZADO C



ALZADO D




SECCION E




NORTE

CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| COCINA | 11,17 m² |
| SALON | 16,18 m² |
| DORMITORIO 1 | 10,99 m² |
| DORMITORIO 2 | 9,60 m² |
| DORMITORIO 3 | 12,34 m² |
| DORMITORIO 4 | 8,96 m² |
| PASILLO | 4,25 m² |
| BAñO 1 | 3,56 m² |
| BAñO 2 | 2,96 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | (**80,01** + 5,76 )= 85,77 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| VIVENDA | 84,70 m² |
| PORCHE | 5,76 m² |
| TOTAL | 90,36 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

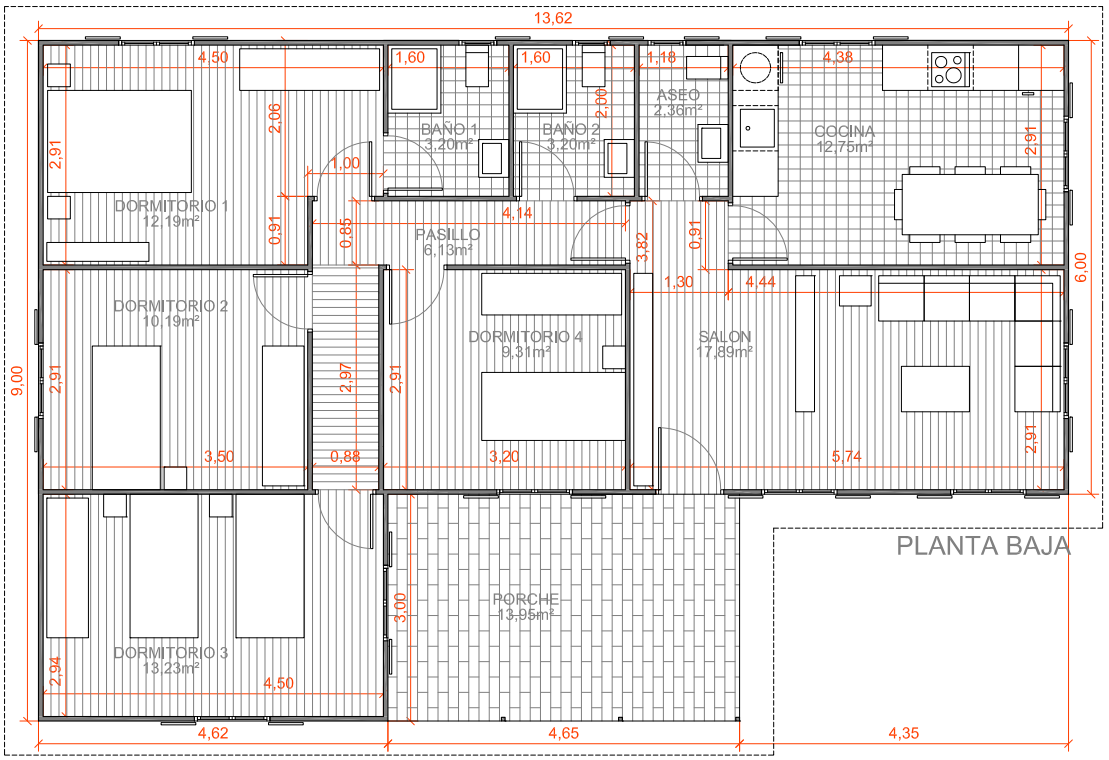
NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

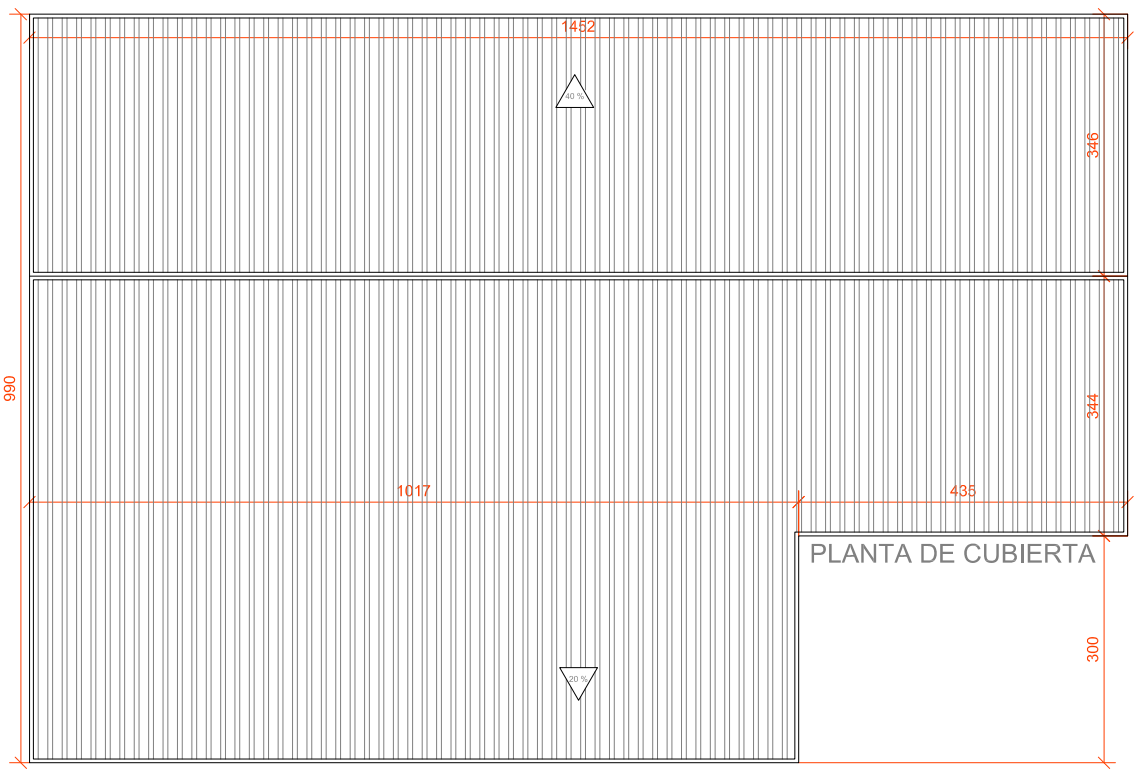
31

SERIE CHILOE

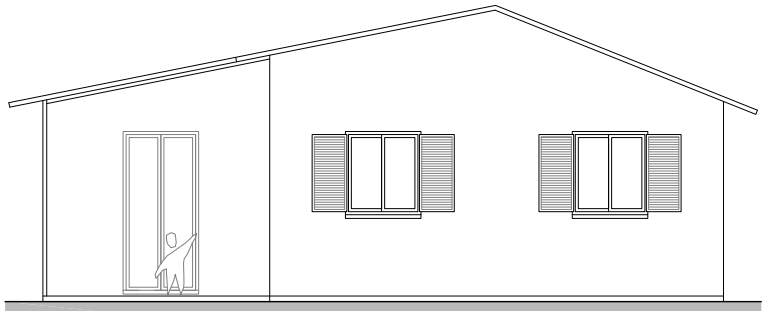
MODELO CHILOE 4



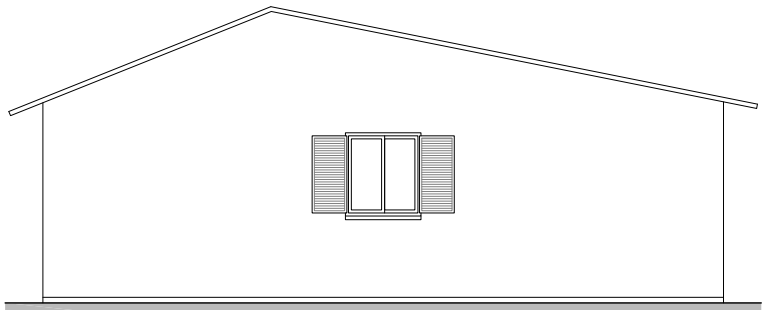

PLANTA BAJA



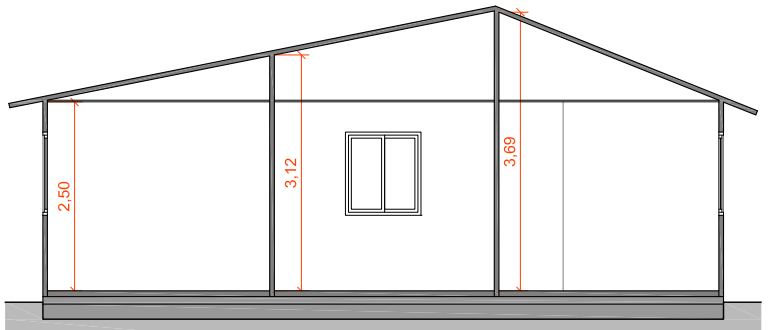

PLANTA DE CUBIERTA



ALZADO C

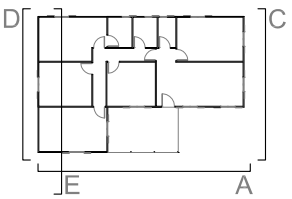


ALZADO D




SECCION E

ALZADO A




NORTE

CUADRO DE SUPERFICIES

| SUPERFICIE UTIL | |
|---|---|
| COCINA | 12,75 m² |
| SALON | 17,89 m² |
| DORMITORIO 1 | 12,19 m² |
| DORMITORIO 2 | 10,19 m² |
| DORMITORIO 3 | 13,23 m² |
| DORMITORIO 4 | 9,31 m² |
| PASILLO | 6,13 m² |
| BAñO 1 | 3,20 m² |
| BAñO 2 | 3,20 m² |
| ASEO | 2,36 m² |
| PORCHE | 13,95 m² |
| TOTAL | (**90,45** + 13,95 )= 104,40 m² |

| SUPERFICIE CONSTRUIDA | |
|---|---|
| VIVENDA | 95,58 m² |
| PORCHE | 13,95 m² |
| TOTAL | 109,53 m² |

MODULCEA
INGENIERÍA Y FABRICACIÓN MODULAR

NATEC INGENIEROS
pensando en futuro

ESCALA 1/100

32

SERIE CHILOE

MODELO CHILOE 4+