

EL HOGAR Y SU PROTECCIÓN EN SITUACIÓN DE RIESGO DE INUNDACIÓN



Fig 1. Baradero - Argentina 2014

Lily Borelli - Paula Gualano

Diseño Industrial
Tesis de Grado

Tutora: **Rosita de Lisi**
Cotutora: **Adriana Piperno**

Tribunal:
Gonzalo Nuñez
Florencia Peirano

Montevideo, Uruguay.



AGRADECIMIENTOS

A partir del trabajo realizado en la práctica profesional durante el año 2015, tuvimos la oportunidad de acercarnos al ITU, y en particular a la arquitecta Adriana Piperno, Profesora Adjunto del Instituto de Teoría de la Arquitectura y Urbanismo, G°3. Ella, con su gran entusiasmo frente a la posibilidad de trabajar y encontrar soluciones en los efectos de una problemática que cada vez afecta con mayor asiduidad, las inundaciones urbanas, nos motivó para profundizar, buscar, investigar y proponernos el desafío de encontrar desde nuestra disciplina un aporte a la dura situación que viven las personas afectadas; sin duda, gracias Adriana por invitarnos a transitar este camino.

En éste recorrido, hemos conocido a muchísimas personas, las que generosamente nos brindaron su tiempo y que con gran empatía hacia el proyecto realizaron desde el área de su conocimiento aportes sustanciales.

Agradecer a los coordinadores de CECOED de los departamentos de Durazno, Sr Jesus Mario Rodriguez, y de Río Negro Sra. María del Rosario Alza, al arquitecto Walter Daniel Castelli, Director Gral. de Arquitectura y Ordenamiento Territorial de la Intendencia Departamental Río Negro y a la arquitecta María Cecilia Inderkum, quienes nos brindaron su apoyo en las recorridas por las ciudades.

En particular queremos agradecer a la Dra. Arq. Ma. Esther Fernández, Prof. Agregado, G° 4, responsable del LabIC, al Dr. Arq. Juan José Fontana, Prof. Adjunto, G°3, a Ms. Arq. Claudia Chocca, Asistente, G ° 2, a la Arq. Lucía Cleffi, Ayudante, G° 1, y a la Arq. Madelón Iglesias, Ayudante, G° 1, y a todo el personal del IC, por acompañarnos en la ejecución de muestras y ensayos.

Al Dr. Ingeniero Luis Segura del Instituto de Estructuras y Transporte de la Facultad de Ingeniería, por su apoyo y aporte a la viabilización del producto.

A los técnicos de Flasur S.A., en particular el arquitecto Horacio Martínez, por su disposición al conocimiento y acercamiento a un material, nuevo para nosotras.

Al Sr. Eduardo Vernengo, por su gran ayuda con los moldes y encofrados, aportando desde su quehacer y conocimientos para poder construir y viabilizar nuestras propuestas.

Al arquitecto Claudio Barboza, quien también desinteresadamente nos facilitó la hormigonera para lograr un producto de mejor calidad.

A empresas, que se involucraron con el proyecto tales como Ferrocement, Sika, brindándonos muestras e información técnica.

A Mag. Yliana Rodríguez, quien tomó de su tiempo para leer y comprender y aportarnos desde su óptica y disciplina para obtener un documento claro y ordenado.

No podemos ni debemos dejar de mencionar a nuestra tutora, la Dr Arq. Rosita De Lisi, Profesora Agregada Área Proyectual, y Asistente académica investigación, por exigirnos, motivarnos, fomentar la investigación, formularnos preguntas y plantearnos inquietudes, frente a un camino que nosotras solas debíamos transitar.

Al tribunal, porque mediante sus preguntas, nos inquietaron y provocaron que surgieran alternativas, modificaciones y ajustes que sin duda enriquecieron este trabajo.

A nuestras familias, por su comprensión y apoyo, y quienes sin duda de un modo u otro, acompañaron nuestro proceso.

A todos, gracias.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN
OBJETIVO
METODOLOGÍA

CAPITULO 1 - ESTADO SITUACIÓN DEL PROBLEMA

Estado situación del problema **5**
Situación en el mundo
Las inundaciones y sus características
Elección de los lugares para centrar la
investigación del territorio

CAPITULO 2 - ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES

Durante el periodo de evacuación **11**
Durante la inundación
Post Inundación

CAPITULO 3 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA - DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Definición de objetivos **18**
Mobiliario afectado
Concepto de producto
Requisitos

CAPITULO 4 - MATERIAL

Elección del material **33**
Características del GRC
Celosías
Conclusiones

CAPITULO 5 - DESARROLLO DEL PRODUCTO

Generalidades **42**
Elaboración del material
Componentes
Dosificación
Proceso de ensayos - Construcción de
muestras
Curado
Conclusiones

CAPITULO 6 - PRODUCTO FINAL

Toma de decisiones **59**
Análisis comunicacional
Aspectos ergonómicos
Memoria descriptiva
Situación de uso
Terminación Superficial
Prototipo
Análisis de costo
Desarrollo prospectivo

CAPITULO 7 - CONCLUSIONES

Conclusiones **79**
Reflexiones

BIBLIOGRAFÍA

CAPITULO 8 - LÁMINAS TÉCNICAS Manual de Autoconstrucción

ANEXO APÉNDICE

Fig 1: Baradero - Argentina 2014- Fuente: Maelia Rouch, www.flicker.com

Fig 2: Inundación Salto 2017 - Fuente: Canal 10

Fig 3: Total de personas desplazadas y viviendas afectadas en 2014 - Datos extraídos de <https://www.dinama.gub.uy>

Fig 4: Numbers of people affected by weather-related disaster (1995-2005) - Fuente: <https://www.unisdr.org>

Fig 5: Percentage of occurrences of natural disaster by disaster type (1995-2005) - Fuente: <https://www.unisdr.org>

Fig 6: Vista Aerea - Fuente: <https://www.efeverde.com>

Fig 7, 8, 9, 10: Inundación Salto 2017 - Fuente: canal 10.

Fig 11: Artigas - Fuente: <http://ecos.la/UY>

Fig 12: Artigas- Fuente: <http://ecos.la/UY>

Fig 13: Artigas- Fuente: <https://www.efeverde.com>

Fig 14 - 17: Durazno- Fuente: Fotos realizadas por la intendencia de Durazno.

Fig 18 - 21: Inundación Salto 2017 - Fuente: Canal 10.

Fig 22, 23: Inundación Artigas 2017 - Fuente: canal 10.

Fig 24: Inundación Salto 2017 - Fuente: Canal 10.

Fig 25: Mobiliario dentro del hogar - Fuente:

Fig 26: Objetos en cemento - Fuente: <https://creadoenchile.cl>

Fig 27: Silla Loop de Willy Guhl - Fuente: <https://www.disenoyarquitectura.net>

Fig 28: Mesa y Banco de Metrofarm - Fuente: <https://www.disenoyarquitectura.net>

Fig 29 - 31: - Mesa - Zaha Hadid - Fuente: <https://www.turbosquid.com/>

Fig 32: Mathieu Lehanneur - Fuente: <http://www.ciudadobservatorio.com>

Fig 33: Texturas GRC - Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/546272629778390477/?lp=True>

Fig 34:

Fig 35: Proceso de elaboración de celosía modular - Fuente: <https://contemporist.com>

Fig 36: Panel de celosía para fachada de Edificio - Fuente: <https://www.archdaily.mx>

Fig 37: Mobiliario en Hormigón - Fuente: <http://www.archiproducts.com>

Fig 38: Molde para GRC - Fuente:

Fig 39: Amorphy - Bibs Hosak Robb - Fuente: <http://www.archiproducts.com>

Fig 40: Mapa Durazno - Fuente: Río Amenaza, Río Oportunidad.

Fig 41, 42, 43: Durazno durante la inundación - Fuente: <http://www.duraznodigital.uy/>

Fig 44: Mapa de Fray Bentos - Fuente: Elaboración propia

Fig 45: Cuadro Principio de Subsidiariedad de la Respuesta - Fuente: <https://sinae.com.uy>

Fig 46, 47: Planta de HOPRESA - Fuente: <https://www.hopresa.com.uy>

Fig 48, 49: Planta de Coral Moldeados - Fuente: <https://www.coralmoldeados.com.uy>

Fig 50: Planta de FLASUR - Fuente: <https://www.flasur.com.uy>

Fig 51-54: Betrox - Fuente: <http://www.microcemento.com>

Tabla 1: Sistema Nacional de Emergencia (2016). Informe de Situación. Recuperado de <https://www.sinae.gub.uy>

Tabla 2: Sistema Nacional de Emergencia. Aumentó a 3475 el número de personas desplazadas. Recuperado de <https://www.sinae.gub.uy>

CECOED - Centro Coordinador de Emergencias Departamentales.

CRED - Centre for Research on the epidemiology of Disaster.

DINAGUA - Dirección Nacional de Agua.

DGCN - Dirección General de Catastro Nacional.

GGIR - Gestión del Riesgo.

GRC - Glassfiber Reinforced Concrete.

IC - Instituto de la Construcción.

I.D.O - Indispensables, Deseables, Optativos.

ITU - Instituto de Teoría y Urbanismo (Facultad de Arquitectura - Universidad de la República).

ONU - Organización de las Naciones Unidas

PP - Práctica Profesional. La Práctica Profesional de la EUCD es una instancia de aprendizaje que permite al estudiante aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante sus estudios a una problemática real particular, incentivando nuevas formas de actuación profesional (social, colaborativa, etc) a través de la experimentación y el análisis de la relación entre el ámbito académico y la práctica de la profesión.

SINAE - Sistema Nacional de Emergencia.

UNISDR - The United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNIT - Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

UTE - Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas.

ADITIVO: Los aditivos son aquellos productos que introducidos en el hormigón permiten modificar sus propiedades en una forma susceptible de ser prevista y controlada.

ALERTA TEMPRANA: Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva. Los sistemas de alerta temprana incluyen tres elementos, a saber: conocimiento y mapeo de amenazas; monitoreo y pronóstico de eventos inminentes; proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades políticas y población; así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas.

ASISTENCIA - RESPUESTA: Provisión de ayuda o intervención durante o inmediatamente después de un desastre, tendente a preservar de la vida y cubrir las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada. Cubre un ámbito temporal inmediato, a corto plazo, o prolongado.

CONO DE ABRAMS: El cono de Abrams es un instrumento metálico que se utiliza en el ensayo que se le realiza al hormigón en su estado fresco para medir su consistencia ("fluidez" o "plasticidad" del hormigón fresco).

CURVA TR 100 años: son curvas que surgen de la superposición de un nivel de agua con datos topográficos de la zona. Los datos de niveles se obtienen de estudios estadísticos, hidrológicos y/o hidráulicos existentes. Una vez definidos estos niveles se les superpone con la mejor información topográfica disponible. En líneas generales, las curvas de nivel en áreas urbanas cada 2 metros, disponibles en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). En algunos casos se complementa esta información con datos de altimetría de la OSE y de las tendencias.

FIBRAS PLÁSTICAS Las fibras plásticas pueden ser de polipropileno, polietileno de alta densidad, acrílicas, de alcohol vinílico, etc. Se rigen por la norma UNE 83500-2 y según su sistema de fabricación pueden ser monofilamentos extruidos o láminas fibriladas.

FLEXIÓN: Se denomina flexión al tipo de deformación que presenta un elemento estructural alargado en una dirección perpendicular a su eje longitudinal. El término "alargado" se aplica cuando una dimensión es dominante frente a las otras.

FRAGUADO: El fraguado del hormigón es la acción química que se produce en el cemento, por la cual se produce el endurecimiento.

GRANULOMETRÍA: El estudio de los granos nos determina el módulo de finura el cual corresponde a la centésima parte de la sumatoria de los retenidos totales en los distintos tamices (según Norma UNIT 82 - 51).

INUNDACIÓN: Desborde de agua, más allá de los límites normales de un cauce o de una extensión de agua, o acumulaciones de agua por afluencia en zonas que normalmente no están sumergidas.

INUNDACIÓN REPENTINA: Inundación que sube y baja rápidamente, con poco o ningún aviso, usualmente como resultado de intensas lluvias sobre un área relativamente pequeña. Las inundaciones repentinas pueden presentarse a raíz de una lluvia excesiva o por la rotura de una represa. En el Norte de Uruguay al fenómeno se lo denomina "enchorrada", por lo general empleada para cursos de agua menores, como los que cruzan las ciudades y zonas suburbanas.

LLUVIAS INTENSAS: Precipitación con tasa de acumulación temporal por encima de determinado valor arbitrario. Por ejemplo: 50 mm por día, 25 mm por hora o 6 mm por minuto.

LLUVIAS EXTENSAS: Lluvias intensas que perduran en el tiempo a la vez que abarcan grandes extensiones de terreno.

PANDEO: Es un fenómeno de inestabilidad elástica que puede darse en elementos comprimidos esbeltos y que se manifiesta por la aparición de desplazamientos importantes transversales a la dirección principal de compresión.

PERSONAS AUTOEVACUADAS: personas desplazadas que son alojadas en viviendas particulares o campamentos autogestionados.

PERSONAS DESPLAZADAS: quien abandona su vivienda por riesgo o afectación asociados a un evento adverso.

PERSONAS EVACUADAS: persona desplazada que es alojada en un albergue temporal bajo la coordinación integral del CDE/CECOED.

RETRACCIÓN DEL CONCRETO: La retracción es la disminución del volumen del concreto durante el proceso de fraguado del mismo, y se produce por la pérdida de agua (debida a evaporación). Dicha pérdida de volumen genera tensiones internas de tracción que dan lugar a las fisuras de retracción.

VULNERABILIDAD: Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas. Para factores positivos que aumentan la habilidad de las personas o comunidad para hacer frente con eficacia a las amenazas, véase la definición de capacidad.

INTRODUCCIÓN

Impulsadas por un lado, por el trabajo curricular realizado durante la práctica profesional, y por otro por los diferentes fenómenos extremos acaecidos en el país en el último tiempo en relación a la situación climática, es que decidimos profundizar en la problemática generada por el fenómeno de las inundaciones.

Estas situaciones de adversidad climática, como pueden ser entre otras, las inundaciones, determinan un impacto en la economía del país, afectando el desarrollo socio- cultural de las diferentes localidades, y la salud física y psicológica de las familias afectadas por éstos factores.

Durante la práctica profesional, nos embarcamos junto con el ITU en el acercamiento al conocimiento del fenómeno, sus causas y consecuencias.

Entendimos los procesos con las familias involucradas, la afectación de las mismas y de sus pertenencias.

Pudimos también comprender posibles campos de actuación y proponer algún tipo de solución a los mismos.

En esta oportunidad decidimos profundizar en uno de esos "sitios" que la problemática genera; es el que refiere al hogar, y a los objetos que permanecen en él durante el desarrollo del fenómeno.

Como parte del protocolo de actuación del CECOED las familias deben abandonar sus viviendas durante el periodo que dure la inundación, y una vez finalizada la misma, durante el periodo de limpieza y reconstrucción de la vivienda.

Nos enfrentamos al desafío de abordar la problemática de las inundaciones, tratando de responder desde el diseño, buscando la oportunidad de acción para mejorar la situación y calidad de vida de las personas afectadas.

Se estudiará la problemática dentro de las zonas definidas por DINAGUA zonas de riesgo medio y bajo (naranjas y amarillas en los mapas de riesgos)¹, y la población afectada dentro de la misma, dado su carácter de habitantes "formales" de la ciudad.

La investigación, la búsqueda de información hacia el conocimiento del problema, fue realizada siguiendo diferentes caminos.

Conocimiento de campo. Se trabajó visitando ciudades que sufren procesos de inundación y en particular visitando, de las mismas, las zonas afectadas por éstas.

¹ Son zonas inundables formadas por padrones formales privados y que no integran ninguna política de relocalización.

Relevamiento de campo. Se realizó relevamiento fotográfico y mapeo de las zonas afectadas y de los elementos considerados por los referentes como causantes de los problemas. Se relevó material gráfico relacionado.

Entrevistas Se realizaron entrevistas con personas calificadas y autoridades de diferentes organismos tanto del territorio propiamente dicho, como autoridades de grupos de trabajo, que presentan una visión amplia y general de la situación del país en relación al tema.

Bibliografía específica e información de prensa de la cobertura de los hechos. Se estudio material bibliográfico relacionado para comprender el tema, y se analizo cobertura de prensa para obtener material gráfico durante el transcurso del fenómeno.

OBJETIVO

Es objetivo de nuestro trabajo, mejorar la calidad de vida de los ocupantes de viviendas afectadas por inundaciones.

Creemos que, si bien no es lo único, si será un punto esencial para lograr mejorar e intervenir en otros aspectos, que atacan la vulnerabilidad de las familias afectadas.

Se pretende:

-Facilitar, mediante la mejora de la calidad de vida, la inserción a la vida cotidiana de las familias.

-Disminuir los daños y costos asociados, generados por la pérdida o deterioro de las pertenencias de las familias afectadas, mediante soluciones dirigidas a la protección, traslado o embalado de las mismas.

-Colaborar en la atención de las personas afectadas, mediante el diseño de soluciones que protejan sus bienes materiales, reduciendo daños psicológicos provocados por las pérdidas de sus pertenencias.

-Contribuir desde el diseño, al trabajo que viene desarrollando el SINAIE, ITU Y GGIR trabajando de acuerdo de sus requerimientos en base a las necesidades detectadas.

METODOLOGÍA

Para acercarnos a nuestros objetivos, hemos establecido un camino a recorrer, basado fundamentalmente en el conocimiento del problema, los afectados, y las consecuencias que produce el mismo, sobre el territorio, el hábitat y las familias.

Nos hemos propuesto en principio enmarcar la investigación acercándonos al conocimiento de la problemática en el país, su alcance, los aspectos donde más se presentan dificultades, el tipo y variedad de fenómenos ocurridos, y todo lo relacionado a los sitios, lugares, construcciones y familias desplazadas.

Para ésto utilizaremos diferentes recursos, relacionados con la observación directa de las causas y consecuencias, estudio de diagnósticos, investigaciones y propuestas realizadas por diversos organismos involucrados, entrevistas con personas calificadas, autoridades e instituciones, y con los directamente afectados.

Nos acercaremos a actores de diferentes profesiones, que participen o puedan participar en el proyecto.

Una vez acotado y definido el problema, estableceremos donde intervenir, qué requerimientos tendremos, que alternativas o soluciones existen, proponiendo una solución a desarrollar.

Se pretende conocer respuestas existentes, de modo de entender si es o no una alternativa

válida, si da o no una respuesta adecuada a la situación detectada, cuales son o no los elementos que generan problema.

Ya en ésta etapa, y una vez definido el material con el que va a trabajar, se profundizará en el conocimiento del mismo, sus ventajas, desventajas, su comportamiento frente a diferentes esfuerzos, y sobretodo el cumplimiento o no de los requisitos definidos.

Se realizarán ensayos correspondientes recurriendo a laboratorios especializados, así como a asesores entendidos en el comportamiento estructural del material propuesto, el hormigón. Visitaremos empresas, conoceremos emprendimientos, trataremos de llegar a desmembrar todos los elementos básicos, que nos permitan generar una solución adecuada, y competente.

Una vez comprendido el material, se llegará a la etapa de diseño de una alternativa, pensando la misma como respuesta a una problemática general, que permita resolver diferentes situaciones dentro del hogar, elaborando un producto, parte de un sistema.

Finalmente será la corroboración del resultado en sitio, estudiar su factibilidad económica, y su viabilidad constructiva, y la posibilidad de ejecución por los propios usuarios.

Capítulo 1

ESTADO SITUACIÓN DEL PROBLEMA



Fig 2. Inundación Salto 2017

ESTADO SITUACIÓN DEL PROBLEMA

Según establece el SINAIE, en Uruguay se han encontrado evidencias que parecen confirmar el aumento de las precipitaciones y aquellos episodios de lluvias intensas. Diferentes mediciones realizadas en relación al número de familias afectadas, la periodicidad de la ocurrencia de los fenómenos, la duración y alcance de los mismos, han confirmado que será un problema con el que cada vez más se convivirá, encontrando la necesidad de realizar acuerdos, coordinar pautas y establecer criterios de actuación para no generar interferencias y superposiciones entre diferentes organismos y actuaciones.

Esta particularidad no es exclusiva, sino que a nivel global el cambio climático, está provocando alteraciones. También a nivel climático son más frecuentes fenómenos extremos e impredecibles.

"Como sucede con la Gestión de Riesgos en general, el reto de la adaptación a los extremos climáticos exige prestar una mayor atención a los factores subyacentes del riesgo, reducir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de gobernanza del riesgo. Si se reducen los riesgos de desastres, se reducirá también el efecto magnificador del cambio climático y la adaptación será más fácil".²

La población del país y del mundo sufre últimamente situaciones de peligro debido a fenómenos climáticos adversos. En los últimos años se han registrado en el país fenómenos naturales extremos de mayor riesgo y con mayor frecuencia.

De éstos fenómenos los que más nos afectan son las inundaciones y en particular las urbanas³ las que más daños causan a la población y sus pertenencias.

Otros eventos importantes, como los tornados, han sido impredecibles generando importantes daños, pero no serán tema de análisis en ésta tesis.

En Uruguay, el efecto de las inundaciones produce consecuencias de gran envergadura, no por la cantidad de personas o familias afectadas, que en números es más bajo que en otros países de la región o del mundo, pero sí en lo que tiene que ver con las consecuencias sobre la economía y en particular la economía del lugar.

Algunos datos relevantes proporcionados por SINAIE, encuadrarán la situación del país en relación a este problema.

² Sistema Nacional de Emergencias. *Adaptación al cambio climático*. Recuperado de <http://www.sinae.com.uy>

³ Invasión de áreas adyacentes al cauce, por una masa de agua desbordada por un aumento significativo del nivel de un curso de agua, lago, reserva o región costera. Es más grave cuanto más área abarque, llegando a ocupar el agua, en las manifestaciones extremas, no solamente las áreas deprimidas, sino amplias extensiones de llanura.

Las inundaciones afectan a casi la totalidad de los departamentos del país, sin embargo entre los más damnificados se encuentran Artigas, Tacuarembó, Cerro Largo, Salto, Durazno y Paysandú.

Según datos de DINAGUA, las personas cuyas viviendas u hogares se encuentran por debajo de la curva de período de retorno (Tr_{100}) son aproximadamente 100.000. Datos obtenidos de 44 ciudades afectadas por inundaciones de ribera, crecidas de cursos de agua importantes.

Son afectadas además 42.600 personas que ocupan 14.500 predios urbanos, por desborde

de cursos de aguas menores distribuidos en todo el país.

Otros datos destacados tienen que ver con la cantidad de viviendas sitas en áreas inundables, las cuales se estiman al menos en 23.000, con una población de 71.000 personas.

El siguiente mapa muestra la cantidad estimada de personas y viviendas que se ubican en zonas inundables, en las ciudades más afectadas.⁴

4 Dirección Nacional de Medio Ambiente (2014). Población en Áreas Inundables. Recuperado de <https://www.dinama.gub.uy>

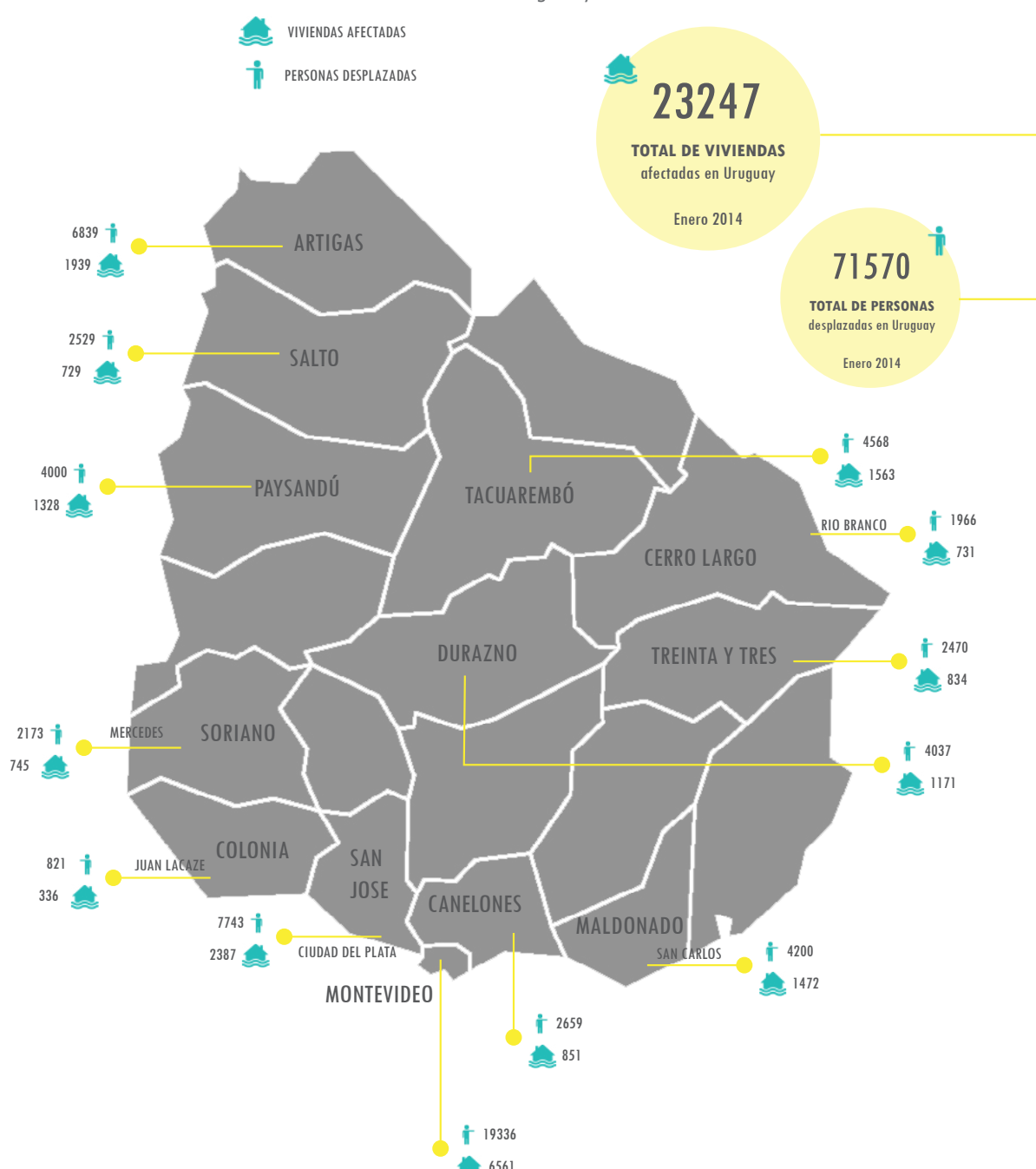


Fig 3: Total de personas desplazadas y viviendas afectadas en 2014.

SITUACIÓN EN EL MUNDO

A nivel global, según el CRED de la ONU⁵, las inundaciones constituyen más del 40% de la totalidad de desastres ocurridos entre 1995 y 2015, tanto los relacionados con el clima, como con fenómenos geofísicos.

Según la misma fuente, 2,3 billones de personas, que constituyen el 56% del total de afectados por fenómenos relacionados con el clima, han sido perjudicadas por las inundaciones, muy superior a las personas damnificadas por otros desastres naturales.

Por otra parte se señala también que las áreas afectadas son cada vez mayores, y el fenómeno se vuelve más severo y más frecuente.

Los continentes más perjudicados son Asia y África, sin embargo en América del Sur por año se han visto afectadas 560.000 personas entre 1995 y 2004, aumentando a 2,2 millones de personas en la siguiente década, lo que sin duda es alarmante.

Se concluye que el control de las inundaciones deben ser consideradas como un factor de desarrollo y humanitario.

Todos estos datos, sumados a la particular situación del país nos reafirman la importancia de comprometerse con la búsqueda de un pequeño aporte para paliar la difícil situación que viven las personas damnificadas.

Fig 4: Numbers of people affected by weather-related disaster (1995-2005)

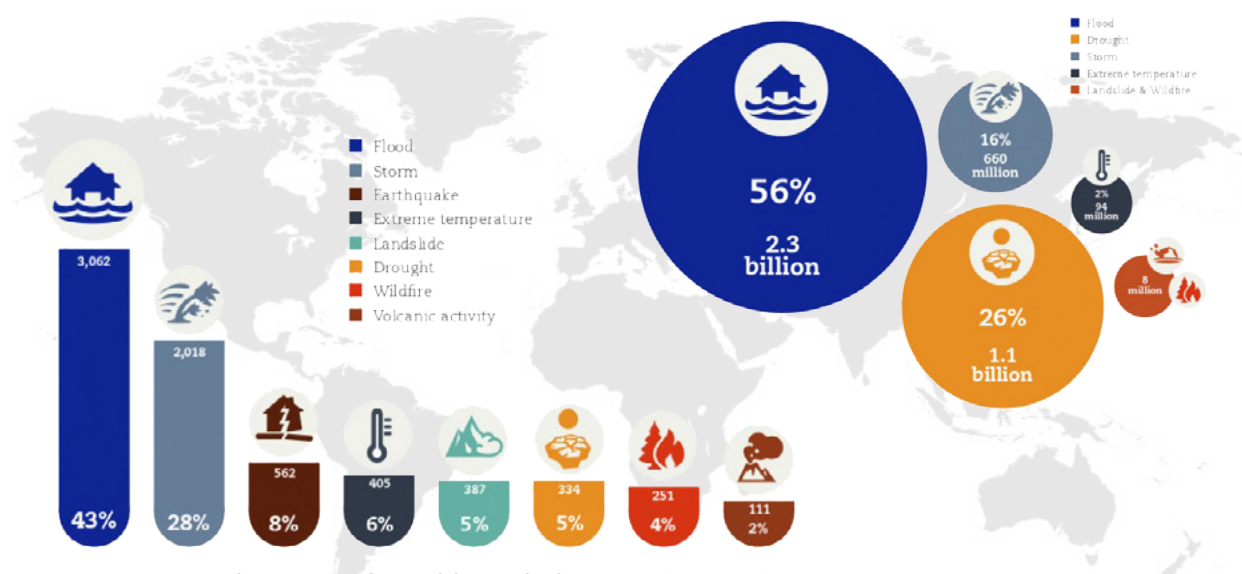


Fig 5: Percentage of occurrences of natural disaster by disaster type (1995-2005)

⁵ Centre for Research on the Epidemiology of Disaster (2015). *The Human Cost of Weather Related Disaster*. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Recuperado de <https://www.unisdr.org>

LAS INUNDACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS



Fig 6. Vista Aerea



Fig 7. Inundaciones Salto 2017

Dada la temática en que centramos la investigación, y las consecuencias físicas y psicológicas que se producen en los afectados, nos vamos a referir en particular a las inundaciones urbanas en el entendido que desde nuestra disciplina es donde más podemos aportar.

Dentro de este grupo profundizaremos en las definiciones, causas y consecuencias del fenómeno, el marco y posibilidades de acción.

Creemos que es válida la aclaración que nuestro trabajo será enfocado hacia las inundaciones de carácter urbano y al curso de las mismas en ciudades establecidas, y en la afectación de territorio urbanizado formal.

Dejamos expresamente de lado, en el entendido que es el estado quien debe definir políticas de acción, y nuestra actuación no debe consolidar de hecho situaciones de informalidad urbana, la intervención en sitios de ocupación informal del territorio.

De modo de acotar el campo de intervención, y de acuerdo a la información que hemos recabado podemos establecer algunas clasificaciones que nos ayuden a comprender el proceso de las inundaciones.

Según el origen, podemos hablar de inundaciones de ribera, por drenaje pluvial, desborde de represas y por sudestada.

- Inundaciones de ribera: fenómenos hidrometeorológicos que provocan el crecimiento de ríos o arroyos extendiéndose los mismos sobre superficie del territorio.

Asociados a superficies no urbanizadas se generan problemas de cortes de rutas y caminos, quedando parajes aislados, mientras que en centros poblados el crecimiento del nivel del agua abarca áreas urbanas y construidas provocando daños en las viviendas y pertenencias.

- Inundación por drenaje pluvial: Este tipo de inundación se genera cuando el funcionamiento de la red de drenaje pluvial no es adecuado o inexistente.

- Inundación por desborde de represas: Es cuando falla el sistema de embalses. Son aquellas cuyas causas son errores humanos.

- Inundaciones de sudestada: Este fenómeno produce el aumento del nivel del Río de la Plata por acción del viento. Se producen daños en ciudades costeras donde se provocan inundaciones; barrancos, playas



Fig 8- Inundaciones de Salto



Fig 9- Inundaciones de Salto

y costas se erosionan provocando desmoronamientos y cambios de perfil.

Según la forma en cómo se presenta el fenómeno de la inundación, encontramos inundaciones de carácter repentino, rápidas y lentas.

Son inundaciones repentinas, según el SINAIE, aquellas en que el nivel del agua sube y baja rápidamente, sin aviso y resultado de intensas lluvias en áreas pequeñas.

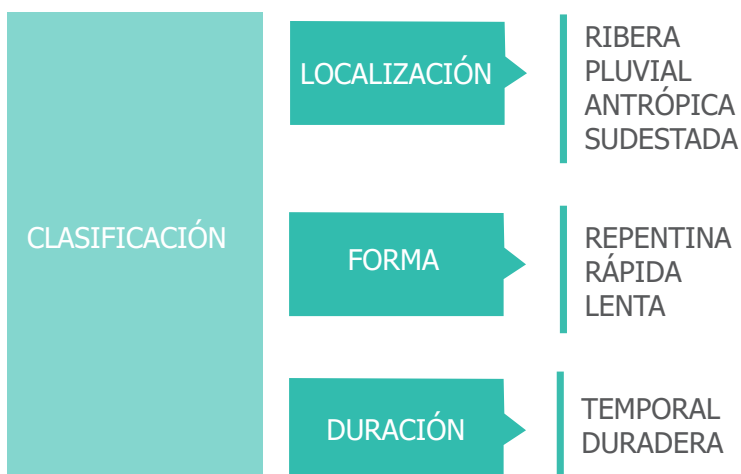
Las inundaciones que se producen rápidamente, no dan tiempo a nada, y responden al crecimiento rápido de cuencas de ríos y arroyos sobre zonas urbanizadas, y por fallas del sistema de drenaje de pluviales. Son el producto de lluvias intensas pero de corta duración⁶.

Las que son paulatinas y lentas, surgen de un fenómeno de lluvias duraderas, y son estimables sus consecuencias y alcance. Responden al avance sobre la ciudad de forma gradual del cauce de cursos de agua.

El crecimiento del nivel de agua es pausado, está asociado a la situación climática, y se va dando seguimiento a la evolución del fenómeno en el tiempo.

Es en este caso y según, el pronóstico meteorológico donde las familias cuyas viviendas serán alcanzadas por las aguas van siendo evacuadas o auto evacuadas.

Las autoridades según el proceso, tienen en general identificadas las zonas posibles de ser afectadas y si existe sistema de alerta temprana, se planifican las evacuaciones. Son inundaciones cuyas consecuencias y efectos perduran por largo tiempo.



⁶ Piperno, A., y Sierra, P. *Inundaciones en el Uruguay: Aportes desde el Ordenamiento Territorial*. Recuperado de [https:// http://www.augm-cadr.org.ar](https://http://www.augm-cadr.org.ar)

ELECCIÓN DE LOS LUGARES PARA CENTRAR LA INVESTIGACIÓN EN EL TERRITORIO

Como ya fue visto, la costa del litoral, y los departamentos de Durazno, Cerro Largo y Tacuarembó, son los más afectados por inundaciones cuando se producen precipitaciones. No son exclusivos, San José, Canelones, Río negro y el propio departamento de Montevideo, también son afectados.

El trabajo relacionado directamente con el territorio, nos permite un acercamiento a los objetivos de la investigación: el conocimiento del impacto de las inundaciones en el hogar y sus pertenencias, con una mirada del problema y sus consecuencias que cubra el amplio espectro de situaciones posibles para que la respuesta de soluciones sea a la mayor cantidad de casos.

Las posibilidades de acercamiento a las ciudades, a sus técnicos e instituciones, los antecedentes de trabajo curricular, y la importancia del curso del fenómeno, nos llevó a determinar trabajar en los departamentos de Río Negro y Durazno, y en particular las ciudades de Fray Bentos y Durazno capital (ver anexo).

Un acercamiento a la problemática en general a través de la información proporcionada por el ITU, y el grupo de Gestión del Riesgo, nos permite establecer que la problemática presenta constantes que se repiten en el territorio. Entendemos entonces que al estudiar las ciudades de Durazno y Fray Bentos, podemos generar respuesta a un aspecto de la problemática que puede ser extendido a otras ciudades.

Capítulo 2

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES



Fig 10. Inundación Salto 2017

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES



Podríamos dividir el episodio de las inundaciones en tres etapas temporales: La evacuación o etapa previa, durante la inundación y post inundación.

Durante el transcurso del fenómeno, las autoridades del CECOED, establecen cuáles serán las familias que deberán dejar su vivienda, y en qué momento.

Los riesgos que existen, tanto desde el punto de vista de la sanidad, como desde el punto de vista físico en particular por los riesgos eléctricos, determinan la decisión de evacuación de la familia.

Durante el período de evacuación es cuando se pone en acción el protocolo de actuación, dando la orden de evacuación; las familias deciden hacia dónde se dirigen, y cómo será que cuidarán y protegerán su vivienda y sus pertenencias.

Finalmente se da el traslado de las familias.

Durante el período de inundación las personas desplazadas se alojan en refugios o sitios pre-establecidos en el departamento, con familiares o en hogares alternativos.

Con posterioridad a la inundación las personas afectadas podrán volver a sus hogares, estableciéndose previamente la inspección de las viviendas y la determinación o no de que la misma se encuentre apta para el retorno.

Las familias reciben material de limpieza y eventualmente materiales de construcción, y se da el acondicionamiento de las viviendas y de los bienes muebles que permanecieron en el hogar.

DURANTE EL PERÍODO DE EVACUACIÓN



Fig 11 - Artigas



Fig 12 - Artigas



Fig 13 - Artigas

Una vez presente la amenaza de inundación, el CECOED establece la alerta de evacuación. Parte de los bienes móviles son trasladados como instancia del protocolo de actuación. Se da el traslado de ropa, alimentos, equipamiento móvil de pequeño porte (heladera, cocina, camas, colchones y pertenencias personales).

Cada familia realiza el acondicionamiento de los bienes que quedan en el hogar aislando los diferentes elementos que permanecen en la vivienda de los lugares más expuestos.

Se realiza la preparación de la vivienda para el período que dure la evacuación, realizando el corte de la energía eléctrica, el cierre y aislamiento de aberturas, etc. (Ver entrevista Cecoed Durazno / Fray Bentos).

Las familias a evacuar no pueden permanecer en la vivienda, no es permitido por las autoridades competentes, dados los riesgos físicos y sanitarios existentes.

INUNDACIONES EN URUGUAY EN EL 2016

Durante el año 2016, las inundaciones afectaron a 10097 personas; de estas 2644 fueron evacuadas por los equipos responsables, y 7453 auto evacuadas.

Todos los departamentos, salvo Montevideo, fueron afectados en alguna medida (ver tabla 1). Los más afectados fueron Salto, Colonia, San José, Durazno, Treinta y Tres y Paysandú.

DEPARTAMENTO	EVACUADOS	AUTOEVACUADOS	TOTAL
DURAZNO	314	1865	2179
TREINTA Y TRES	493	1202	1695
COLONIA	150	1500	1650
PAYSANDÚ	151	1260	1411
SAN JOSÉ	450	800	1250
ARTIGAS	326	313	639
CANELONES	181	178	359
ROCHA	40	164	204
FLORIDA	166	30	196
SORIANO	154	0	154
SALTO	29	69	98
TACUAREMBÓ	69	0	69
RIVERA	23	28	51
RÍO NEGRO	27	14	41
MALDONADO	40	0	40
CERRO LARGO	8	26	34
FLORES	17	0	17
LAVALLEJA	6	4	10
MONTEVIDEO	0	0	0

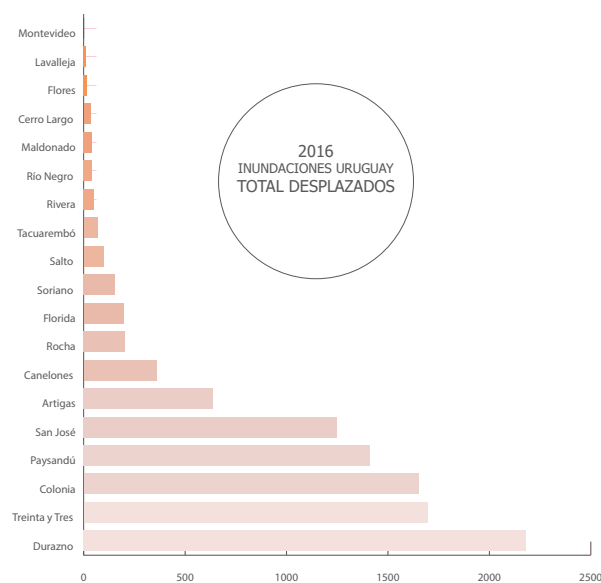


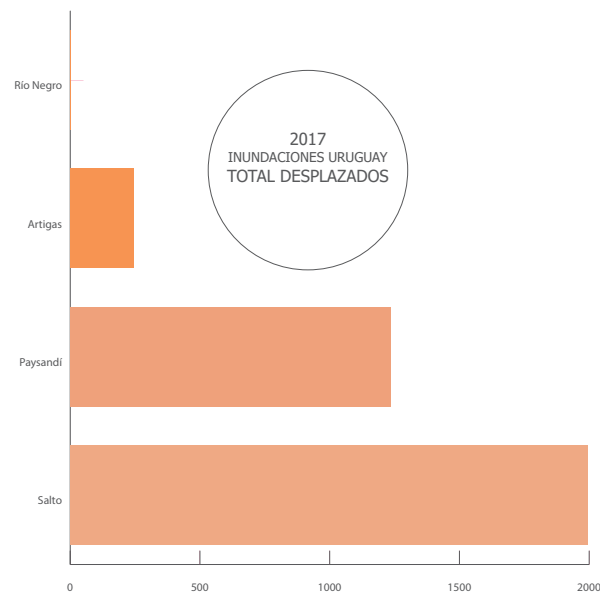
Tabla 1: Personas desplazadas por departamento, por las inundaciones 2016.

INUNDACIONES EN URUGUAY EN EL 2017

Durante el año 2017, ocurrieron dos eventos que produjeron inundaciones en el país, donde fue necesario realizar evacuaciones en los departamentos de Artigas, Cerro Largo, Salto, Paysandú y Río Negro.

DEPARTAMENTO	EVACUADOS	AUTOEVACUADOS	TOTAL
SALTO	997	996	1993
PAYSANDÚ	151	1084	1235
ARTIGAS	55	189	244
RÍO NEGRO	2	1	3

Tabla 2: Personas desplazadas por departamento, por las inundaciones 2017.



DURANTE LA INUNDACIÓN

Durante la inundación las familias permanecen fuera de sus viviendas, hasta ser autorizados a volver.

Se ubican en refugios preestablecidos, casas de familiares u hogares alternativos, generando en todos los casos dificultades personales y familiares propias del cambio de las condiciones de habitación.



Fig 14 - Durazno



Fig 15 - Durazno



Fig 16 - Durazno



Fig 17 - Durazno

POST INUNDACIÓN



Fig 18 - Inundaciones Salto 2017



Fig 19 - Inundaciones Salto 2017



Fig 20: Inundaciones Salto 2017

La vuelta al hogar de las familias está signado por el protocolo de actuación establecido por los organismos intervinientes y en particular el que CECOED establece en su rol de organismo responsable de la coordinación de acciones.

En general este retorno se da cuando las condiciones climáticas son propicias, y luego de habilitada la vivienda examinando sus condiciones, por UTE, Intendencia departamental y dirección general de bomberos.

Se miden riesgos sanitarios, riesgo eléctrico, así como riesgos por estabilidad y/o de derrumbes.

Se sigue los lineamientos generales del SINAE y cada departamento redacta su protocolo dependiendo de sus recursos, tanto humanos como institucionales.

El acondicionamiento de la vivienda para el retorno es realizado por cada familia, recibiendo en general material de limpieza como parte de las ayudas otorgadas.

Las viviendas quedan cubiertas de lodo, con mal olor, ya que todo lo que arrastra la corriente del río queda depositado junto a ella, entrando muchas veces a la misma.

Forma parte del protocolo de actuación y una vez finalizadas las acciones anteriores, la vuelta al hogar de los bienes muebles que fueron transportados para su resguardo a los diferentes sitios.

En caso de que la familia se haya auto evacuado, resolviendo ella misma su realojo, el retorno al hogar debe mantener la pauta de actuación.

Gran parte del mobiliario que permanece en las viviendas se estropea como consecuencia del contacto con el agua, siendo casi imposible su recuperación.

Otros muebles son arrasados por la corriente de agua, perdiéndose los mismos.

Los elementos más afectados son aquellos que se hallan en contacto con el suelo, en particular placares y alacenas, tanto de cocina, de comedor o de dormitorios.



Fig 21 - Inundaciones Salto 2017

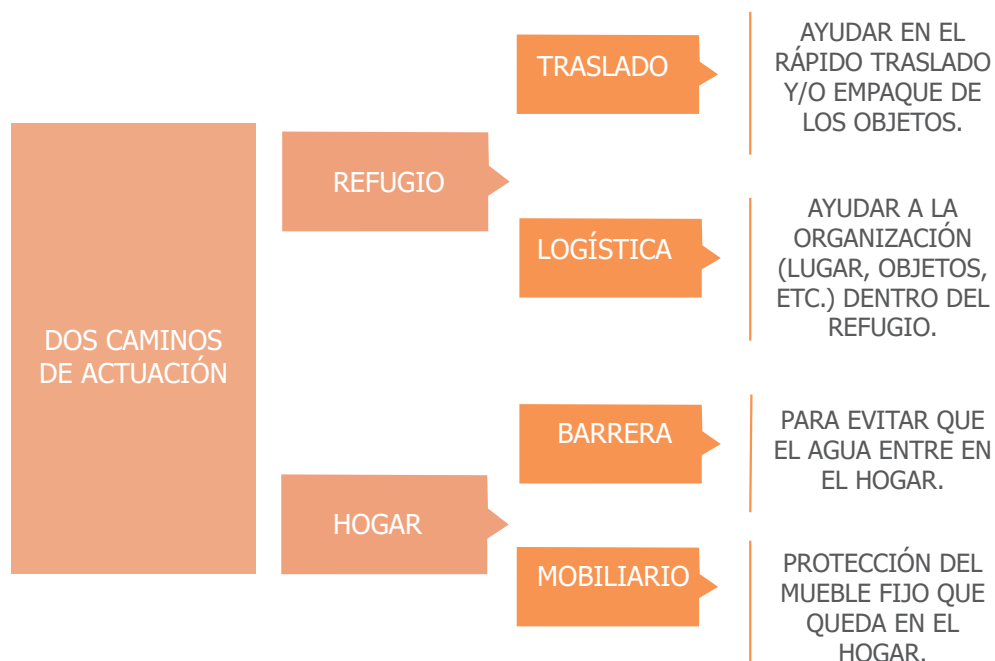
Todas las situaciones mencionadas se repiten en los diferentes sitios y cada inundación.

Entendemos que es posible la intervención desde el diseño para mejorar la calidad de vida de las personas en dos ámbitos.

Por un lado intervenir en la vida durante la inundación ya se trate de refugio u hogar alternativo, y por otro en la vivienda o en el hogar propio de la familia.

Dentro del refugio, la participación podría estar en el traslado de las familias y las pertenencias al mismo, o en la vida propia del hogar alternativo.

En la vivienda es posible actuar para evitar que entre el agua (como barrera), o en la protección de mobiliario fijo que permaneció durante el fenómeno.



Capítulo 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
DEFINICIÓN DE OBJETIVOS



Fig 22 - Inundación Artigas 2017

DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Se ha decidido intervenir para el desarrollo de una propuesta que busque una solución a la protección del mobiliario que permanece en el hogar durante la inundación.

Debido a que no se detectó en ningún caso la existencia de propuestas que den respuesta a las pérdidas que sufren las familias, pensamos que es un nicho a ser explorado y muy posiblemente para aportar desde nuestra mirada.

La cantidad de elementos dañados generan múltiples desperdicios que no son posibles de recuperar, ni reciclar, con la afectación propia del medio ambiente que se genera.

Esto se repite año a año, ya que el carácter de dicho mobiliario no lo hace inmune a la acción del agua sobre el mismo.

MOBILIARIO AFECTADO

Para aproximarnos a comprender y poder actuar, nos propusimos analizar el mobiliario del hogar, establecer cuales son los elementos que son retirados y cuales son aquellos que permanecen, ya sea por su tamaño, o por la característica.

Es así que entendimos conveniente realizar una clasificación del mobiliario del hogar en función del tamaño del mismo:

- Mobiliario de pequeño porte

Son aquellos elementos de mobiliario de fácil traslado, o acondicionamiento (ej: mesas sillas, sillón, cama, etc.).

En general son trasladados a los refugios o resguardados en sitios más seguros dentro de la vivienda.

- Mobiliario de mediano porte

Son aquellos elementos que no es fácil su traslado o es fijo (placares, de cocina, placares de baño, aparador, puertas, ventanas, etc.). Este mobiliario permanece en el hogar y se estropea con la presencia de agua y barro.

Como ya fue mencionado, en el momento de volver a las viviendas las familias afectadas, reciben como apoyo a su situación, materiales de limpieza, asesoramiento técnico para la reparación de la vivienda en el caso de que esta haya sido afectada y eventualmente materiales de construcción. Dentro de las acciones que se emprenden en la operación de retorno, no existe apoyo a la familia con respuestas para la reintegración del mobiliario afectado.

En suma en las viviendas que permanecen bajo agua, el mobiliario que queda en sitio, corresponde al grupo de mobiliario de mediano porte. Se trata generalmente de mobiliario de madera, o aglomerados.



Fig 23 - Artigas



Fig 24 - Salto



Fig 25 - Mobiliario dentro del hogar

Las características propias de los materiales con que son realizados mayoritariamente y su diseño conlleva ineludiblemente al deterioro constante del mismo ya que no es resistente a la humedad, ni el contacto en inmersión en el agua, provocando su pérdida a corto o mediano plazo.

Nos proponemos buscar una solución que de respuesta para el mobiliario que permanece en la vivienda durante las inundaciones.

Se realiza una propuesta que permita la participación de los usuarios en la construcción de la misma.

Mayoritariamente las viviendas afectadas pertenecen al tipo económico y en general el estado de conservación no es bueno; los grupos de familias son de clase medio baja y baja.

Esta serie de elementos, nos invitaron a reflexionar sobre la posibilidad de trabajar en un diseño que permita la participación activa de los usuarios en la construcción del mismo.

Dentro del hogar, nos centraremos en la intervención en el mobiliario de mediano porte y que por su condición debe permanecer bajo agua durante el transcurso del fenómeno.

No dejamos de lado, pensar en una familia de productos que respondan a los mismos conceptos, o sea permitirnos pensar en una solución global, trabajando en el diseño de un caso particular, demostrando su capacidad de resolver otras situaciones.

Nos proponemos además una solución que pueda ser aplicable en otros ámbitos o entornos.

CONCEPTO DE PRODUCTO

CONCEPTO

Equipamiento fijo para la vivienda que resista inundaciones.

¿Qué, Por qué, Para qué?

¿Qué?: Mobiliario resistente a adversidades climáticas de uso en vivienda familiar.

¿Por qué?: Porque cada vez con mayor frecuencia y rigurosidad se producen fenómenos climáticos importantes que deterioran el mobiliario de la vivienda causando la pérdida del mismo.

¿Para qué?: Para evitar daños en el equipamiento disminuyendo consecuencia económicas, físicas y psicológicas en los involucrados.

Para iniciar el trabajo de diseño, partimos del análisis de soluciones existentes, intentando descomponer las mismas en elementos diversos que hacen a su morfología y funcionamiento. Se estudiaron los aspectos constructivos, y los dimensionales.

COMPONENTES

De modo de conocer el funcionamiento nos centramos en profundizar en los diversos componentes que hacen al armado y construcción de los distintos tipos de muebles.

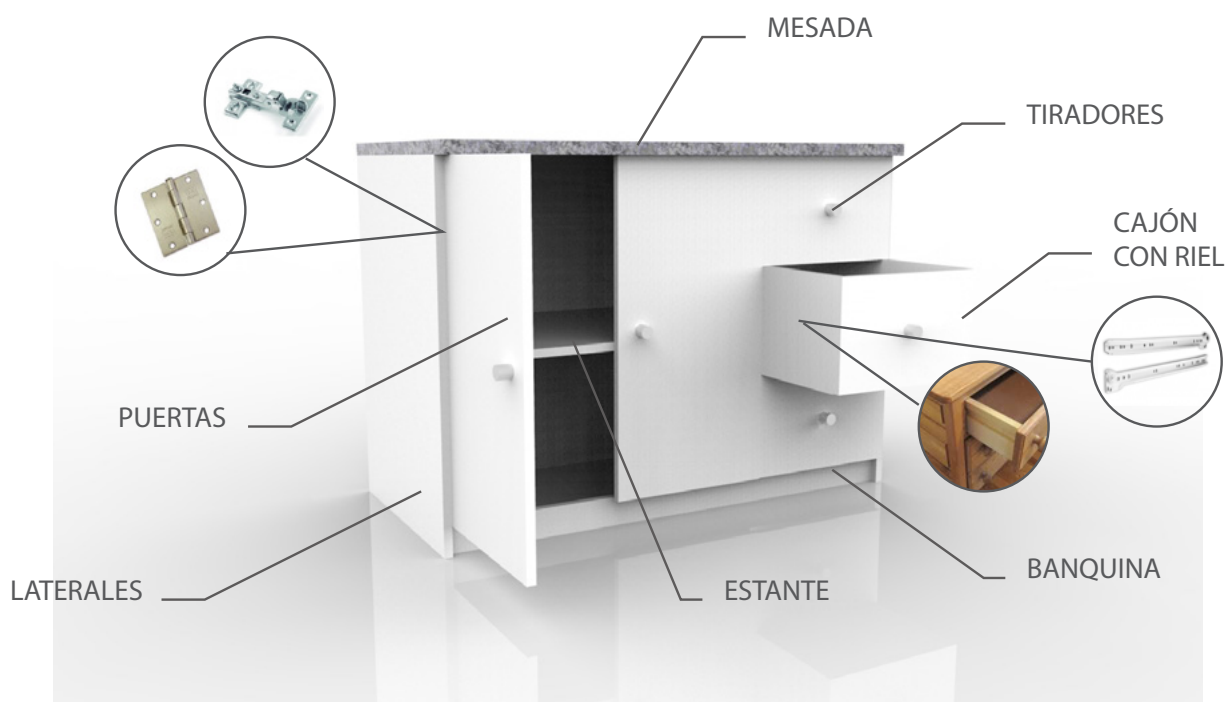
Se pueden dividir en cuatro grandes grupos de piezas: Elementos estructurales, elementos de cierre, complementos y accesorios.

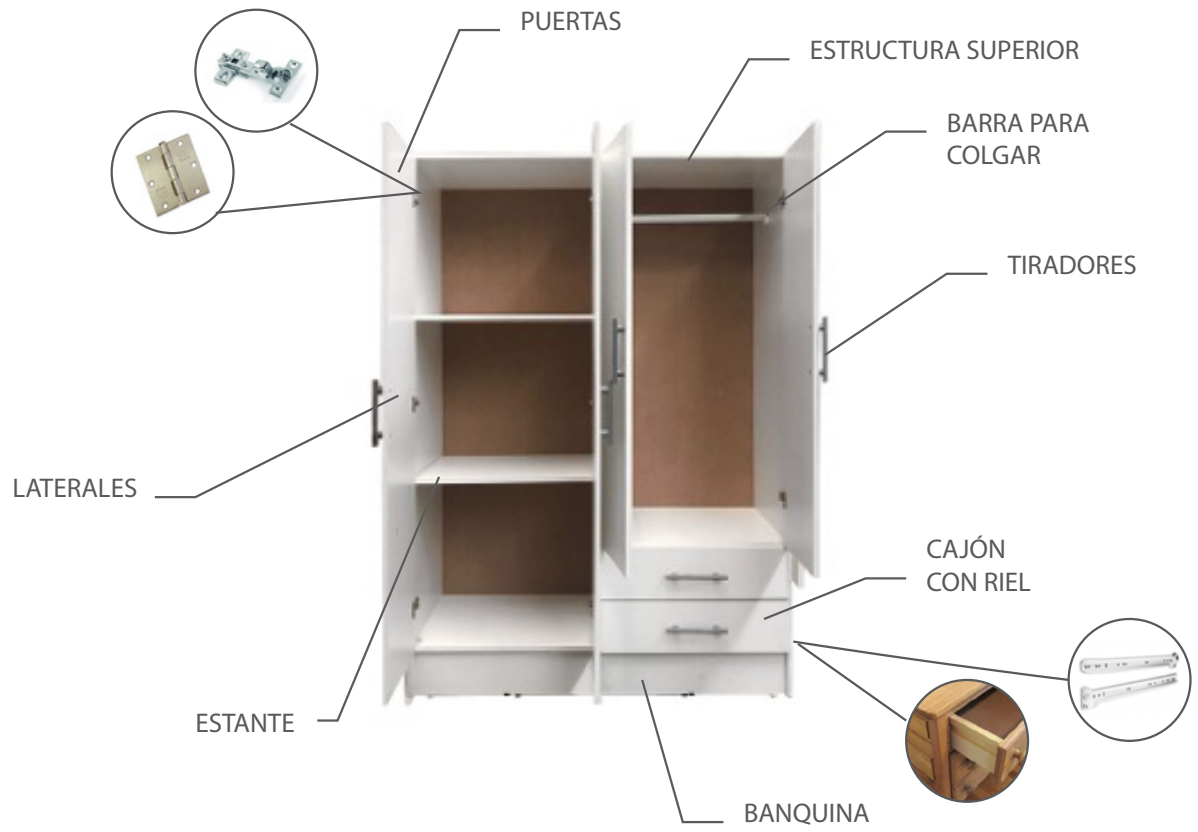
Estructurales, son aquellas piezas que sirven al sostén y conforma el esqueleto o estructura del mueble. Esta integrado por los paneles laterales, y toda la estructura de sostén que sirven al armado del cuerpo y de estantes.

De cierre, son aquellos elementos que sirven de cerramiento del mueble; se trata de puertas y panel posterior.

Complementos, son aquellos elementos que complementan el funcionamiento del mueble. Nos referimos a estantes, divisiones laterales, barras, cajones.

Accesorios: Se trata de aquellos elementos que hacen al funcionamiento del mueble, herrajes de movimiento, de cierre y de maniobra.





DIMENSIONES

En general este tipo de mobiliario se compone por la repetición de un elemento o módulo en el espacio, conformando lo que entendemos por placard.

Nos referimos a continuación a las dimensiones de los diferentes componentes de un módulo básico.

Todos los elementos han sido considerados en dos dimensiones, es decir ancho y alto de la pieza.

En el siguiente esquema presentamos las dimensiones de la pieza según la parte del mueble que conforma.

	Sistema	Ancho - Profundidad	Alto
Elementos Estructurales	Placares de cocina y/o Baño	55 bajo mesada 35 alzada	75
	Alacenas y/o Placares dormitorio	45	180 a 220
Elementos de cierre	Placares de cocina y/o Baño	40	75
	Alacenas y/o Placares dormitorio	Variable	180 a 220
Elementos Complementarios	Placares de cocina y/o Baño	Varía en función del mueble. Se puede estimar 80 x 50 (dos puertas)	
	Alacenas y/o Placares dormitorio	Varía en función del mueble. Se puede estimar 80x 35	

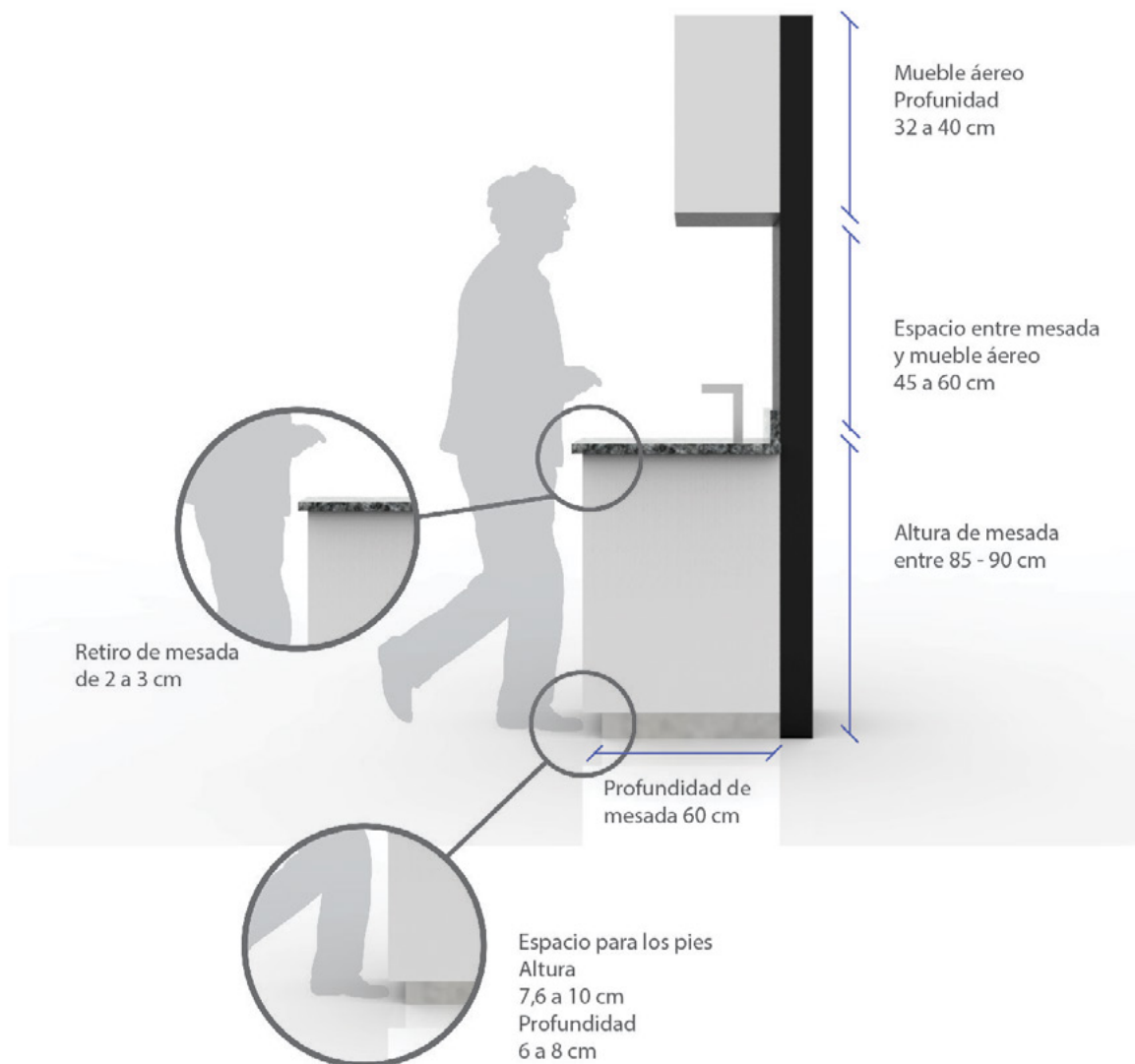
Como vemos en los esquemas adjuntos, todos los casos vistos presentan componentes de similares características.

Los elementos estructurales y de cierre tratan de elementos de tipo placa, es decir donde dos dimensiones (ancho y alto), predominan netamente frente a una tercera, (espesor), siendo ésta última variable según el material de que se trate.

En relación a los accesorios podemos decir que son metálicos, mientras que en los elementos de maniobra hay múltiples variedades, ya sea PVC, madera, acero inoxidable, etc.

ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS DIMENSIONALES EN EL DISEÑO DE MOBILIARIO DE COCINA

Se refiere a aquel mobiliario del hogar de mediano porte, que sirve al guardado, almacenaje y protección de diversos elementos.



UNA MIRADA A LAS SOLUCIONES DE MERCADO

Nos propusimos el análisis de los elementos del equipamiento fijo del hogar desde el comportamiento frente a diferentes aspectos que entendemos son relevantes al momento de establecer una propuesta de diseño acertada.

Es así que tomamos algunos ejemplos que dan respuesta a diferentes situaciones físico espaciales.

Se buscaron ejemplos de arquitectura comercial, hospitalaria y doméstica.

Los factores analizados para cada uno de los ejemplos seleccionados, tienen que ver con el material, el comportamiento frente a la humedad y el agua, el precio, y uso.

La elección de estos factores fue realizada en función de las necesidades que entendemos debe cumplir el producto, y que surgen del relevamiento de las afectaciones en las zonas de impacto del fenómeno.

Los ejemplos tomados pretenden mostrar alternativas que abarquen diferentes soluciones para una misma familia de producto.

F 01 | AVENIDA MUEBLES

Mueble bajo mesada



Vulnerabilidad
a la humedad



1 2 3
Poco Media Mucha

COMPONENTES

Laterales, puertas, cajones, mesada, tiradores, bisagras, tornillos, pies de apoyo

PRECIO

\$ 1790 pesos uruguayos

USO

Doméstico - cocina

DIMENSIONES

Ancho 120 cm, Profundidad 52 cm, Alto 90 cm.

MATERIALES

MDP (partículas de densidad media) revestido en melamina, Tiradores de plástico, Mesada de acero inoxidable.

ORIGEN

Brasil

F 02 | MOBICLINIC

Mueble cerrado



Vulnerabilidad
a la humedad



1 2 3
Poco Media Mucha

COMPONENTES

Mesada, estructura general, puertas correderas, cajones.

PRECIO

\$

USO

Comercial - cocina

DIMENSIONES

Ancho 180 cm, Profundidad 60 cm, Altura 85 cm

MATERIALES

Acero inoxidable de alta resistencia al óxido, pero puede tener manchas de óxido por transferencia de objetos oxidados.

ORIGEN

España

De los ejemplos vistos ninguno cumple todas las necesidades simultáneamente.

Aquellos que son de madera o sus derivados, no se comportan adecuadamente frente al contacto o sumersión del agua, ya sea por el deterioro, como por su dificultad de limpieza higiénica en el retorno al hogar.

En general aquellos de precios más accesibles son de dimensiones, terminaciones, construcciones, y armado estándar.

El armado de estos en las uniones de los diferentes elementos requiere de varios componentes para efectuarlo y generalmente se utilizan piezas que se deterioran al contacto con el agua limitando su funcionamiento posterior.

Si bien pueden ser fabricados a medida, el mobiliario de menor costo son importados de modo estandarizado.

En el mobiliario utilizado en arquitecturas comerciales y hospitalarias encontramos que el material con el que es realizado es el acero inoxidable; Su comportamiento es adecuado al contacto con el agua y es sencilla de realizar la higiene. Sin embargo los costos de producción y material hacen que la solución sea inadecuada para el sector de población que pretendemos atender.

Tanto los muebles estándar de bajo precio como los hechos a medida en madera o en acero inoxidable presentan una serie de componentes para lograr su funcionamiento que son similares para todos los casos independientemente de los precios, materiales, procedencia, etc. (cajones, estantes, puertas, herrajes).

REQUISITOS

Del acercamiento a la problemática de la inundación y las consecuencias de las misma, del estudio de los productos existentes en el mercado para dar respuesta al mobiliario y la necesidad de obtener una solución que responda adecuadamente a las necesidades del usuario, surge una serie de requisitos⁷ para tener en cuenta en el desarrollo del producto.

Los mismos han sido divididos en tres grupos de acuerdo a la exigencia que se le atribuye.

Se propone el cumplimiento en grado aplicando la herramienta I.D.O, la cual jerarquiza los requisitos en Indispensables, Deseables y Optativos.

Indispensables

Estos se definen como requisitos que deben estar presentes en el producto ya que sin ellos no tendría sentido.

Deseables

Se definen como aquellos que si bien no hacen al producto en sí, es esperable que estén considerados ya que mejoran en algún aspecto.

Optativos

Estos son los requisitos que no tienen porqué estar presentes en las alternativas, aunque estos aportan al diseño de las mismas, no tienen un peso importante en la propuesta final.

Las exigencias contemplan la pertinencia o no en aspectos tecnológicos, formales, comunicacionales, y económicos.

⁷ Bürdek, B.,(1994). Historia, teoría y práctica del diseño Industrial. Barcelona: Gustavo Gili.

REQUISITOS	I	D	O	JUSTIFICACIÓN
DURADERO	●			Para que perdure en el tiempo.
RESISTENTE AL EMPUJE DEL AGUA	●			Para que soporte la presión del agua y no se retire con la corriente
VERSÁTIL	●			Para que permita adaptarse a diferentes espacios
RESISTENTE AL AGUA	●			Para evitar el deterioro del dispositivo
DE PESO ACORDE A MOBILIDAD Y USO	●			Para que se pueda manipular fácilmente en su uso
RESISTENTE A SULFATOS Y CARBONATOS	●			Para que no se deteriore con el tiempo debido a los agentes químicos del agua
IMPERMEABLE		●		Para que pueda estar en contacto con el agua
PERMEABLE A VAPORES		●		Para que no condense y se generen hongos
ECONÓMICO		●		Para que puedan acceder las personas con bajos recursos
PRODUCCIÓN NACIONAL		●		Para que se realice con mano de obra local
BAJO MANTENIMIENTO		●		Para que no sea necesario realizar mantenimiento permanente
EVITAR ÁNGULOS EN LA FORMA		●		Para facilitar la limpieza
AUTOCONSTRUCCIÓN			●	Para que los usuarios no dependan de otros
FLEXIBLE			●	Para que permita al usuario elegir diferentes acabados, colores y terminaciones.
ESTÁNDARIZABLE			●	Para que facilite los procesos productivos

Si bien se propusieron los requisitos que anteceden, clasificando los mismos en los tres grupos mencionados, destacamos algunos que consideramos de particular importancia para el producto que vamos a desarrollar: liviano,

resistente a los esfuerzos de flexión, pandeo e impacto, libertad formal, impermeable, fácilmente higienizable y lograr espesores mínimos.

Analizados ejemplos de mobiliario para cocina y similares, no encontramos ningún tipo que cumpla las condicionantes de diseño que nos planteamos.

Ante la diversidad de espacios y materialidades encontradas como respuesta a una misma necesidad o mismo producto, se decidió abordar el diseño de manera de responder a los distintos sitios.

Recurrimos como posibilidad, al diseño de un sistema modular de modo de hacer viable la adaptabilidad, requisito este también planteado.

Definidos los requisitos, se analizaron diferentes alternativas en relación a los posibles materiales que los cumplieran.

Tuvo consideración especial, las características socioeconómicas de las familias afectadas, particularmente considerando el factor autoconstrucción.

Como sistema entendemos un conjunto de elementos básicos relacionados entre sí, posibles de agruparse de diferente modo para conseguir soluciones de diversas alternativas.

Es así que nuestro interés se centró en definir un producto que de éste modo pueda servir a diferentes realidades.

ASPECTOS TECNOLÓGICOS generales de cumplimiento

Nos proponemos en esta sección el análisis de las propiedades que debe cumplir el mobiliario a desarrollar desde el punto de vista físico, es decir aquellas propiedades que nos permiten obtener un producto formal y tecnológicamente adecuado.

Terminación superficial

Para dar cumplimiento a los requisitos que nos planteamos, la terminación de los diversos componentes debe ser lisa, sin asperezas, rebabas, resaltes que dificulten su limpieza.

Peso

Debe ser un elemento liviano, definido por la capacidad del producto de ser montado por una persona, se establece como referencia el peso de las placas de MDF, material habitualmente utilizado para éste tipo de mobiliario.

Placa de MDF 900 kg/m³.

La puerta promedio de mobiliario de cocina bajo mesada mide aproximadamente 0,018x0,4x0,75, lo que nos da un peso de (x 900 kg/m³) 4.86 kg (peso aproximado de una puerta promedio de un placard de cocina en MDF)

Resistencia a esfuerzos:

Los esfuerzos a los que estarán sometidos las diferentes sectores del mobiliario tienen que ver con la flexión y el pandeo.

Dado el carácter de elemento de tipo placa de los componentes verticales, (paneles laterales frontales y posterior), entendemos que los mismos estarán sometidos al esfuerzo de pandeo. La carga de una pieza aplicada en el sentido longitudinal, o sea perpendicular a la cara de menor sección, provoca sobre la misma deformaciones de éste tipo.

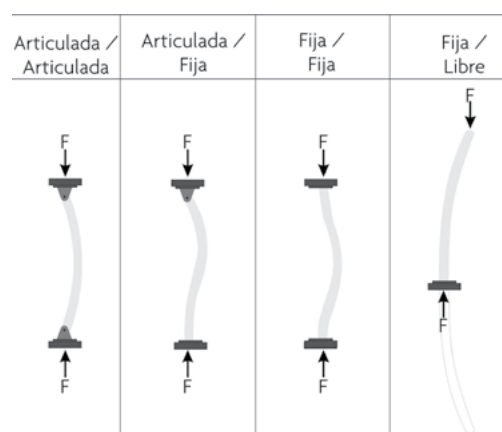
En este caso es importante considerar la esbeltez de la pieza, es decir la relación espesor, alto.

La esbeltez máxima estará dada por la distancia

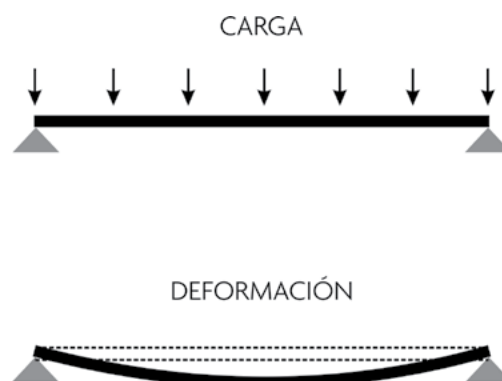
entre apoyos que no superará la altura máxima del componente.

La misma disminuye la capacidad de carga, se deforma y resiste un momento producido por la deformación, cuanto más esbelto mayor es el esfuerzo que debe resistir.

El siguiente esquema muestra la deformación de la pieza por el esfuerzo de pandeo según la condición de sus apoyos extremos.



La flexión es la sollicitación a la que estarán sometidas las piezas con cargas en sentido perpendicular a la cara mayor, es decir será la sollicitación a considerar en estantes intermedios y base de módulo.



Capítulo 4

ELECCIÓN DEL MATERIAL



Fig 26 - Objetos en cemento

ELECCIÓN DEL MATERIAL

En 1954, el diseñador Willy Guhl creó la famosa "silla bucle" a partir de 1 pieza de fibrocemento. Aún hoy, su diseño atestigua las principales cualidades del material con base de fibrocemento: Fino, ligero e indestructible, además de bello.



Fig 27 - Silla Loop de Willy Guhl.

Del estudio de las características de los mobiliarios fijos de baños, cocinas y dormitorios, y las consecuencias que se producen en los mismos luego de la inundación, surge que se trata de mobiliario económico, estándar, sencillo, y de tipo de fabricación masiva.

Con el traslado o la presencia de agua en la vivienda, el mobiliario, debido a las características de los mismos, (baja calidad, materiales que no resisten humedad y agua, aglomerados mdf, etc.), se deteriora totalmente o de manera importante.

Los componentes de armado, y movimiento son metálicos generando problemas en el funcionamiento de los mismos luego del contacto con el agua.

Con estas particularidades se decidió buscar un material que cumpla con los requisitos de amplia exigencia a las condiciones meteorológicas, y que sea lo suficientemente sencillo o conocido por los usuarios como para permitir la construcción propia del mobiliario.

Nos propusimos trabajar con un material que permita versatilidad formal, sin que esto condicione económicamente el producto; un material que requiera de procesos de fabricación y obtención de moldes sencillos y económicamente viables facilitando la variación buscada.

La propuesta pretende lograr alternativas de diseño mediante el uso de mortero de cemento o micro hormigón, ya que entendemos que cumple con los requisitos establecidos.

Podemos mencionar algunas ventajas conocidas propias del material, como es su comportamiento en el agua y su resistencia en condiciones de inmersión, la versatilidad formal, o la capacidad de adecuarse a la forma del molde que lo contiene, y la duración en el tiempo en forma inalterable, elementos éstos que nos permiten confirmar la aptitud para la función que se pretende otorgar.

Por otro lado, algunas desventajas que podrían inviabilizar su utilización, como es su elevado peso, 2400 kg/m³, espesores importantes, (tanto por la resistencia propia, como por los recubrimientos necesarios, si de hormigón armado se trata), la incapacidad de resistir a la flexión, y su aspecto tosco y frío.

Sin embargo, la contemporaneidad en la utilización del material para productos de uso doméstico, nos sedujo y nos planteó un camino posible de seguir.



Fig 28: Mesa y Banco de Metrofarm

Nos acercamos mediante el conocimiento del comportamiento, las aplicaciones, los rendimientos, las ventajas y desventajas del material, a productos existentes en plaza, componentes de sistemas de prefabricados.

Frente a otras alternativas (plásticos, maderas), se decidió analizar el hormigón como elemento material de construcción del sistema.

Entendemos necesario referirnos a algunas definiciones directamente relacionadas con la temática particular.

El hormigón es un material compuesto, formado por la mezcla de diversos componentes que interactúan entre sí.

Se trata de la mezcla de elemento aglomerante, y aglomerado, agua y eventualmente aditivos.

Dentro de sus características se destaca que presenta muy buena resistencia al esfuerzo de compresión, pero no presenta buen comportamiento estructural frente a los esfuerzos de tracción, flexión y pandeo.

Debido a esto es que se utiliza acero, conformando lo que se conoce como hormigón armado.

Sin embargo a lo largo de la historia se han estudiado otras alternativas para mejorar el comportamiento del hormigón ante los esfuerzos de flexión y pandeo.

Las primeras experiencias exitosas se lograron con la utilización de fibras de amianto. El material resultante, llamado "Fibro cemento", presentaba grandes ventajas de costo y trabajabilidad.

Otros caminos tienen que ver con el uso de fibras de refuerzo tales como las de origen orgánico (aramidas, nylon, rayon, polipropileno, etc.), o inorgánico (vidrio, boro, carbono, etc.) y metálicas (hierro, fundición dúctil, acero, aluminio, etc.).



Fig 29 - Mesa - Zaha Hadid

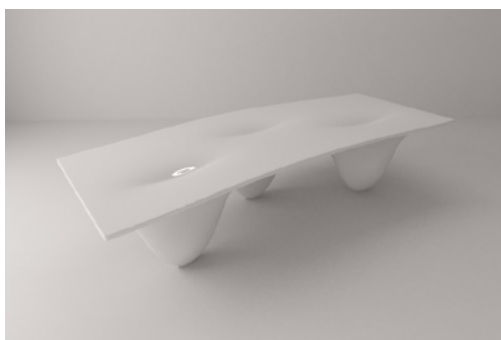


Fig 30 - Mesa - Zaha Hadid



Fig 31 - Mesa - Zaha Hadid

De todos los experimentos realizados, las mejores prestaciones y la mejor relación costo-propiedades mecánicas se obtuvieron con las Fibras de Vidrio.

Estas ofrecen gran facilidad de trabajo y manejabilidad, conjugada con un carácter inocuo y seguro, otorgando a los materiales compuestos, generados por ellas, grandes resistencias mecánicas.

Los primeros ensayos y experiencias para el refuerzo de los cementos y sus morteros se realizaron con Fibras de Vidrio tipo "E", (usadas normalmente para el refuerzo de plásticos y poliésteres) dada la alta resistencia inherente de las mismas. Sin embargo, dichas tentativas fracasaron debido a que, este tipo de Fibra, al ser incorporada al mortero, estaba sujeto al ataque químico de los cristales alcalinos producidos en el proceso de hidratación del cemento, sin poderse solucionar problema.

A partir del año 1967, se comenzaron a estudiar alternativas para la obtención de otro tipo de fibras que presentaran resistencia frente al ataque alcalino del cemento pórtland.

Recién, en 1989 aparece el uso de las fibras álcali resistentes para el refuerzo del hormigón.

Como primer acercamiento al material, posibilidades constructivas y forma de trabajo, se recurre al conocimiento de soluciones de diferentes sistemas de prefabricados realizados en hormigón.

El interés se centra en conocer las posibilidades del material en elementos de fabricación nacional, y que de alguna manera son componentes de un sistema.

Se relevó información que se consideró acorde para acercarnos a los requisitos que establecimos para el diseño del producto.

Se visitaron HOPRESA S.A. y FLASUR ASTORI, se relevó información de CORAL Moldeados, y BETROX, (ver anexo).

En todos los casos centramos el interés en los espesores logrados, las particularidades de las mezclas, resistencia a esfuerzos y propuesta de solución, el modo de llenado y los moldes, texturas colores y elementos de terminación.

En especial, centramos el interés en descubrir las particularidades, usos y aplicaciones de un material, que por sus características entendimos que era sumamente interesante, y útil para la aplicación que queríamos lograr.

Destacamos el uso del Hormigón reforzado con fibra de vidrio, GRC, el que estudiamos particularmente.

La empresa Flasur S.A. nos mostró algunas de las aplicaciones, y por nuestra parte decidimos seguir profundizando el conocimiento, en relación a la obtención de una pieza delgada y vista en ambos frentes y los módulos de tipo celosías o importantes calados.

CARACTERÍSTICAS DEL GRC



Fig 32 - Mathieu Lehanneur

GRC (glass fibre reinforced concrete) es la mezcla de los componentes del hormigón, con fibra de vidrio álcali resistente, para lograr una masa que presenta determinadas características que mejoran significativamente y agregan propiedades al hormigón.

Entre éstas destacamos:

- Liviano - Un bajo peso promedio de 40 kg/m².
- Autoportante - no requiere muro o estructura adicional de soporte.
- Resistente - la inclusión de fibras en el mortero permite lograr una alta resistencia a la tracción, flexión e impacto.
- Durable - Al igual que el hormigón es comprobada la durabilidad de sus propiedades a lo largo del tiempo.
- Fácil montaje - Poco mantenimiento y fácil de limpiar.
- Impermeable - es impermeable y constituye la barrera hidrófuga de la obra, no requiriendo otras capas impermeables.
- Incombustible - Su composición de materiales lo hacen incombustible y no inflamable.
- Resistente a la intemperie - Los agentes externos no dañan.
- Libertad de forma - El mortero proyectado sobre encofrados diseñados a medida permite liberar las posibilidades de expresión artística y creativa.
- La fibra de vidrio actúa como armadura para resistencia a la tracción y flexión.
- Espesores mínimos - EL método de ejecución y la fortaleza y resistencia de la mezcla, permiten ejecutar piezas de 10mm de espesor.
- Colores - Desde los clásicos gris y blanco hasta el más amplio abanico de colores que permiten la incorporación de tintas en el mortero de fabricación.



Fig 33 - Texturas GRC



ENSAYO DE COMPRESIÓN DE CILINDRO DE GRC

- Texturas - El uso de matrices en la superficie vista permite optar entre texturas estándar o desarrollos a pedido.

- Acabados - Los tratamientos superficiales permiten multiplicar las terminaciones posibles, ya sean lisas, pulidas, arenadas, entre otras.

No queremos dejar de mencionar un ensayo de compresión realizado a una probeta de hormigón con fibra de vidrio.

Es de notar que el hormigón estalla durante éste ensayo cuando se trata de un hormigón tradicional, mientras que el hormigón con fibra mantiene su integridad presentando únicamente fisuras superficiales.

Esto se debe al aporte que le otorga la fibra al hormigón a la resistencia a la tensión superficial.

CELOSÍAS

Se trata de elementos con importantes calados utilizados en general en paneles de fachadas. Se ejecutan con moldes especiales, y es recomendable utilizar un método de llenado y compactación especial realizado por vibrado.

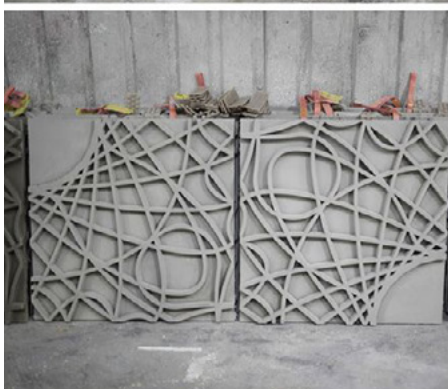


Fig 35: Proceso de elaboración de un modulo de celosía

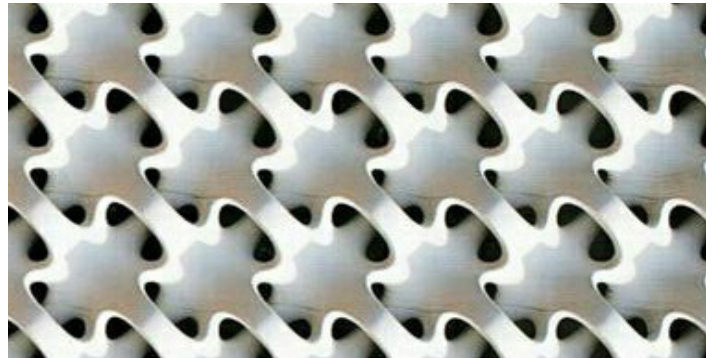


Fig 34: Módulo para celosías



Fig 36: Panel de celosías para fachada

CONCLUSIONES

De los sitios visitados, y de la información técnica recabada, concluimos:

Que las características de los moldes y el cuidado en su ejecución es clave para lograr una buena pieza. Es necesario poseer un molde perfectamente nivelado, evitando juntas abiertas o descuidadas, ejecutado en material de tipo chapón fenólico o fibra de vidrio.

Que el agregado de aditivos fluidificantes (Viscocrete 6 de Sika) para lograr mayor fluidez al momento del llenado, disminuye la existencia de espacios sin material, sin perjuicio de cuidar el comportamiento del mismo en relación a la marca de cemento utilizado. Si bien no se obtuvieron datos precisos al respecto, si se nos informó que muchas veces son incompatibles.

Que es necesario utilizar algún método de vibrado, para mejorar la compactación.

Que la mezcla de hormigón con cuarzo como agregado fino, le otorga liviandad, terminación superficial compacta, minimizando el aire y la porosidad del hormigón tradicional.

Que las características dimensionales de los diferentes elementos analizados (placas de cerco, placas betrox, placas de pisos coral moldeados), nos hablan de elementos de tipo placa, y por lo tanto, se encuentran sometidos al pandeo y flexión de la pieza.

Que ante los esfuerzos de flexión y fisuración superficial se mejora la resistencia al mismo con el aporte de fibra de vidrio, sin agregar peso.

Que las posibilidades de obtener piezas de espesores mínimos mediante el uso de componentes alternativos (fibras de vidrio, cuarzo), aliviana los sistemas.

Que debido a las características de la mezcla del hormigón de GRC, es posible ampliar la mirada hacia cualquier tipo de formas y volumetrías.

Que es posible obtener diferentes acabados superficiales ya que tanto el GRC como el hormi-

gón de microcemento copian el encofrado en todo detalle.

Que la resistencia física superficial y de masa al ataque de agentes químicos, que pueden acompañar el agua (como por ej sulfatos provenientes del arrastre de aguas en contacto con suelos fumigados) que presentan los hormigones de GRC, junto con el corto tiempo de exposición anual favorecen al material en relación a los requisitos.

Que la obtención de elementos de color, se realiza mediante la utilización de óxidos y tierras; los colores obtenidos son de una escala de tipo pastel, no obteniéndose datos de su comportamiento frente a la agresión provocada por el agua sobre los mismos.

Capítulo 5

DESARROLLO DEL PRODUCTO



Fig 37 - Mobiliario en Hormigón

GENERALIDADES

Iniciamos el trabajo, mediante la realización de una serie de ensayos para la obtención de una mezcla de GRC, adecuada al producto que pretendemos desarrollar.

Decidimos comenzar por la fabricación de una serie de piezas de forma similar a la de las subpartes del producto y que serán las que presentarán mayor sollicitación a diferentes esfuerzos estructurales.

Se decidió utilizar GRC, buscando la dosificación adecuada al producto a desarrollar, debido a la posibilidad que brinda el material de obtener un producto resistente y de bajo espesor, por tanto hacer viable el producto por su geometría y peso resultante.

Se utilizarán las instalaciones del Instituto de la construcción IC, de la FADU para realizar las piezas de modo de contar con los recursos físicos y técnicos necesarios. Se planteó la elaboración de una pieza de 75x40x1cm de espesor, medida aproximada a los paneles frontales, horizontales y posteriores del producto.

Se realizarán ensayos de estas piezas, variando dosificaciones y procedimientos constructivos.

Para la elaboración se tendrá especialmente en cuenta la correcta utilización de instrumental de acuerdo a cada una de las etapas, de manera de que el producto obtenido represente lo más fielmente posible un resultado de un proceso de fabricación industrializado.

ELABORACIÓN DEL MATERIAL

Dadas las características y requisitos para el producto, se decidió abordar el proceso de construcción del mismo en el ensayo propio del material que se propone para su ejecución.

El mortero con el que trabajaremos se trata de un material compuesto, obtenido de la unión de diferentes materiales simples.

Será obtenido por la mezcla de cuatro componentes, cemento pórtland gris, cuarzo y/o arena terciada tamizada, fibra de vidrio, y agua.

Se mantiene la necesidad de obtener un producto viable de fabricación por los propios usuarios. No es un impedimento el hecho de trabajar con meticulosidad industrial y precisión de medidas, para esto.

COMPONENTES

El mortero/ hormigón se define por la mezcla de dos grupos de componentes: Componentes aglomerantes, y componentes aglomerados.

Los aglomerantes permiten mediante reacción fisicoquímica la unión de partes.

Los aglomerados constituyen el resultado de la mezcla, son el resultado de la unión de áridos con aglomerante.



Como aglomerante utilizaremos el cemento pórtland gris, y para los aglomerados se ensayarán mezclas con cuarzo (para pasta cerámica) y con arena terciada tamizada.

El resto de los componentes son, fibra de vidrio y agua.

En algún caso en particular se ensayará con aditivo para fluidificar la mezcla.

Cemento pórtland:

La función del cemento es la unión de componentes.

EL cemento es un componente de gran importancia, y esencial de la mezcla. Es quien provoca el fraguado y el endurecimiento.

Aglomerado fino: Cuarzo - arena

Los aglomerados son aquellos componentes, que el aglomerante une, formando una masa homogénea, dura y resistente.

De diferentes prácticas y consultas nos propusimos realizar ensayos con dos aglomerados: la arena terciada tamizada y el polvo de cuarzo.

La arena es el material tradicionalmente utilizado, con granos siempre de mayor tamaño que los de cemento, y por tanto durante la mezcla se ocupan los intersticios dejados por la arena, por las partículas de cemento.

Se utilizará arena terciada, pasada por tamiz 2,38 mm para que no se generen bordes resaltados.



La utilización de cuarzo, surge del acercamiento a diferentes experiencias contemporáneas, sus resultados y logros. En éste caso los granos son de igual o menor dimensión que los de cemento, obteniéndose mezclas homogéneas pero de menor cohesión que la producida con arena.

Tomando al mortero como punto de partida, se realizan variaciones de aglomerados, agregados de aditivos y/o refuerzos estructurales, para mejorar la capacidad portante del mortero, aliviando la mezcla y permitiendo obtener una pieza maciza de espesor lo más mínimo posible.

Fibra de Vidrio



La viabilidad del producto, depende en gran parte de obtener un material resistente a la acción del agua proveniente de las inundaciones, que sustituya el mobiliario tradicional, y que necesariamente sea liviano, y posible de obtener formas y dimensiones variadas.

El producto estará sometido a esfuerzos, que fueron explicados con anterioridad, y que el hormigón y/o mortero de por si no es capaz de resistir.

Surge de la bibliografía consultada, los casos analizados, y las visitas a plantas de prefabricados, la importancia del agregado de fibra de vidrio a la masa, para la modificación y mejora del comportamiento del hormigón, tanto desde el aspecto de la microfisuración por retracción, como por la mejora frente a esfuerzos de tracción y por lo tanto de flexión y pandeo, sin el agregado de peso a la estructura.

La fibra a utilizar en los ensayos no ofrece resistencia a los ataques a la reacción química del cemento, por lo que con el paso del tiempo la misma sufrirá daño, volviéndose frágil y quebradiza.

Para el producto final se utilizará fibras de vidrio resistentes a los ataques químicos del cemento, del tipo de las utilizadas en GRC.

En el material consultado se destaca la importancia de la longitud de la fibra en relación a la obtención o no de mejor performance del hormigón. La longitud depende del proceso de fabricación, ya que se pueden presentar si la fibra es muy larga, dificultades de amasado recomendándose para el espesor que queremos lograr una longitud de 12 milímetros.



Agua

El agua es fundamental en la mezcla. Su cometido es ser agente plastificante, y provocador del fraguado (el fraguado del hormigón es la acción química que se produce en el cemento, por la cual se produce el endurecimiento).

El agregado de éste componente debe hacerse con precaución y manteniendo las indicaciones para no actuar en detrimento de la resistencia del hormigón resultante.

Parte de sus requisitos es que sea un agua limpia, de la red de OSE, y de temperatura entre de 18°C y 22°C.



Aditivos

Los aditivos son aquellos productos que introducidos en el hormigón, permiten mejorar sus propiedades.

Hay de diferentes tipos, apropiados para cumplir diferentes funciones.

En nuestro caso utilizaremos fluidificante, debido a poder controlar la fluidez de la mezcla en condiciones de llenado de piezas de escaso espesor.

Molde

El molde es el receptor del hormigón fresco y su tipo y diseño va en estrecha relación con la calidad de la pieza que se quiere lograr.

Para nuestro caso las exigencias del molde son altas, de ello depende la precisión dimensional, la calidad de la forma, la capacidad del mismo de ser reutilizado.

Pueden ser fabricados de diferentes materiales y dependiendo del resultado deseado se opta por el que corresponda.

Con el uso repetido de los moldes, éstos se deforman, pierden sección y se aflojan sus fijaciones. Todo ello perjudica la calidad de las piezas, por lo que resulta de gran importancia disponer de un buen plan de control y mantenimiento de estos moldes. De todas las operaciones, hay que cuidar la limpieza tras el uso.



Fig 38 - Molde para GRC

Las particularidades de la mezcla, uso de mortero reforzado con fibra, nos permite obtener formas que se independizan de la rigidez propia de la incorporación de armadura a la masa.



Fig 39 - Amorphy - Bibs Hosak Robb

En cuanto al material y forma de los moldes, es viable realizar moldes en materiales flexibles (silicona), que acompañen la libertad formal de la pieza.

Para nuestro caso, utilizaremos para el molde chapón fenólico. Se trata de un material adecuado por su relación calidad/precio.

Se debe cuidar especialmente la unión de partes. Estas deben estar selladas, no permitiendo en ningún momento la fuga del agua de la mezcla, ni por supuesto del propio material.

Se pretende lograr una pieza que presente una superficie uniforme, lisa, sin resaltes, ni nidos propios de un mal llenado.

El hormigón marca todos los elementos presentes en el molde, al detalle, propiedad esta que podrá ser utilizada, como explicaremos más adelante, para lograr diferentes texturas superficiales.

Se requiere obtener un producto con dos caras vistas, por lo que proponemos realizar una pieza con encofrado adecuado.

Los ensayos del material (piezas placas de 40x75x1cm) se realizarán utilizando dos moldes diferentes:

Uno para un llenado horizontal de la placa (1 cara vista) y otro para un llenado vertical (2 caras vistas) ver anexo.

DOSIFICACIÓN

La dosificación es la manera de realizar la mezcla, de forma controlada, de los diferentes componentes, y es la responsable directa de la resistencia de la mezcla.

La importancia de la dosificación radica además en obtener una mezcla de fácil trabajabilidad.

Se deberá cuidar especialmente la medición exacta de las cantidades de cada componente, tanto cemento, agregados, aditivos, como fibras, para obtener un resultado satisfactorio, en particular en la resistencia del producto.

Un factor fundamental a cuidar en la dosificación es la relación agua cemento.

La importancia radica en la obtención de una pieza resistente a las solicitaciones a las que será sometida; Una relación agua/cemento baja, conduce a un mortero de mayor resistencia que una relación agua/cemento alta.

La misma deberá encontrarse entre 0.35 a 0.6% de agua por Kg. de cemento.

Por un lado el agregado de agua mejora la trabajabilidad, pero un exceso puede provocar la desagregación de componentes, la pérdida de resistencia y durabilidad.

Es de destacar que trabajaremos con un mortero reforzado con fibras, y que la ausencia de árido grueso determina que no se trata de un hormigón.

Para los morteros, las dosificaciones básicamente controlan la medición de 2 factores:

Por un lado la cantidad de árido en relación al cemento, y por otro la relación agua/cemento; ambas claves para determinar la calidad de la mezcla.

Al trabajar con un mortero reforzado con fibra de vidrio, implica considerar la dosificación de esta.

Dada la importancia de la fibra en su aporte a la resistencia a la tracción (y por lo tanto a la flexión, carente en el mortero de árido y cemento), la dosificación de ésta es fundamental.

Se realizarán muestras de material, utilizando diferentes dosificaciones y se realizarán para cada caso los ensayos correspondientes.

PROCESO DE ENSAYO CONSTRUCCIÓN DE MUESTRAS

Nos propusimos realizar ensayos de mezclas realizadas con diferentes dosificaciones, para la obtención de paneles de 40x75x1 cm.

El cemento será gris de marca ANCAP, el cuarzo será el conseguido en plaza, y tratándose de cuarzo para pasta cerámica, el cual presenta una granulometría muy fina. La arena de tipo voladora, tamizada y en pasante a tamiz 2,38 mm seca.

No solamente se variará la cantidad de cada componente, sino el modo de llenado.

Realizaremos tres tipos de ensayos, ensayo a la rotura, ensayo carga /deformación/ tiempo, y ensayos de laboratorio de compresión y flexión.

La importancia de todos radica en poder comprender el funcionamiento de la estructura propuesta, en una situación de carga, que sin duda dista mucho de una situación estructural típica de la construcción.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Pretendemos ensayar el comportamiento de la pieza frente a las sollicitaciones a las que estará sometida en situación de uso, verificar la calidad de la misma, la terminación superficial, y el peso resultante. Los mismos se llevarán a cabo en el Instituto de la Construcción de la facultad de arquitectura.

Si bien las condiciones de ensayo de una pieza no será la misma que el comportamiento del conjunto, se entiende que el estudio que puede realizarse es significativo, para la obtención de datos representativos y de nuestro interés.

Se sacarán muestras para ensayo de rotura a la compresión y flexión. Se realizará prueba de medición de flecha y carga máxima soportada.

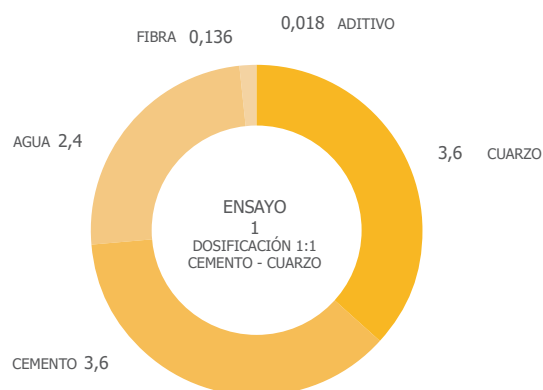
Molde - 0,75 x 0,40 x 0,01 m

MUESTRA 1

Dosificación: 1:1 relación cuarzo - cemento

Dosificación para mortero fuerte⁸. Se toma como referencia un mortero rico, con una proporción en volumen 1:1, con un consumo de 800 Kg. de cemento por m³ de mortero. Este mortero es utilizado como mortero impermeable y apto par piezas bruñidas.

Se sustituye la arena por cuarzo entendiendo que permite obtener una pieza más liviana. La cantidad de fibra utilizada se toma de la dosificación sugerida en la bibliografía consultada para la elaboración de GRC.



Resultado

La mezcla obtenida, presentó un altísimo contenido de fibra, resultando muy difícil de trabajar, y concluyendo que no solamente la cantidad fue alta, sino que además la longitud en la que fue trozada fue demasiado larga.

Para mejorar la trabajabilidad de la mezcla, se debió agregar agua de amasado, superando las cantidades según norma, alterando la relación agua cemento, reduciendo la capacidad resistente de la pieza.

El resultado de la mezcla no fue aceptable, ya que la misma se disgregó.

Los ensayos realizados, muestran buena resistencia a la compresión. (ver anexo)

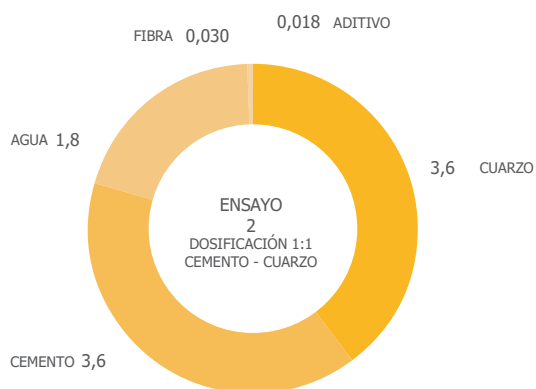
⁸ Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2006). *Memoria Constructiva General para Edificios Públicos*. Recuperado de <http://www.mtop.gub.uy>

MUESTRA 2

Dosificación 1:1 relación cuarzo - cemento

Dosificación para mortero fuerte. Se toma como referencia un mortero rico, con un consumo de 600 Kg. de cemento por m³ de mortero. Es utilizado como mortero para alisado, revoque de zócalos y cornisas.

En ambas mezclas se utilizó Viscocret 6 de sika como aditivo fluidificante, reduciendo la cantidad de agua, en las proporciones indicadas por el fabricante.



Resultado

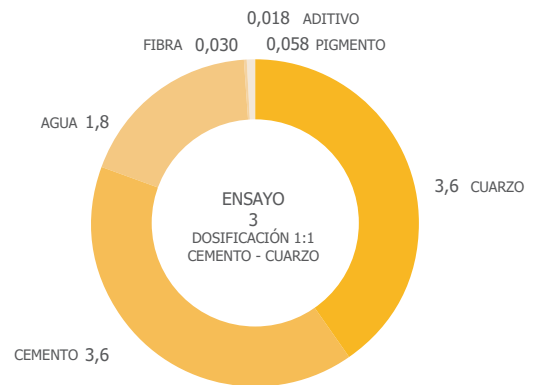
La mezcla es de buena calidad, de consistencia adecuada, se llenan moldes para medir la resistencia a la flexión.

Los resultados de los ensayos no fueron medibles para flexión, sólo se midió compresión, dando aceptable.

MUESTRA 3

Dosificación 1:1 relación cuarzo - cemento

Se repite la primer dosificación, mejorando el largo de la fibra, disminuyendo la cantidad de la misma, y manteniendo una relación agua cemento recomendada (0.4 a 0.6).



Resultado

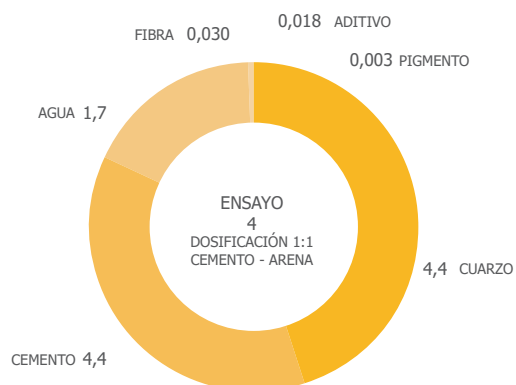
Mezcla buena calidad, trabajable. Resultados medibles, y buenos a la compresión pero bajos a flexión.

MUESTRA 4

Dosificación 1:1 relación arena - cemento

Se establece la misma dosificación realizada en el ensayo 2, pero en lugar de cuarzo se decide utilizar arena.

En función de los resultados buscados (bordes lisos, sin resaltes ni rebabas) se opta por trabajar con arena terciada, filtrada en tamiz 2,38mm, para evitar la aparición de piedras que perjudiquen la superficie.



Resultado

Se mantienen aspectos de calidad de la mezcla demostrada en ensayos anteriores, si bien la placa es más pesada.

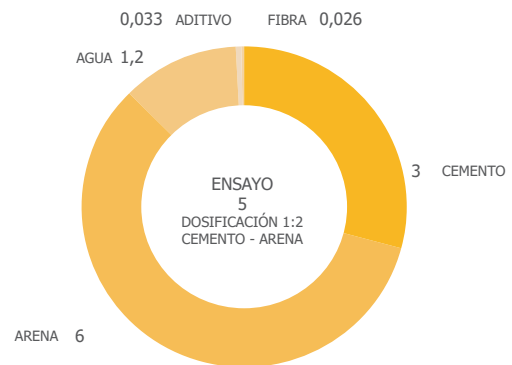
No hay grandes variaciones en la resistencia a esfuerzos ensayados.

MUESTRA 5

Dosificación 2:1 relación arena - cemento

Se utiliza una proporción 2 partes de arena y 1 parte de cemento.

Este mortero es fuerte, por la relación mantenida entre arena y cemento, sin embargo presenta mayor trabajabilidad que los anteriores por disminuir la cantidad de cemento de la mezcla.



En cuanto al resultado de los ensayos, no hay variaciones significativas.

ASPECTOS MEDICIONALES

Se realizaron mediciones de la pieza en seco en peso y dimensiones, de modo de obtener la densidad de la mezcla. Se toma resultado promedio.

DENSIDADES ABSOLUTAS

	DIMENSIONES m	PESO SECO kg	VOLUMEN m ³	DENSIDAD ABSOLUTA kg /m ³
MORTERO DE CUARZO	0,40 ancho 0,70 largo 0,01 espesor	5	0,0028	1785
MORTERO DE ARENA	0,40 ancho 0,70 largo 0,01 espesor	8	0,0028	2857

CUADRO COMPARATIVO

	Placa con mortero de cuarzo c/fibra vidrio	Placa con mortero de arena c/ fibra vidrio	Hormigón	Placa de MDF estandar esp 12 -19 mm	Placa de OSB	Placa de Aglomerado
DENSIDAD kg /m ³	1785	2857	2400	800	650	sd
PESO PLACA (40 x 70 x 1) kg	5	8	6,70	2,25	1,82	sd



ENSAYO DE ROTURA

Este será realizado en el Instituto de estructuras y transporte de la facultad de ingeniería, y nos demostrará el comportamiento de la pieza ante el agregado de cargas, midiendo la deformación resultante. Se carga con cargas constantes de 10kg, hasta la rotura del modelo (ver anexo).

Rompe a los 40 Kg., una pieza con mezcla de cuarzo. Muestra 1, y a los 50Kg, muestra 3 realizada con arena.



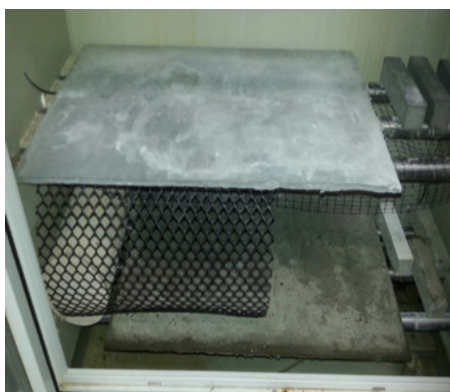
ENSAYO DEFORMACIÓN/CARGA/TIEMPO

Implica la simulación de la situación futura de trabajo de la pieza en el conjunto durante un prolongado período de tiempo. Se modela no solamente en relación a la situación de apoyos, sino que a la carga que se espera soportará (ver anexo).

Se cargó con 8, 12, 16 y 18 Kg.

No se registra ninguna variación, ni deformación, no llegándose al estado de rotura de la pieza.

CURADO



El curado es el mecanismo que permite mejorar el resultado esperado. Se hace durante el proceso de endurecimiento y luego de fraguada la pieza.

Se contó con el apoyo de las instalaciones del IC, para realizar un curado correcto, tanto a las piezas como a las probetas para los ensayos.

Todas las piezas estarán los días necesarios en condiciones de humedad adecuadas, según se establece en las normas correspondientes.

TEMPERATURA
EN °C

15

HUMEDAD

≥95%

TIEMPO

7
DÍAS

CONCLUSIONES

De la totalidad de ensayos realizados podemos sacar algunas conclusiones, sin dejar de señalar que el principal objetivo ha sido demostrar la viabilidad del material, desde el punto de vista estructural, y su comportamiento frente a los esfuerzos a los que se verá sometida.

Todos los ensayos fueron pensados en ese sentido, y las variaciones de dosificación realizadas respondieron a buscar básicamente el mejor comportamiento estructural.

Son factibles de realizar otros ensayos futuros, como su comportamiento frente al impacto, al vapor de agua, al ataque de elementos que puedan perjudicar sus componentes. Sin embargo, no nos detenemos en estos aspectos, ya que dado que se trata de un mortero con una proporción importante de cemento, la cualidad de dureza y de impermeabilidad es una condición intrínseca.

Existen ensayos específicos de degradación para establecer el comportamiento frente a sulfuros y cloruros que podrían desarrollarse en otras etapas.

De los ensayos realizados destacamos:

- Las mezclas con arena son más trabajables que las realizadas con cuarzo.
- El peso de las placas realizadas con cuarzo para pasta cerámica es menor, por consiguiente la densidad será menor (ver cuadro de densidades absolutas página 54).
- Los resultados con arena generan una terminación superficial, que si bien no nos conforma tiende más a lo esperado, mientras que las mezclas con cuarzo resultan más opacas.
- La cantidad de fibra de vidrio no debe superar el 1,5% del volumen de la mezcla, ya que se trata de un mortero no estructural, alcanzando este porcentaje para los requerimientos del producto.
- El aporte de la fibra de vidrio es sustancial para mejorar significativamente el comportamiento de la pieza frente a los esfuerzos de flexión, tracción y frente al impacto.
- La fibra de vidrio contribuye a evitar fisuras de retracción.

- Todos los ensayos mostraron que las piezas respondieron adecuadamente a los esfuerzos de compresión, no dando aceptable los resultados para flexión.

Para la ejecución del prototipo, se utilizará fibra de vidrio álcali resistente precortada (12 mm), del tipo cantidad y longitud recomendadas, aproximándonos a la mezcla necesaria para llegar a los valores establecidos en trabajos consultados.

Durante los ensayos, debido al modo de mezclado (manual), fue necesario trabajar con menor cantidad de fibra que la pautada. Para la ejecución del prototipo se realizará un mezclado abundante, a máquina (con hormigonera).

En relación al modo de llenado, y el molde, podemos decir que para obtener 2 caras vistas es necesario aumentar el espesor de 1 cm con el que fue realizado, lo que por otro lado realizará aporte al aumento de la resistencia a la flexión.

Igualmente creemos que es viable pensar en otro tipo de moldes, o modos de llenado, que faciliten la tarea, y permitan jugar con otros diseños.

En cuanto a los áridos, los ensayos realizados fueron con arena voladora y con cuarzo para pasta cerámica; sin embargo las recomendaciones para la fabricación de GRC especifican que la granulometría adecuada debe ser retenida por mesh 20-30, que implica un tamaño de grano entre 0,80 y 0,60 mm.

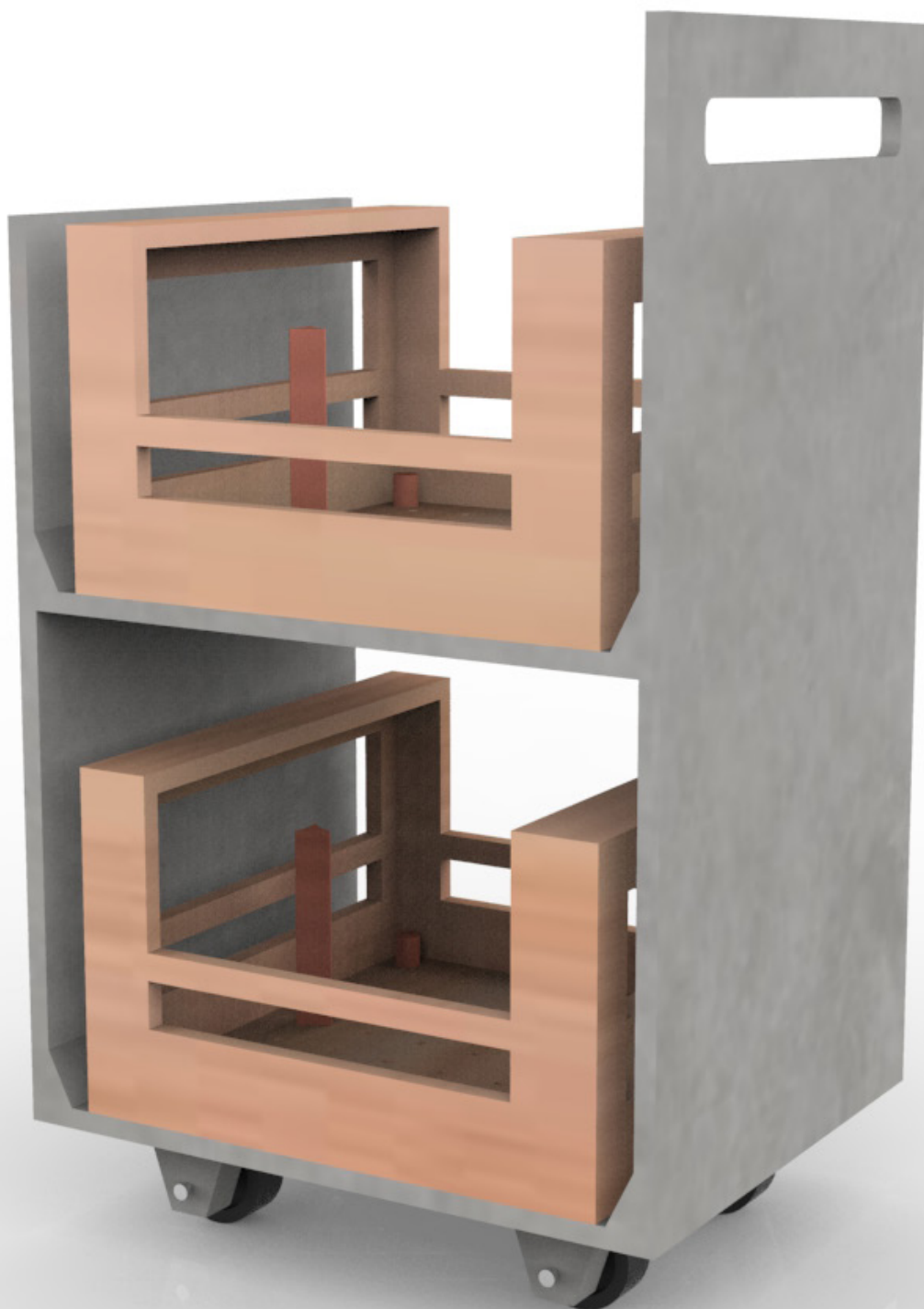
Los resultados obtenidos nos muestran que la solución propuesta es viable y adecuada a los usos para los que se propone.

Capítulo 6

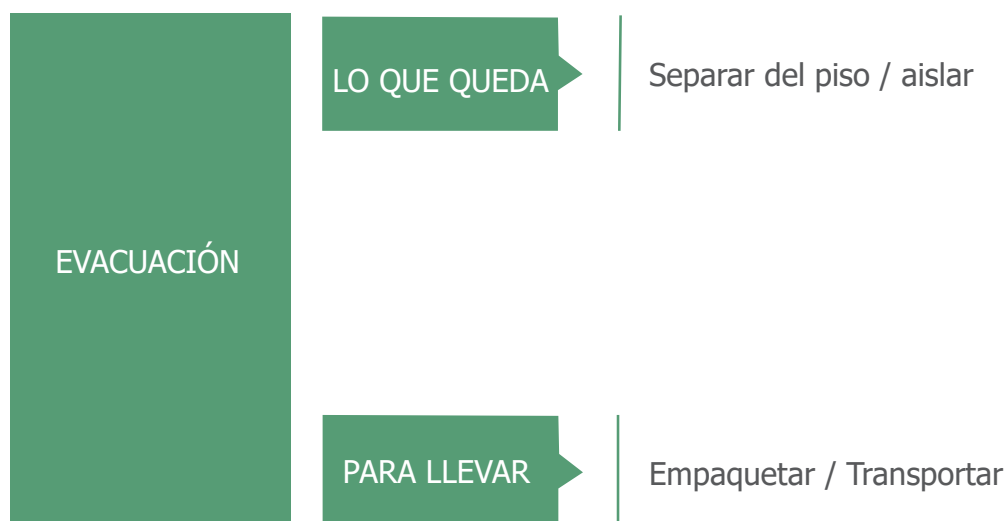
PRODUCTO FINAL

d|béton

Mobiliario en concreto



TOMA DE DECISIONES



A partir de la decisión de trabajar en el diseño de mobiliario para sustituir el existente, logrando un producto viable tanto desde el punto de vista económico como socialmente y tecnológicamente adecuado, nos propusimos visualizar toda la problemática que afectan a las familias en éstas situaciones de forma global.

Durante ese proceso se aíslan elementos del lugar donde puede llegar el agua, y se preparan aquellos que pueden ser llevados a los sitios de refugios.

Ha sido en ese momento, en el análisis detallado de la manera y los movimientos que se dan durante la evacuación, y en la confrontación de la idea frente a opiniones calificadas, cuando nos dimos cuenta que para llegar a un producto que cumpla con los requisitos que nos propusimos, pero además que facilite la protección de los elementos móviles que deben ser transportados o guardados, se deben contemplar ambas partes del proceso.

Por un lado, debe ser un producto que no se deteriore con el fenómeno de la inundación, permaneciendo en el hogar, y por otro que fa-

cilite el almacenaje y transporte de los bienes móviles.

La respuesta a la pregunta de para qué sirve el mobiliario de cocina, para almacenar de forma ordenada elementos de uso diario, nos llevó a pensar el mobiliario como receptor de elementos que además en éstas condiciones de diseño, deben ser trasladados para no ser afectados.

Entendemos que el mobiliario diseñado debe aportar frente a dos situaciones, por un lado la situación durante la época seca, el uso diario, y por otro la situación durante la evacuación y vuelta al hogar.

Durante el período de evacuación, tanto en las inundaciones de tipo rápida como lenta, es necesario reacomodar algunas pertenencias, ya sea para evitar en el hogar el contacto con el agua, como para su acondicionamiento en refugios o albergues alternativos.

En particular en el área de cocina es necesario retirar los objetos de uso diario, como vajillas, cubiertos, juegos de cocina, y alimentos almacenados.



Frente a ésta problemática entendimos que el producto debía facilitar esa tarea de embalaje y protección de pertenencias.

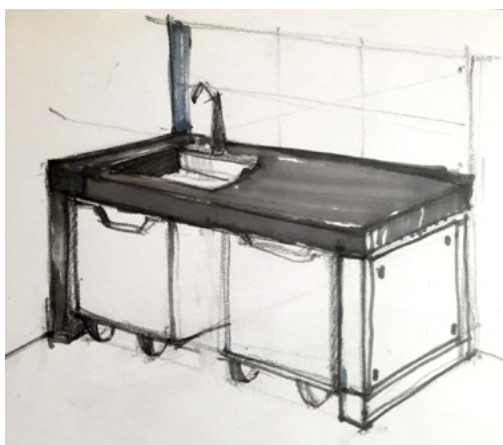
Es así que nuestro mobiliario, no sólo reúne los requisitos para funcionar en el hogar en el área de cocina, para permanecer en condiciones adversas sin perjudicarse, sino que actúa en el traslado de objetos durante la evacuación.

Otro de los factores considerados está relacionado con el modo de armado del mueble.

Aquí estudiamos diferentes alternativas, siempre enfocándonos en dos aspectos: la resistencia del producto frente al fenómeno, y la facilidad de armado y autoconstrucción.

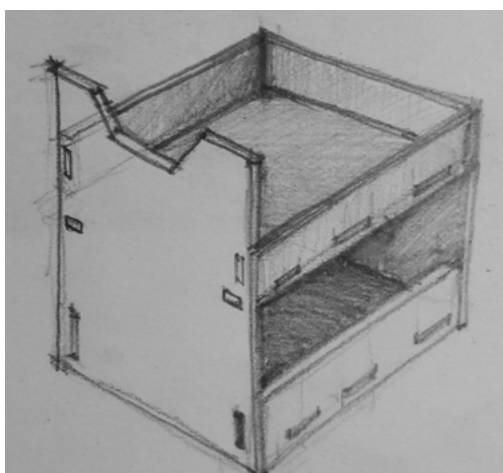
Se vieron diferentes modos de armado, separando el mueble en partes, generando submódulos posibles de ser ensamblados, hasta llegar al resultado propuesto.

Buscamos, hasta lograr ejecutar el molde de modo de poder llenar el mueble como una pieza única, con ambas caras vistas, potenciando las cualidades propias del material de construcción.



Tratamos de minimizar el uso de pegamentos o agregados que se perjudiquen con el agua contaminada producto de los efluentes durante la inundación, hasta llegar a un importante deterioro del mueble.

Nos propusimos minimizar o eliminar el uso de elementos metálicos, que puedan oxidarse y que su destrucción elimine la utilidad, o sea difícil su sustitución.



ANÁLISIS COMUNICACIONAL

Cuando se analiza el contexto, los involucrados, la propia situación ocurrida, durante el proceso de inundación, nos encontramos con aspectos que remiten a la fragilidad, la vulnerabilidad, la ausencia, la incertidumbre, las pérdidas personales físicas y materiales, las faltas desde múltiples puntos de vista.

Frente a esto, se nos presenta un desafío significativo, cuando nos planteamos trabajar con un material que remite a conceptos opuestos, como la solidez, seguridad, lo rústico, la rigidez, la dureza.

La textura y el color, la carga propia por tratarse de un material de construcción, conlleva a pensar en un imaginario opuesto.

Frente al cuestionamiento de que sugiere un mueble en hormigón, surgen algunas apreciaciones dignas de ser tenidas en cuenta.

Por una parte aparece el estigma de mueble de hormigón, pesado, frío, de uso industrial o carcelario, y por otra parte, nos propusimos revertir el concepto de estado rústico, "sin terminar".

Pretendemos lograr un producto que connote conceptos como fuerte pero delicado, cálido a pesar de lo frío, elegante, a pesar de lo rústico y tosco. Que transmita la seguridad necesaria, y que se oponga a la fragilidad surgente.

EL NOMBRE d\béton - línea móvil

Escrito en francés responde al uso del hormigón; fue Francia uno de los primeros países en utilizarlo. Responde también a una onomatopeya delicada y suave.

LA TIPOGRAFÍA

Elegante y delicada, rígida pero con suaves curvas y proporciones refuerza la ideas planteadas.

d | béton
Mobiliario en Concreto

Los colores: Blanco negro gris oscuro, gris cemento, junto con la madera conforman un conjunto elegante y cálido.

La forma, las proporciones, y la terminación superficial redondean la propuesta comunicacional. Un espesor mínimo, bordes redondeados, y una textura suave, y lisa en conjunto con el resto de los aspectos mencionados reflejan los conceptos a transmitir.

d|béton
Mobiliario en Concreto

Tipografía Principal: Agency FB

Tipografía Secundaria: Jauría Regular

Tracking: 66

mínimo

14 mm d|béton
Mobiliario en Concreto

C - 70
M - 28
Y - 37
K - 02

ÁREA DE RESGUARDO



ASPECTOS ERGONÓMICOS

Dividiremos el producto de acuerdo a las dos funciones que nos propusimos desarrollar; por una parte la situación de uso durante una época de permanencia en el hogar, donde cumple funciones de guardado y almacenamiento ordenado de productos de uso de cocina; y por otra parte la situación de uso durante el periodo de evacuación con el traslado o protección de los objetos almacenados.

Situación de uso en el hogar

Dado que se trata del diseño de elementos del equipamiento del espacio para cocinar, nos basamos en aspectos dimensionales propios de las diferentes áreas y superficies de trabajo.



Los trabajos propios del área de cocina los podemos dividir en tres grupos: tareas de lavado de alimentos y enseres, tareas de cocción y de preparación.

Cada una de las tareas implica una serie de actividades, que requieren de diferentes equipamientos, planos de trabajo y espacios, para poder ser llevadas a cabo.

Todas estas tareas se dan en sitios definidos, están interrelacionadas y es el hombre quien las realiza, ocupando el espacio y generando movimientos.



En relación a los aspectos antropométricos, se tomaron como punto de partida las dimensiones referidas en la bibliografía específica donde según la talla se definen alturas y profundidades de los espacios de trabajo y sitios de almacenamiento (ver apéndice).

Durante la situación de uso el equipamiento, tanto el fijo como los equipos, invaden el espacio de circulación y acción, y es por eso que deben ser dimensionados en consideración a esto.

Nuestro producto propone un modo de relacionamiento con el usuario, diferente al modo tradicional; Son necesarios otros movimientos corporales para su uso, no requiriendo de espacio adicional, ocupando durante su uso el área de abatimiento de las puertas de armarios clásicos y apertura de cajones.



Si bien se trata de un elemento de carácter no liviano en sí mismo, la incorporación de ruedas aligera la tarea de traslación, no implicando esfuerzos desmedidos para su movimiento.

La zona de maniobra para el deslizamiento está definida mediante un calado, dimensionado de acuerdo a las medidas de empuñadura.

En cuanto a las medidas generales, se tuvo especialmente en cuenta en el diseño del mueble la incorporación, mediante otros recursos, del espacio de retracción y separación del pavimento (banquina de cocina), necesario para desarrollar adecuadamente las tareas sobre la mesada, sin que se produzca interferencia con el cuerpo.

Se logró con una elección adecuada del sistema de movimiento, con una altura del mismo que facilite el arrime sin interferir con los pies del usuario.

De acuerdo a las medidas recomendadas en alto ancho y profundidad⁹, consideramos el peso, como factor decisivo en el proceso de diseño.

No necesariamente la ubicación del mobiliario debe permanecer bajo mesada, habilitando el cumplimiento de las normas para un uso adecuado por personas en silla de ruedas (debe permanecer libre el área bajo mesada).

Por otro lado el movimiento a través de empuje facilitan también su uso para este grupo de usuarios.



9 Instituto de Diseño (1988). Arquitectura del Equipamiento. Manual de Dimensionado. Montevideo: Facultad de Arquitectura. Universidad de la República.

Situación de uso en emergencia, evacuación y traslado

Durante el fenómeno de inundaciones, es necesario reacomodar rápidamente algunas pertenencias.

La propuesta contempla esta situación integrando al mobiliario una serie de elementos móviles y transportables.

Es oportuno aclarar, que el fenómeno de inundación es eventual, y que en general se repite en forma anual, y no más de una vez al año.

En el diseño de éstos elementos, se tuvo consideración factores ergonómicos, ya que eventualmente, estos deben ser cargados y transportados por el hombre en forma manual.

También fueron pensados en su situación de uso diario, por lo que permiten el acceso lateral a su contenido.

Los factores considerados en el diseño fueron el vínculo del usuario transportador con el cajón, la forma de agarre del mismo y el peso.



MEMORIA DESCRIPTIVA

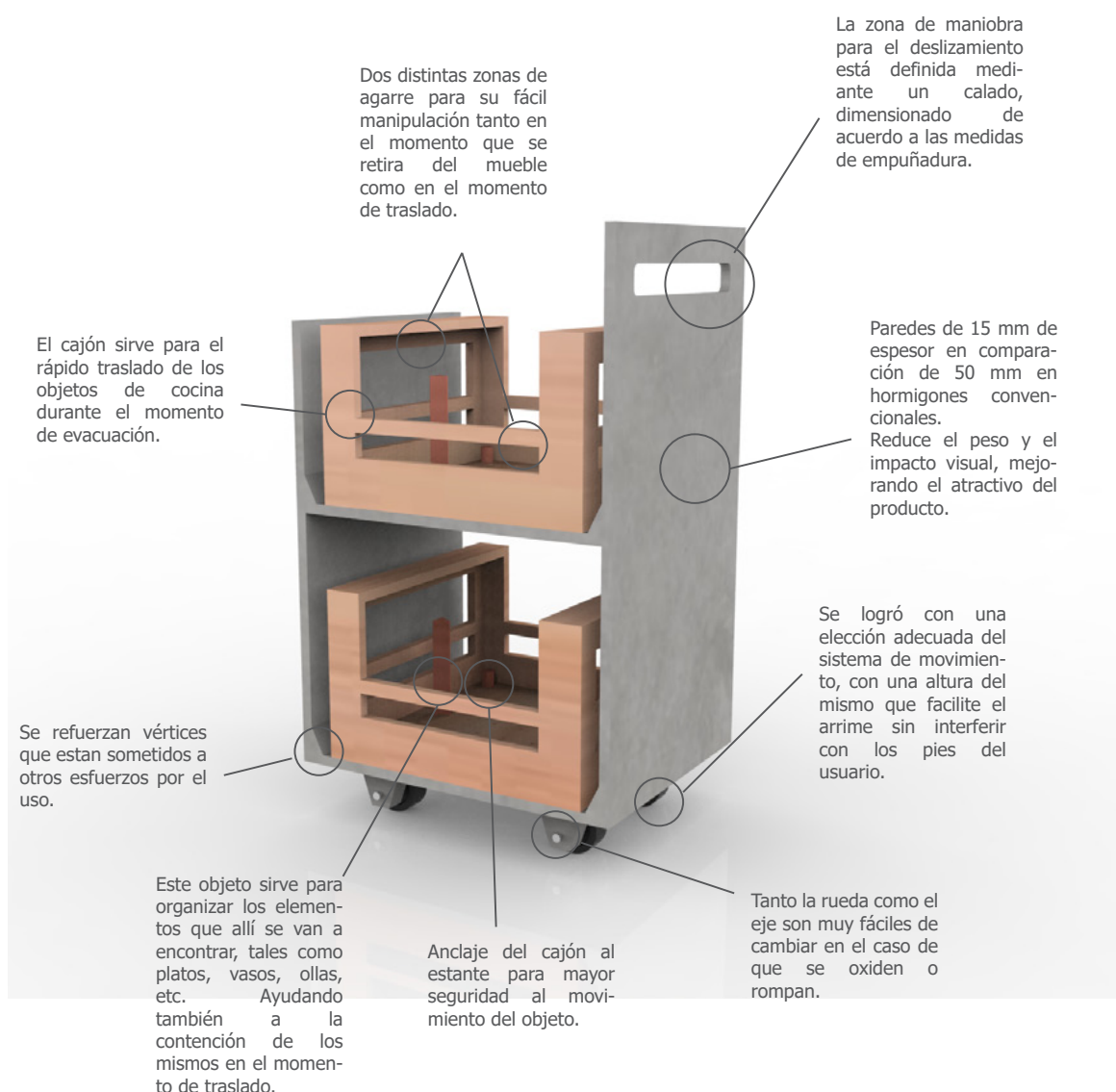
d/béton se propone como una solución diferente a las existentes en plaza; resistente a la humedad, inalterable frente a la acción del agua y del fuego se logra un mobiliario adecuado a situaciones de adversidad climática y emergencia.

Una solución económicamente viable, de bajo costo de producción y mantenimiento, posible de ser producida por los propios usuarios, o con trabajo local.

Gracias a las características del GRC se logra un producto de espesores reducidos, dejando de lado las armaduras y logrando que el producto sea más liviano, facilitando su uso y traslado.

Con un lenguaje contemporáneo, d/béton, propone una terminación delicada permitiendo por el propio material la posibilidad de variación de formas, colores, y texturas, revalorizando el material, y adecuándose a diferentes situaciones.

La incorporación de la madera en el conjunto, contribuye, favoreciendo la lectura de un producto cálido y amigable.



d/béton línea móvil propone el desarrollo de una familia de productos para diferentes ambientes y usos.

Siempre pensando en la búsqueda de soluciones para el equipamiento fijo del hogar, línea móvil resuelve placares de baño, dormitorio y cocina; siendo posible el desarrollo de otros, en caso de ser un requerimiento especial.

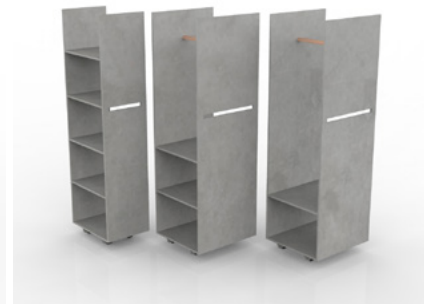
COCINA



BAÑO



DORMITORIO



Se compone de 3 módulos, considerando los espacios de guardado para la ropa



Mueble de cocina para colocar debajo de piletta, considerando el espacio que ocupa el sifón.



SITUACIÓN DE USO

DENTRO DEL HOGAR



El calado es el indicador para el agarre del mueble, permitiendo deslizarlo para acceder a su interior.

Los cajones contienen los objetos de manera ordenada.



Para guardarlo bajo la mesada se desliza nuevamente debajo de ella.



NO RECOMENDAMOS:

Que se utilice para trasladar personas u objetos.

Que se utilice como escalera o apoyo para tareas dentro y fuera del hogar.

MOMENTO DE EVACUACIÓN



Abrimos el mueble



Retiramos los cajones.



Apilamos los cajones



Los trasladamos al camión de mudanza



TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El mortero presenta un potencial expresivo dado por las propias características del material. En su estado fresco, copia exactamente la superficie del molde, por lo que las posibilidades de desarrollo de diferentes texturas, son infinitas, llegando incluso a la posibilidad de obtener un diseño único o personalizado.

Para la línea móvil, dado el contexto de trabajo, se optó por una superficie lisa, uniforme, sin poros ni elementos que entorpezcan una limpieza profunda y segura, luego de finalizado el fenómeno de la inundación.

Para otras situaciones o contextos, es posible proponer otras texturas, que se mimetizan con el mismo, pudiendo lograr, pliegues, ondas, rayados, y todo lo que se pueda imaginar.

Es viable obtener mediante el uso de óxidos y cemento pórtland blanco una gama de colores dentro de la familia de verdes, rojo, azules, amarillos, ocre, tierras y negros sumamente interesante como potencial expresivo del producto.

Se puede obtener colores también una vez finalizado el producto pintándolo con pintura sintética, esmalte, pizarra, etc., permitiendo otra variedad de colores y personalizando el producto.



FICHA TÉCNICA

MATERIAL :
GRC

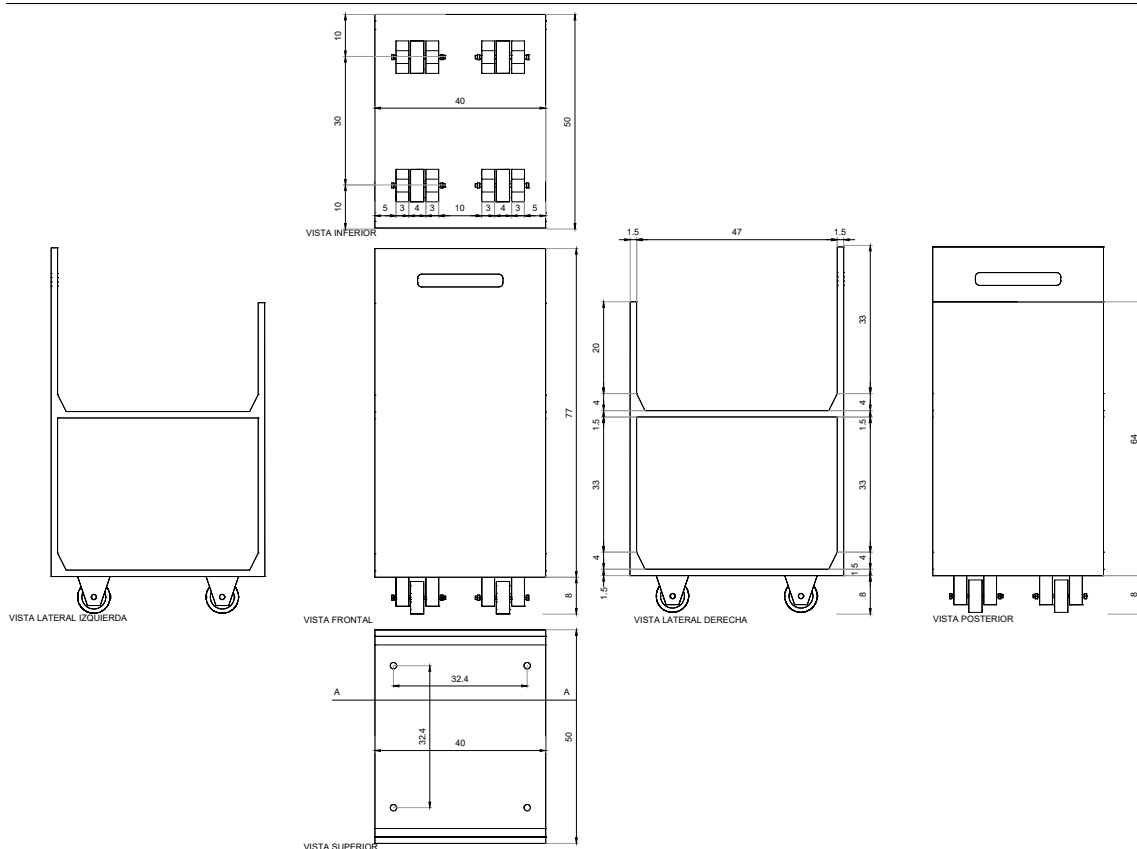
COLOR:



ACABADO:
Sellador al agua.

PESO:
30 kg

CAPACIDAD:
Puede cargar cada estante hasta con 80 kg



SI PUEDE:

El producto puede ser pintado con pintura sintética para pared, pintura para pizarra, etc.

De esta manera se puede adaptar al espacio o función que se quiera.

Se puede usar sellador al agua o acrílico para la protección y mantenimiento.

NO SE PUEDE:

No se recomienda usar materiales abrasivos para su limpieza.

FICHA TÉCNICA

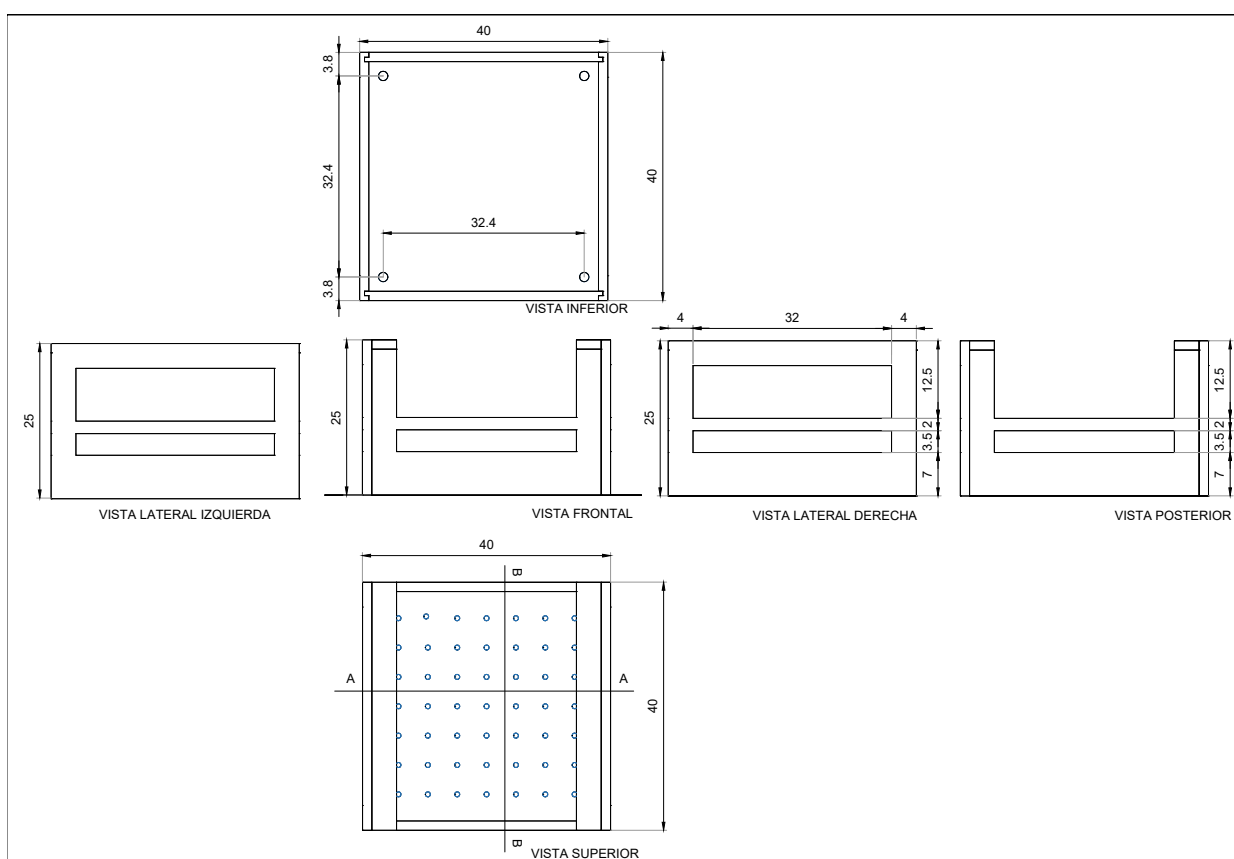
MATERIAL :
Multiplaca 12mm

COLOR:
Madera clara

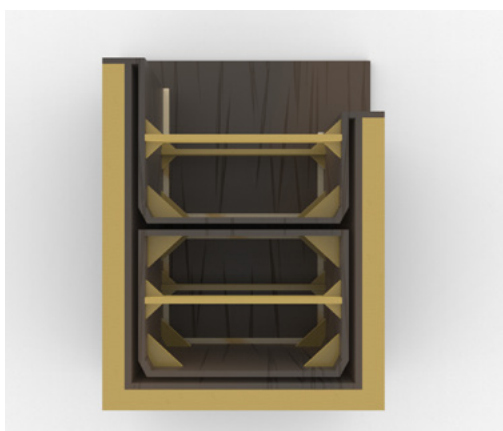
ACABADO:
Protector.

PESO:
1,5 kg

CAPACIDAD:
Puede cargar cada cajón hasta con 40 kg



PROTOTIPO



De manera de verificar fielmente todas las hipótesis formuladas, así como verificar en sitio la utilidad y el funcionamiento del producto diseñado, decidimos el desarrollo de un prototipo, lo más ajustado posible a la realidad diseñada.

Para el mismo, se elaboró el molde, se preparó la mezcla y se verificó en sitio, siguiendo todas las recomendaciones aprendidas durante el desarrollo de ésta tesis, tanto en ensayos, material teórico como consultas técnicas realizadas.

MOLDE

Se elaboró en chapón fenólico 18 mm, respetando las medidas del modelo proyectado.

Se estudió el mismo pensando en el desmolde, y en la obtención de un producto con dos caras vistas.

Se aplicó desmoldante a todas las partes en contacto con el hormigón, y una vez posicionado se utilizaron piezas de unión entre caras, para evitar el desplazamiento del molde durante el llenado (ver fotos en Anexo).

Es pertinente aclarar que el molde se ha pensado para un llenado lateral, es decir por el canto del mueble diseñado (ver manual de autoconstrucción).

MEZCLA

Se realizó una mezcla en hormigonera en proporción 1: 1.

La cantidad de fibra, agua y fluidificante fue de acuerdo a lo establecido en bibliografía específica.

La fibra utilizada fue de 12 mm de largo, recomendado para este tipo de producto, además de ser alcali resistente.



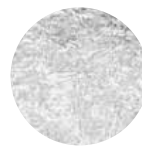
CEMENTO
22 kg



ADITIVO
200 gr



ARENA
22 kg



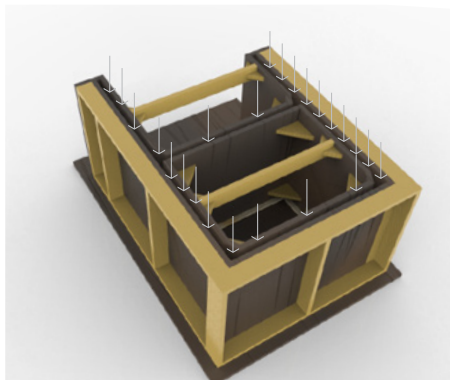
FIBRAS
735 gr



AGUA
8,6 L



PIGMENTO
50 gr



LLENADO

Para el llenado se utilizó método manual, y se realizó compactado y vibrado con varilla de 6 mm. También se utilizó martillo de goma para lograr que descendiera correctamente el producto y evitar la aparición de nidos sin llenar.

De la experiencia destacamos que el encofrado debe ser hermético, debe estar bien sellada la unión entre partes para evitar la pérdida de agua de amasado. En este sentido se presentó alguna dificultad, por lo que al momento de realizar un producto definitivo, entendemos que debe cuidarse especialmente este punto.

DESENCOFRADO

El producto se desencoformó dos días después de llenado el molde.

CURADO

Se realizaron 3 días de curado en ambiente húmedo y procediendo a mojar la pieza cada día.

Luego de obtenido el producto, se procedió a realizar las tareas de terminación.



Es necesario explicar algunas deficiencias aparecidas post llenado. Entendemos que la falta de experiencia en la elaboración del mortero nos generó la duda en la fluidez de la masa, agregando más cantidad de agua para facilitar el llenado del molde. Si bien se realizó en forma controlada, el resultado demostró que hubo exceso.

Esto provocó dos patologías que perjudican la terminación esperada del producto.

Por una lado la aparición de rebabas en algunos cantos, y por otro escurrimientos o barridos superficiales.

En relación a las rebabas fue necesario realizar el quite de las mismas, ya que al no haber sido del todo hermético el molde, se produjo fuga de agua, generando cantos irregulares en algún sitio. Se procedió a quitar las rebabas y lijar el canto.



En cuanto a la calidad de la terminación superficial, el escurrimiento del exceso de agua, generó barrido del cemento superficial generando corredores arenados, lejos de la calidad de hormigón visto que sí se logró en la mayoría de la superficie.

Una vez acondicionados los cantos, se posicionaron y cementaron las piezas sujetadoras de los ejes de las ruedas y se colocaron las mismas, junto con el enhebrado en los pernos.

Finalizado el producto, se aplicó sellador al agua sobre la superficie del mismo.



VERIFICACIÓN

Queremos señalar en relación a la verificación del producto, que se pretende analizar por un lado el comportamiento del material en varios aspectos, y por otro la simulación exhaustiva del comportamiento en situación de uso del producto, mediante el ensayo de un prototipo prácticamente igual al diseño propuesto.

En cuanto al material en sí mismo y su comportamiento, entendemos necesario verificar por un lado el molde en relación al método de llenado a mano, el escaso espesor que permita un llenado vertical de caras vistas, la viabilidad de desmolde, y la calidad de terminación.

En el producto, pretendemos verificar el diseño de encuentros entre partes y la comportabilidad de las mismas en cuanto a su calidad constructiva y portante.

En cuanto a la viabilidad en el uso, decidimos ensayar el prototipo en un ámbito similar al que se lo propone. Se recurre a un conjunto de viviendas de interés social, próximo a inaugurarse, con dimensiones de ambientes mínimas, y calidad de terminación sencilla. Fundamentalmente pretendemos verificar los aspectos funcionales del prototipo, y su relación con el ambiente.

Queda pendiente la constatación de aceptación con el propio usuario.



Verificados todos los aspectos mencionados entendemos que el prototipo cumple satisfactoriamente, siendo adecuado para el uso propuesto.

ANÁLISIS DE COSTO

A continuación se muestra una planilla que refleja el costo de fabricación de un producto.

Se consideran varios rubros, agrupándolos según materiales y mano de obra.

No se consideraron costos indirectos, ya que se presenta el mismo como posible de ser construido en la propia vivienda de la familia.

Igualmente se consideraron cargas sociales, y mano de obra, debido a que eventualmente sea necesaria la contratación de personal idóneo, en particular para mano de obra de carpintería.

Para el caso de cajones y encofrado o molde, se consideró el aprovechamiento del material, y además en el caso del molde se consideró reúso.

El presupuesto de fabricación obtenido es competitivo, considerando además el plus que le otorga la permanencia en el tiempo a pesar de estar en condiciones adversas

COSTO ESTIMADO PRODUCTO COMPLETO en \$U

		UNIDAD		CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$	OBSERVACIONES
MATERIALES	CAJONES		m2	0,42	1.500,00	630,00	Se obtienen 8 cajones por placa
			lt	0,10	180,00	18,00	
			lt	0,15	425,00	63,75	
						711,75	
	CUERPO DEL MUEBLE		kg	22,00	8,00	176,00	
			KG	22,00	4,24	93,28	1500 kg/m3 Tacho de 25 kg
			kg	0,50	670,00	335,00	Dolar a la fecha \$31
			lt	8,60	1,00	8,60	no incluye costo del servicio
			ud	0,01	372,00	3,72	
			lt	0,01	400,00	4,00	
						620,60	
	MOLDE 3 REUSOS		m2	0,50	1200	600,00	Se obtienen 2 piezas por placa.
			ml	7,00	45,00	315,00	se considera 1/3
			kg	0,10	500,00	50,00	se considera 1/3
			lt			15,00	
INSUMOS	OTROS					980,00	
			UD	4	25	100	
			UD	4	12	48	
			UD	8,00	2,00	16	
	TOTAL MATERIALES					164,00	
			ud	1,00	620,60	620,60	
			UD	2,00	711,75	1.423,50	
			ud	0,17	980,00	163,33	
			ud	1,00	164,00	164,00	
						2.371,43	
MANO DE OBRA	MANO DE OBRA		hora	3,00	250,00	750,00	
			hora	2,00	187,50	375,00	
			hora	2,00	187,50	375,00	
			hora	7,00	45,00	315,00	
						1.815,00	
	TOTAL COMPLETO					4.186,43	

DESARROLLO PROSPECTIVO

Desde el inicio del trabajo, las hipótesis formuladas, apuntan a demostrar la capacidad del producto de cumplir con los requerimientos para tener un comportamiento óptimo en situación de inundaciones.

Sin embargo el resultado nos muestra diferentes alternativas, quizá al principio inimaginadas, de servir a otros ámbitos y requerimientos.

Ha sido una constante en el desarrollo del producto la necesidad de utilizar una mínima cantidad de insumos agregados, y en el caso de ser necesario, nos "impusimos" el que los mismos, sean de sustitución económica y sencilla.

Sin embargo, es posible imaginar la utilización de otro tipo de elementos complementarios, que hacen al funcionamiento, para uso en otros territorios, así como pequeñas variaciones formales para adecuarse a diferentes ambientes.

Es viable además, ya que el espesor lo permite por tratarse del mismo espesor que las placas utilizadas en mobiliarios- pensar por ejemplo en agregar herrajes de movimiento cierre y maniobra, tapacantos, así como la incorporación en el llenado de elementos que permitan mediante el montaje de paneles u otros sistemas de unión, obtener otras volumetrías.

Infinidad de alternativas que el material permite, y la demostración por parte de ésta tesis de la capacidad de obtener dos caras vistas, sin procedimientos agregados, son factibles de desarrollar.

Capítulo 7

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A medida que nos adentramos en la investigación fuimos descubriendo posibilidades que nos brinda un material, prácticamente inédito en el uso que lo proponemos, y debido a esta misma falta de antecedentes, fue necesaria la experimentación con el mismo para asegurarnos la capacidad estructural que necesitábamos.

Es así que ensayamos con diferentes dosificaciones, y materiales para asegurar la viabilidad de la propuesta. Si bien gran parte de la bibliografía consultada, proponía dosificaciones del GRC, no siempre era la misma, debiendo tomar nosotras nuestras propias decisiones.

En este camino obtuvimos un producto, parte de un sistema, tecnológicamente adecuado, funcional, económicamente viable, que cumple con los requisitos y que sin duda es plausible de merecer un estudio más profundo, sobretodo en lo relacionado a las potencialidades formales que el mismo material nos invita a trabajar.

Entendemos que el mobiliario obtenido demuestra todas las propiedades que esperábamos cumpliera.

Se hace necesario destacar que un desafío que nos propusimos como condición, tiene que ver con lograr un producto con la mínima cantidad posible de uniones entre componentes y con ambas caras de terminación vista, condición ésta sine qua nom para viabilizar el producto.

Se logró llenar el cuerpo del producto en una pieza única, sin agregados de ningún tipo, a pesar del mínimo espesor, resultando una pieza sólida y firme.

La unión necesaria para el soporte del eje de las ruedas, es realizada con pegamento poliuretánico resistente al agua, de resistencia mecánica inmediata, y con un grado de dificultad de ejecución mínima.

En cuanto a los insumos, como ruedas y ejes, son fácilmente intercambiables, sin mecanismos complicados, factible de ser sustituidos por los usuarios en caso de ser necesario.

El resultado mostró que logramos obtener un prototipo de calidad, más allá de las expectativas.

Sin embargo no debemos de dejar de mencionar algunos elementos a ser considerados en posibles futuras intervenciones.

Por un lado al momento del llenado, el molde no resultó 100% impermeable, perdiendo agua de la mezcla en la unión entre piezas; esto llevó a que la superficie final no fuera del todo homogénea como nos propusimos, por escurrimiento del agua.

Es viable pensar en la ejecución de molde en chapa para otro tipo de producciones, así como sellar la totalidad de las juntas para evitar pérdidas de agua.

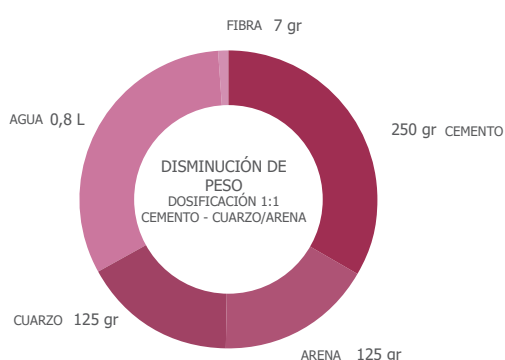
Por otra parte, si bien la densidad obtenida superó lo esperado 2028 kg/m³, y el producto pesó 30kg. lo que entendemos es aceptable, pensamos que es necesario bajar el peso final del producto.

Algunas alternativas consideramos viables para disminuir el peso final.

Disminuir el espesor en algunas de las paredes; si bien el llenado manual puede dificultarse, si es posible mediante llenados mecánicos.

Otra manera de bajar el peso, implica la incorporación de cuarzo para pasta cerámica a la mezcla. Como fue expresado oportunamente, las mezclas realizadas con cuarzo para pasta cerámica como árido obtuvieron una densidad mucho más baja que las mezcla con arena, lo que implica un peso menor de toda la pieza.

Sin embargo, como también se mencionó, la trabajabilidad de la pasta no es demasiado adecuada para el llenado propuesto.



En función de esto, se realizó posteriormente a la construcción del prototipo, una mezcla para ensayo con una dosificación mixta de áridos, buscando mejorar estos dos factores: bajar peso y lograr una trabajabilidad adecuada.

Se obtuvo una densidad de 2010 Kg/m³. No fue lo esperado, ya que redujo muy poco el peso del producto, por lo que se espera que sea viable realizar una mezcla con la granulometría indicada (ver página 69) y mejorar así el peso.

La tercer alternativa es la incorporación de calados para obtener menor volumen de material, y por lo tanto disminuir el peso.

No se debe dejar de mencionar que el llenado del molde está propuesto por el canto del producto, por lo que la ejecución de calados no debe generar laberintos ni zonas encerradas, donde no llegue la mezcla.

Sin embargo nos animamos a afirmar que mediante otros modos de llenado, en especial mecánicos, es viable la ejecución de este tipo de diseños.

Igualmente debemos precisar que siempre pensamos en un producto compacto, sin agregar elementos del tipo aireantes que permitan alivianar la masa, ya que el uso de los mismo va en contra de la impermeabilidad buscada para el producto.

Otro importante aspecto a destacar, es la capacidad del material de transformarse una vez finalizada su vida útil. Si bien se trata de una material duradero, entendemos que es importante considerar los desechos resultantes del descarte del producto.

Transformarse en material de escombros, o mediante el cortado, la ejecución de losetones, son algunas de las alternativas posibles.

Nos proponemos seguir buscando caminos para el desarrollo de nuestra propuesta, ya que estamos convencidas de que el resultado es sumamente adecuado.

Dentro de las posibles líneas de investigación que quedan abiertas, se encuentra la posibilidad de trabajar con una mezcla que utilice menor cantidad de cemento.

Existen caminos alternativos, que agregan otros elementos cementantes como cáscara de arroz, la que con su uso lleva a bajar hasta un 20% el consumo de cemento.

También queda abierta la posibilidad de proponer formas de otros tipos, como orgánicas, con moldes realizados en otros materiales como siliconas o fibra de vidrio.

Es imposible cerrar éste capítulo sin volver a mencionar la capacidad de desarrollo, de ventanas que deja abiertas esta investigación, que a medida que abrimos una, entramos en un nuevo territorio para investigar.

Sin embargo, tampoco debemos olvidar el eje del trabajo, mejorar la calidad de vida de los ocupantes de viviendas afectadas por inundaciones, y decir que d/béton es una demostración que es posible intervenir para aportar.

REFLEXIONES FINALES

Al llegar a la etapa final, de entrega de esta Tesis, cabe mirar atrás, pero no solo al inicio de la misma, a los objetivos propuestos, sino a reflexionar acerca de la oportunidad que tenemos desde nuestro trabajo en intervenir para mejorar la calidad de vida de las personas.

Cómo debemos ser sumamente cuidadosos en el quehacer como diseñadores, con que responsabilidad y ética profesional debemos posicionarnos en la búsqueda de soluciones a una problemática, dado que siempre servimos a personas y muchas veces, como en éste caso, sumamente vulnerables.

Trabajar con humildad, integrando equipos multidisciplinarios, aprendiendo en los mismos, y de la experiencia de vida de los propios involucrados, creemos que debe ser siempre una constante y una fortaleza que debemos valorar y respetar.

Estar siempre alertas, trabajar para participar, para aportar desde nuestra mirada, a la respuesta a problemáticas de los más vulnerables y necesitados, buscando creativamente alternativas y soluciones viables, y adecuadas.

Entendemos que debemos considerar sistemáticamente el impacto que podemos ocasionar en el medio ambiente estando atentas para no afectar el mismo con a veces equivocadas decisiones.

Pararnos firmemente, para aportar, decidir, cuestionar y generar mejoras, para todos a quienes nos debemos.

BIBLIOGRAFÍA

Batthyány, K., Cabrera, M., (2011). *Metodología de la investigación en ciencias sociales*. Apuntes para un curso inicial. Montevideo: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.

Bürdek, B., (1994). *Historia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.

Castejón, E., Albarrán, I., Banchs, R., González, P., Llacuna, J., Narvajas, M., Latorre, E. *Centro Nacional de Condiciones de trabajo*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. INSHT

Eco, U., (2001). *Cómo se hace una Tesis*. Barcelona: Gedisa.

Equipo Aguas Urbanas y Gestión de Riesgo. Instituto de Teoría y Urbanismo, (2010). *Caracterización de la vulnerabilidad del área afectada por las inundaciones*. Durazno. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República.

Fernández Cánovas, M., (2013). *Hormigón*. Madrid: Ibergarceta.

Instituto de Diseño (1988). *ARQUITECTURA DEL EQUIPAMIENTO. Manual de dimensionado*. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República.

MVOTMA (2005-2009). *Ministerio de vivienda, ordenamiento territorial y medio ambiente*. Montevideo: Editorial

Panero, J., Zelnik, M., (1979). *Las Dimensiones Humanas en los Espacios interiores*. México: Gustavo Gili.

Piperno, A., Sierra, P. *INUNDACIONES EN EL URUGUAY: APORTES DESDE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República.

Piperno, A., Sierra, P., Varela, A., Failache, N., (2005). *DEL RÍO AMENAZA AL RÍO OPORTUNIDAD. Inundaciones urbanas en Uruguay*. Montevideo: Facultad de Arquitectura, Universidad de la República.

Centre for Research on the Epidemiology of Disaster (2015). *The Human Cost of Wether Related Disaster*. The Unite nations office for Disaster Risk Reduction. Recuperado de <https://www.unisdr.org>

Cátedra de Construcción 1 (2002). *Hormigón*. Recuperado de <https://fadu.edu.uy>

Sistema Nacional de Emergencias. *Adaptación al cambio climático*. Recuperado de <http://www.sinae.com.uy>

Dirección Nacional de Medio Ambiente (2014). *Población en Áreas Inundables*. Recuperado de <https://www.dinama.gub.uy>

Instituto de Teoría y Urbanismo (2012). *Caracterización de la vulnerabilidad del área afectada por las inundaciones de febrero de 2010 en la ciudad de Durazno*. Recuperado de <http://www.fadu.edu.uy>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2006). *Memoria Constructiva General para Edificios Públicos*. Recuperado de <http://www.mtop.gub.uy>

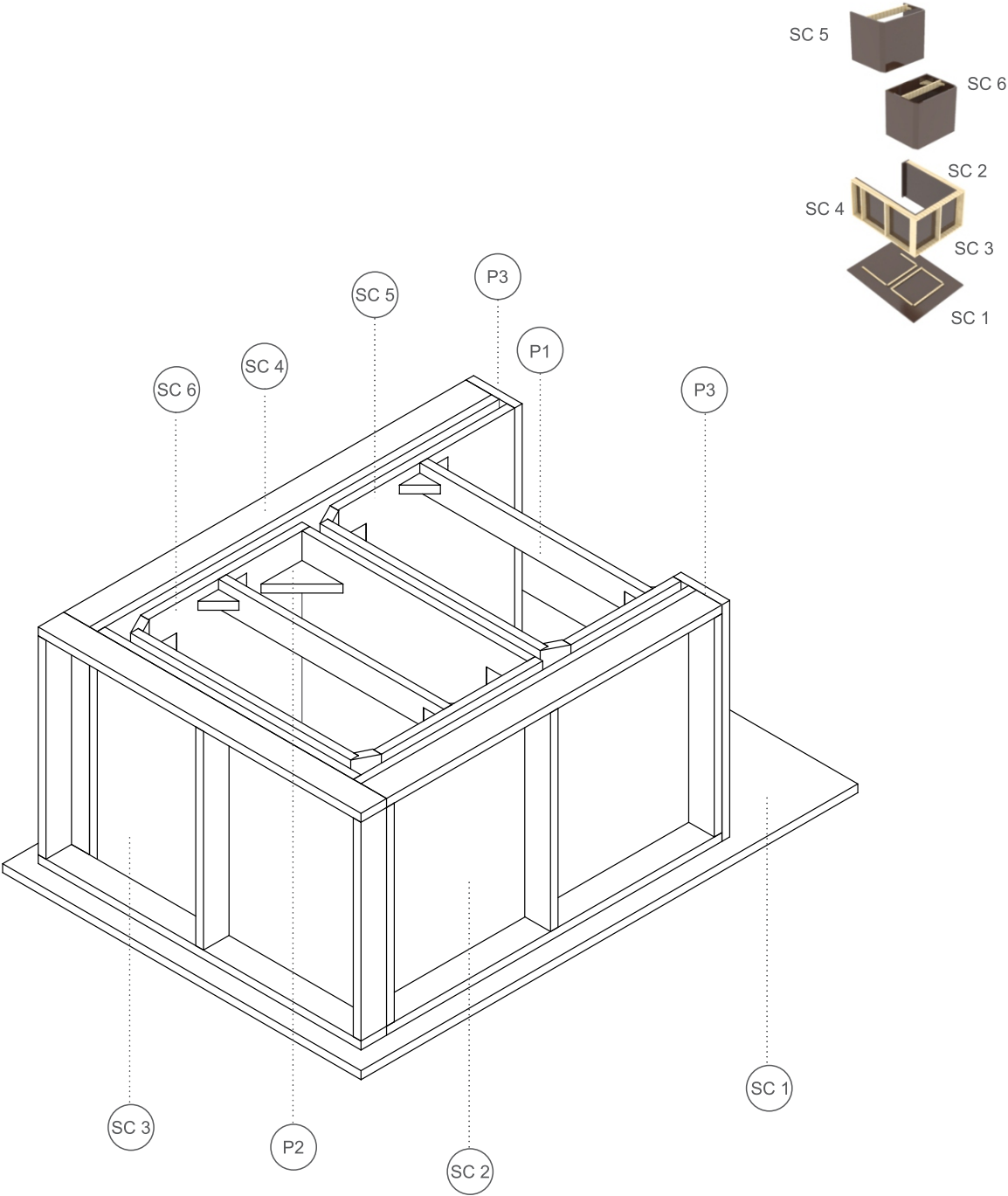
Piperno. A., y Sierra, P. *Inundaciones en el Uruguay: Aportes desde el Ordenamiento Territorial*. Recuperado de [https:// http://www.augm-cadr.org.ar](https://http://www.augm-cadr.org.ar)

Sistema Nacional de Emergencia. *Términos utilizados en advertencias meteorológicas y anuncios de emergencias en Uruguay*. Recuperado de <http://sinae.gub.uy>

Capítulo 8

LÁMINAS TÉCNICAS

SUB CONJUNTOS Y PARTES DEL MOLDE



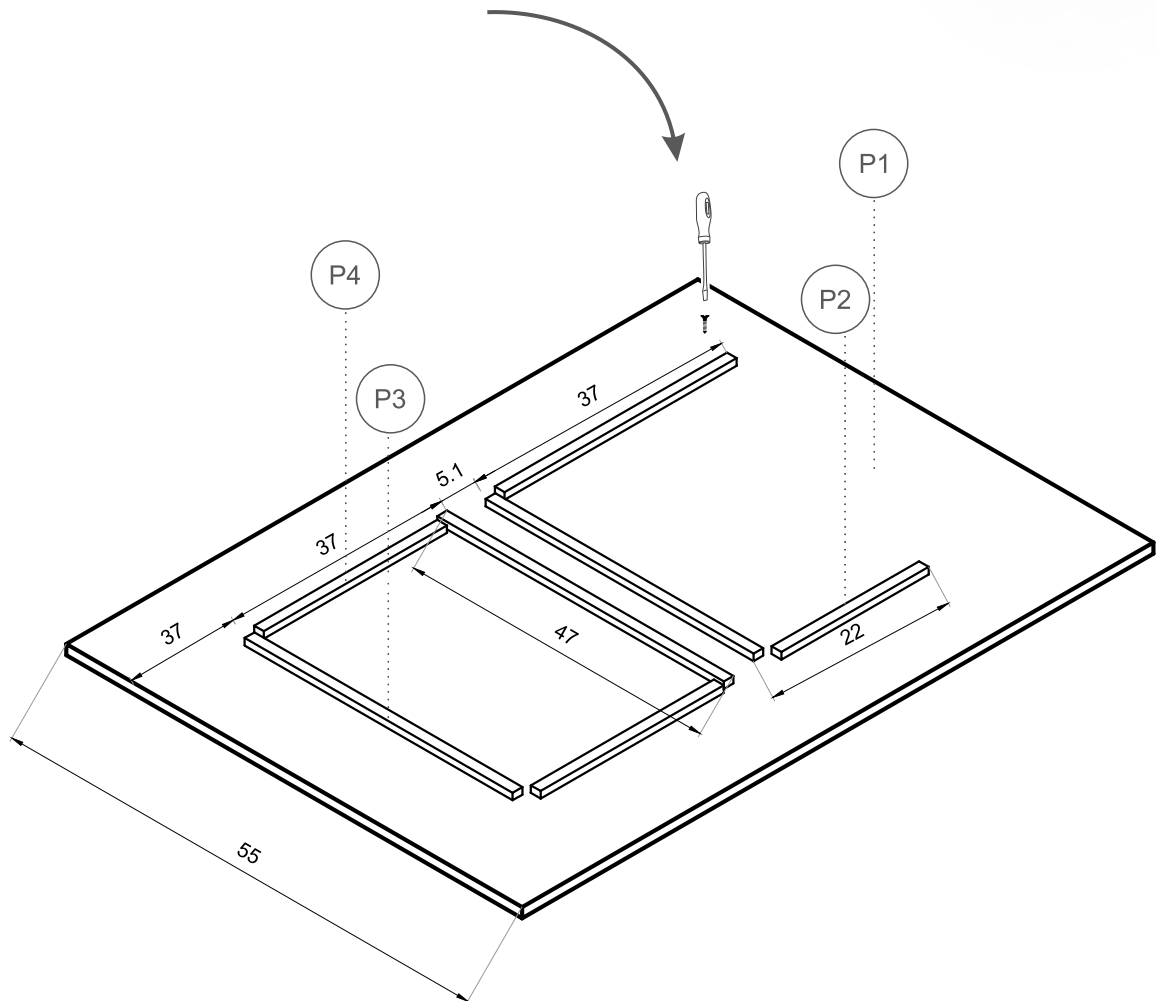
COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
SC 1	FONDO DE MOLDE	1	UBICAR PRIMERO NIVELADO
SC 2	LATERAL 1 EXTERIOR DE MOLDE	1	PRESENTAR Y ESPERAR
SC 3	LATERAL 2 EXTERIOR DE MOLDE	1	PRESENTAR Y ESPERAR
SC 4	LATERAL 3 EXTERIOR DE MOLDE	1	PRESENTAR Y ESPERAR
SC 5	CUERPO 1 INTERIOR DE MOLDE	1	PRESENTAR Y ESPERAR
SC6	CUERPO 2 INTERIOR DE MOLDE	1	PRESENTAR Y ESPERAR
P1	SEPARADORES	4	COLOCAR AL FINAL Y AJUSTAR
P2	ESCUADRAS POSICIONADORAS	12	COLOCAR AL ARMAR SC5 Y SC6
P3	CIERRE MOLDE	2	COLOCAR AL TERMINAR EL ARMADO

SUB CONJUNTO 1: SC1

- 1 Deberá primero marcar el posicionamiento para colocar los listones.

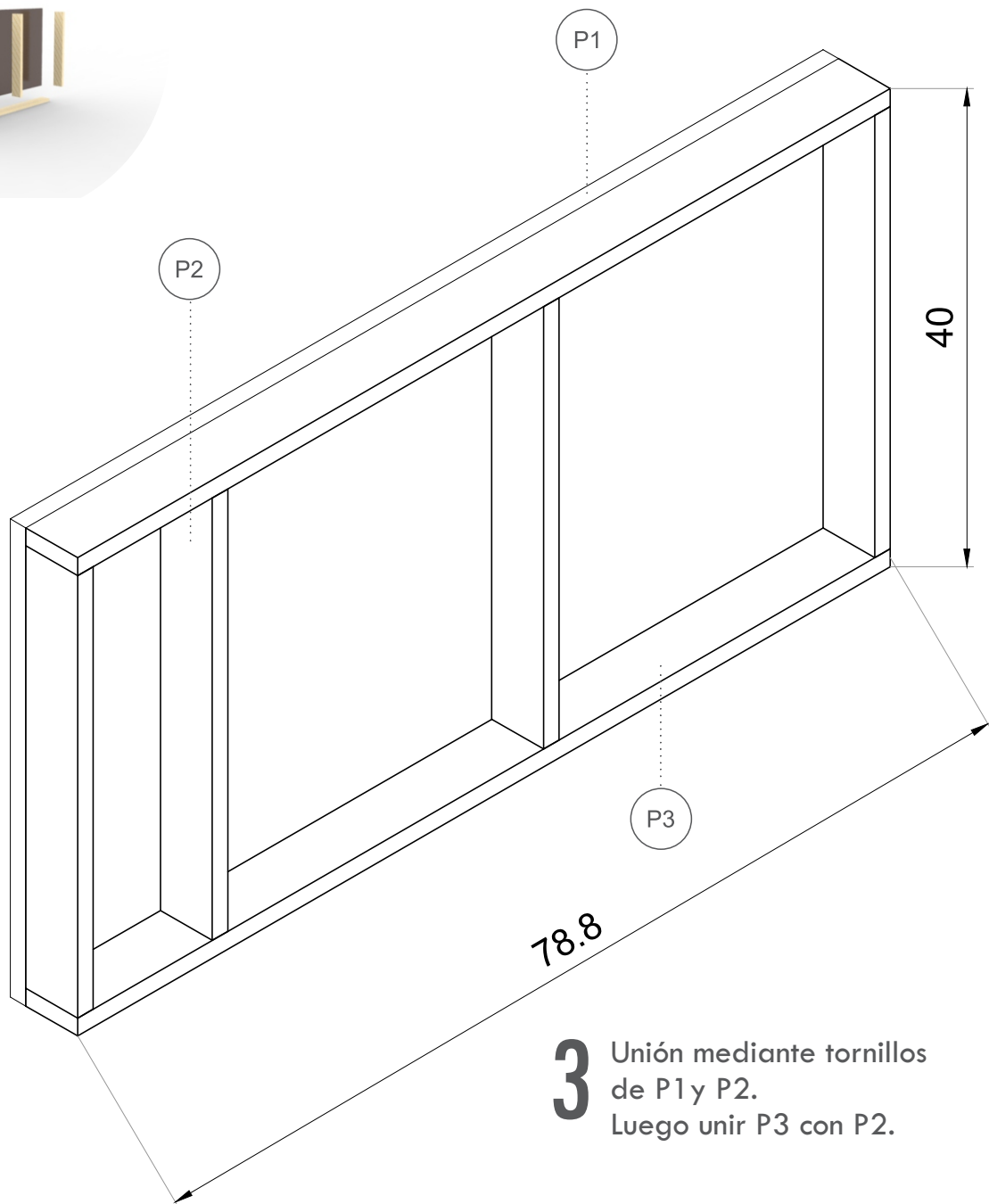
Unión mediante tornillos de P2, P3 y P4

2



COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES
P1	FONDO DE MOLDE	1	55X90
P2	LISTÓN	1	LARGO 22 cm
P3	LISTÓN	3	LARGO 47 cm
P4	LISTÓN	3	LARGO 37 cm

SUB CONJUNTO 4: SC4

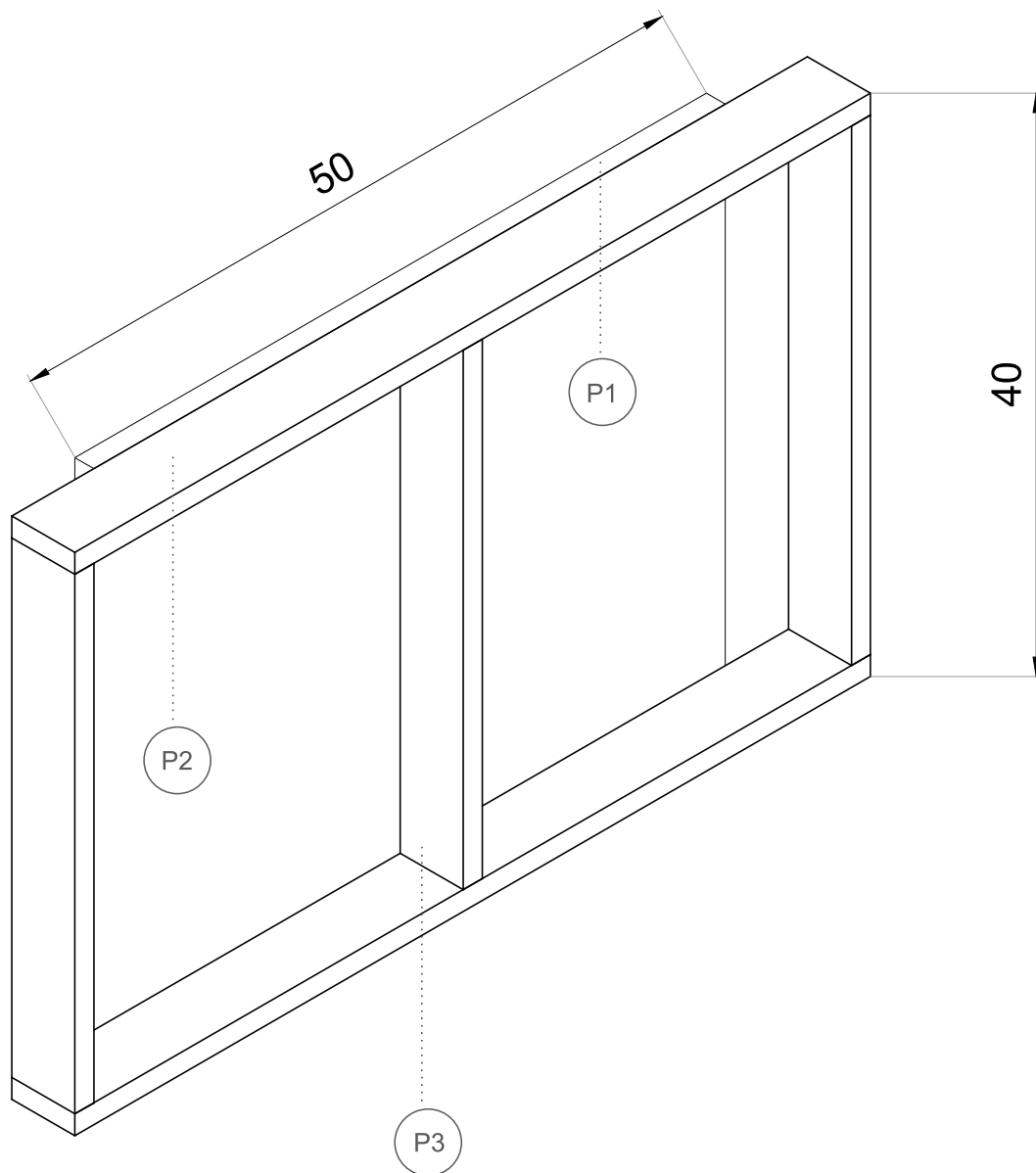
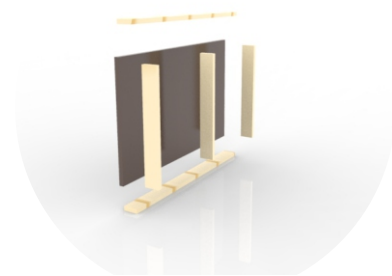


3 Unión mediante tornillos de P1 y P2.
Luego unir P3 con P2.

COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1	LATERAL DEL MOLDE	1	78.8x40
P2	LISTÓN	2	5x78,8
P3	LISTÓN	4	5x 36.4

SUB CONJUNTO 3: SC3

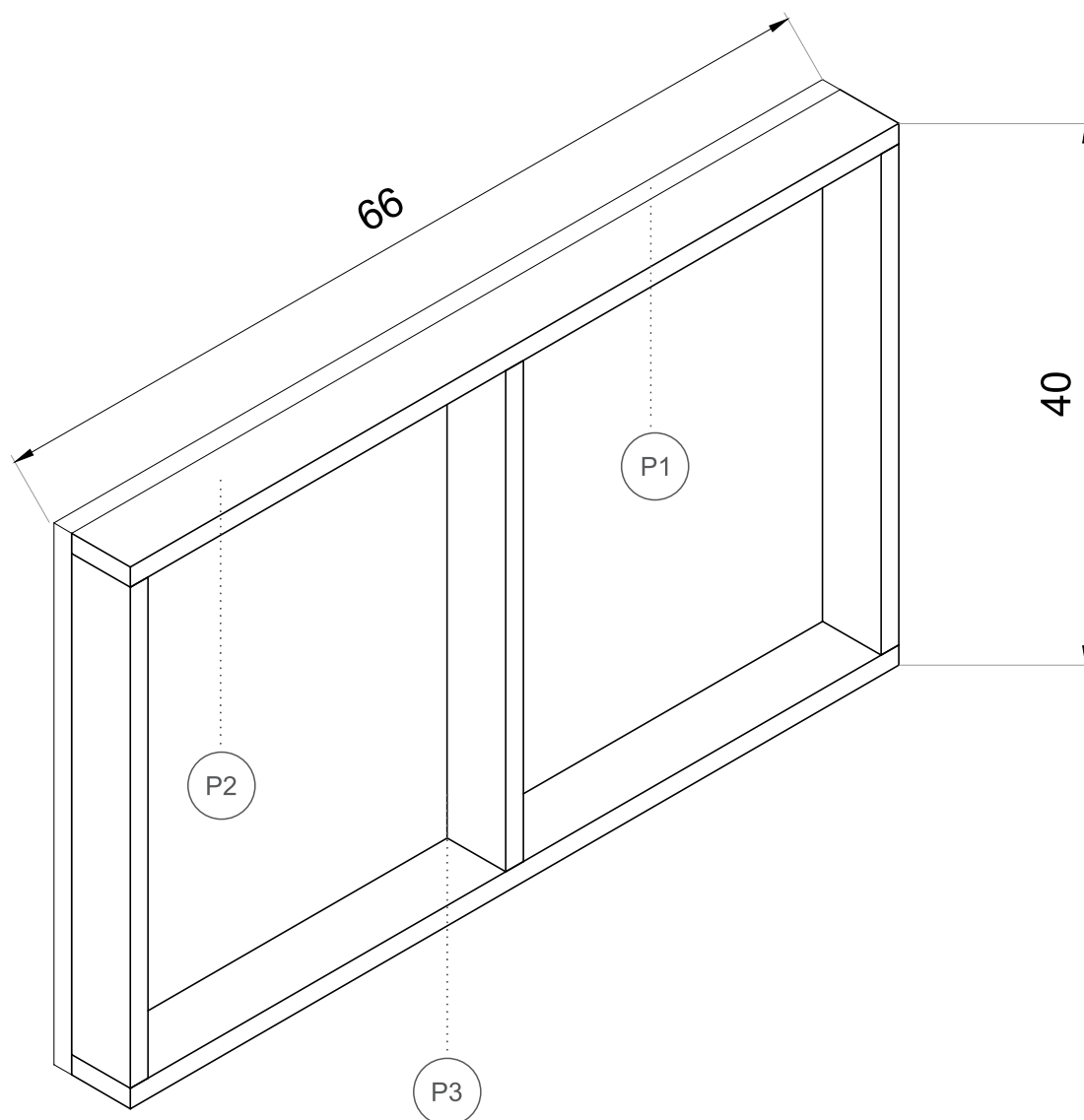
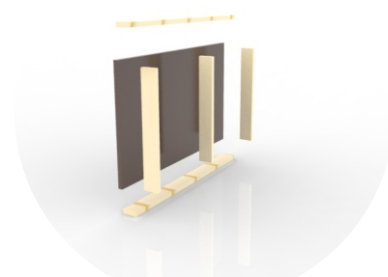
- 4** Unión mediante tornillos de P1 y P2.
Luego unir P3 con P2.



COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1	LATERAL DEL MOLDE	1	50x40
P2	LISTÓN	2	5x63.6
P3	LISTÓN	3	5x 36.4

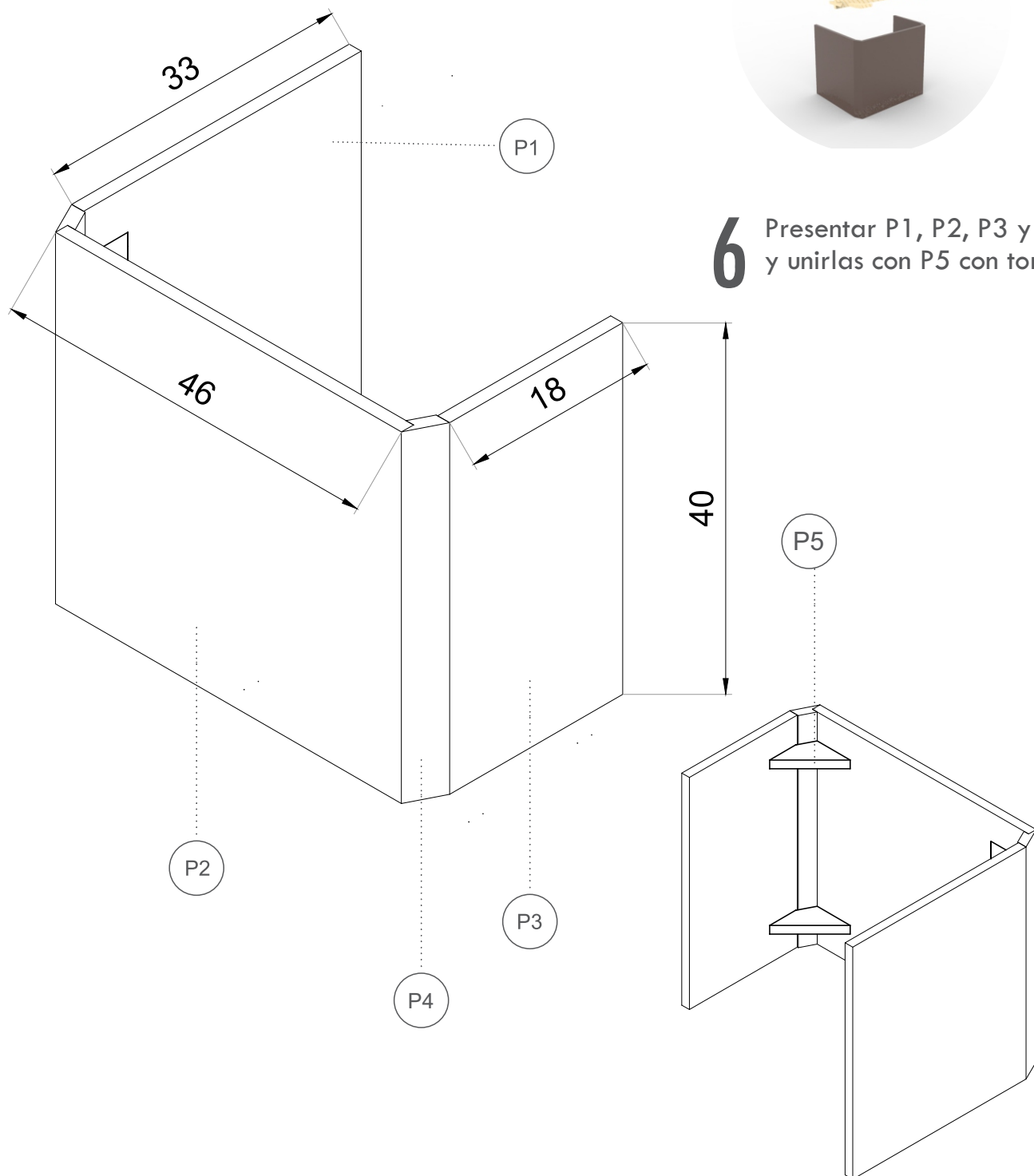
SUB CONJUNTO 2: SC2

- 5** Unión mediante tornillos de P1 y P2.
Luego unir P3 con P2.



COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1	LATERAL DEL MOLDE	1	66x40
P2	LISTÓN	2	5x66
P3	LISTÓN	3	5x 36.4

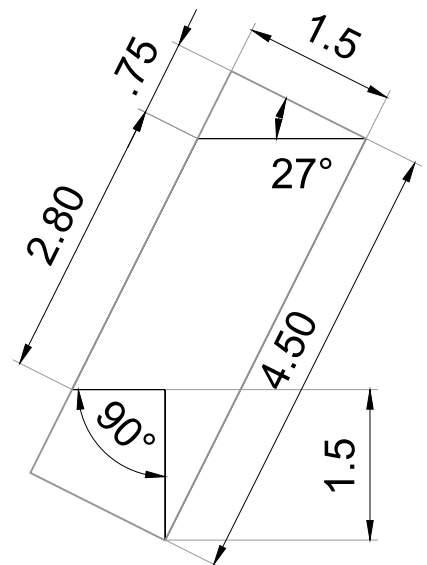
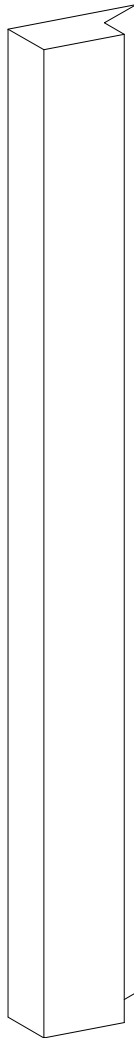
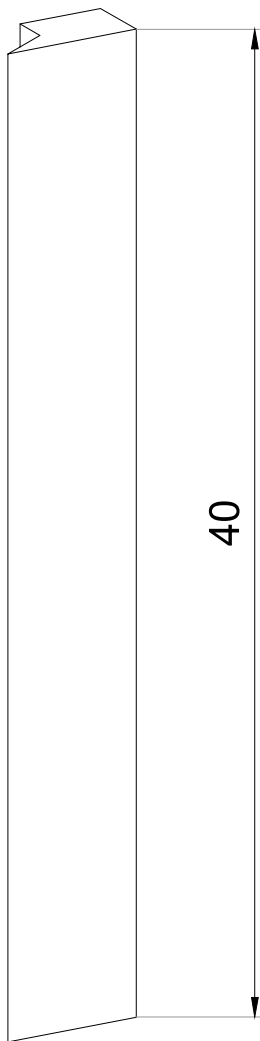
SUB CONJUNTO 5: SC5



COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1	LATERAL DEL MOLDE	1	33x40
P2	LATERAL DEL MOLDE	1	46x40
P3	LATERAL DEL MOLDE	1	18x40
P4	PIEZA ANGULO	2	4x40 LLEVA CORTE ESPECIAL
P5	ESCUADRAS	4	

SUB CONJUNTO 5 y 6: SC5, SC6

PIEZA P4

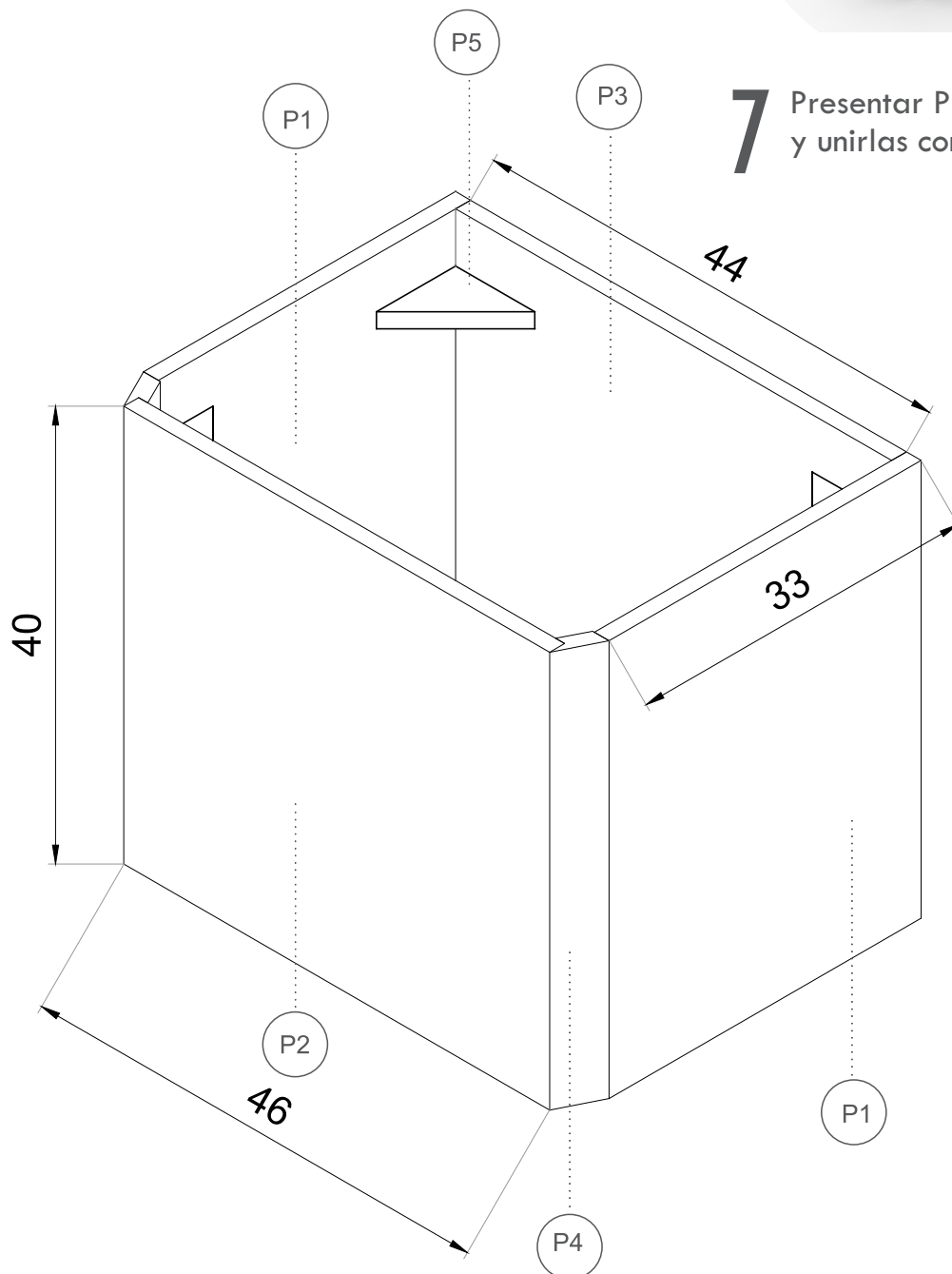


COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
P4	PIEZA ANGULO	4	SON 2 PIEZAS PARA SC 5 y 2 PARA SC6

SUB CONJUNTO 6: SC6

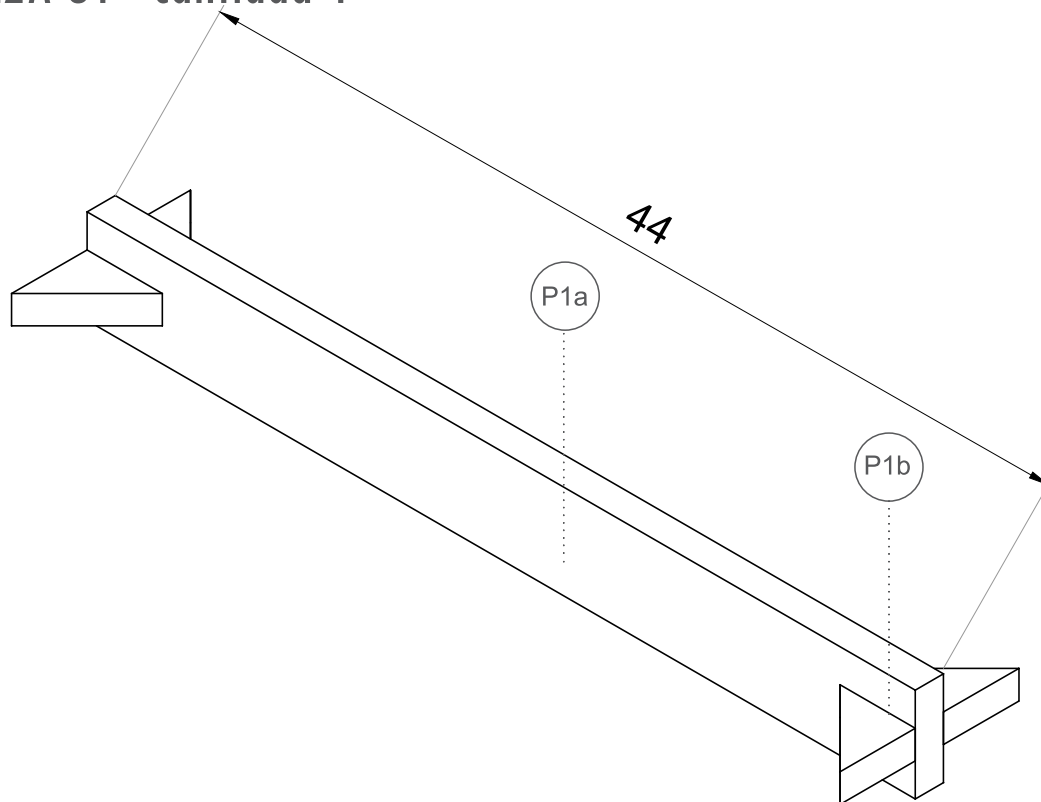


7 Presentar P1, P2, P3 y P4 y unir las con P5 con tornillo.



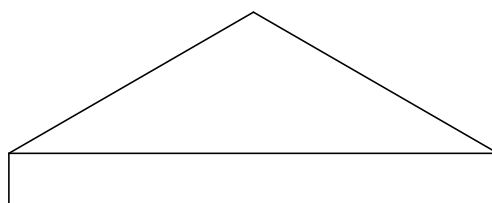
COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1	LATERAL DEL MOLDE	1	33x40
P2	LATERAL DEL MOLDE	2	46x40
P3	LATERAL DEL MOLDE	1	44x40
P4	PIEZA ANGULO	2	4x40 LLEVA CORTE ESPECIAL
P5	ESCUADRAS	4	

PIEZA G1 - cantidad 4



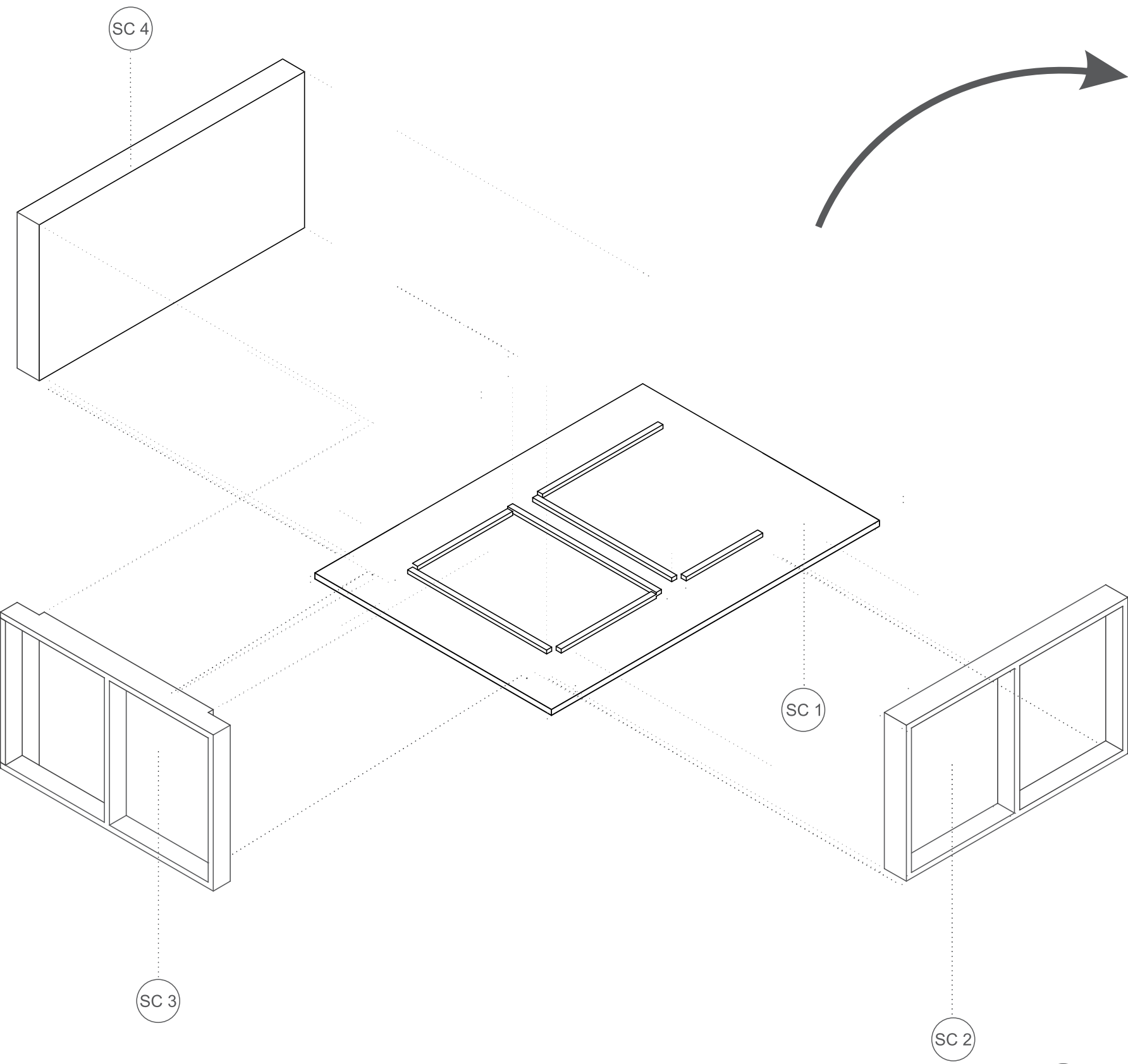
COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P1a	LISTON	1	5x44
P1b	ESCUADRAS	4	

PIEZA G2 - cantidad 4



COD.	DESCRIPCIÓN	CANT.	DIMENSIONES en cms
P2	ESCUADRAS	12	

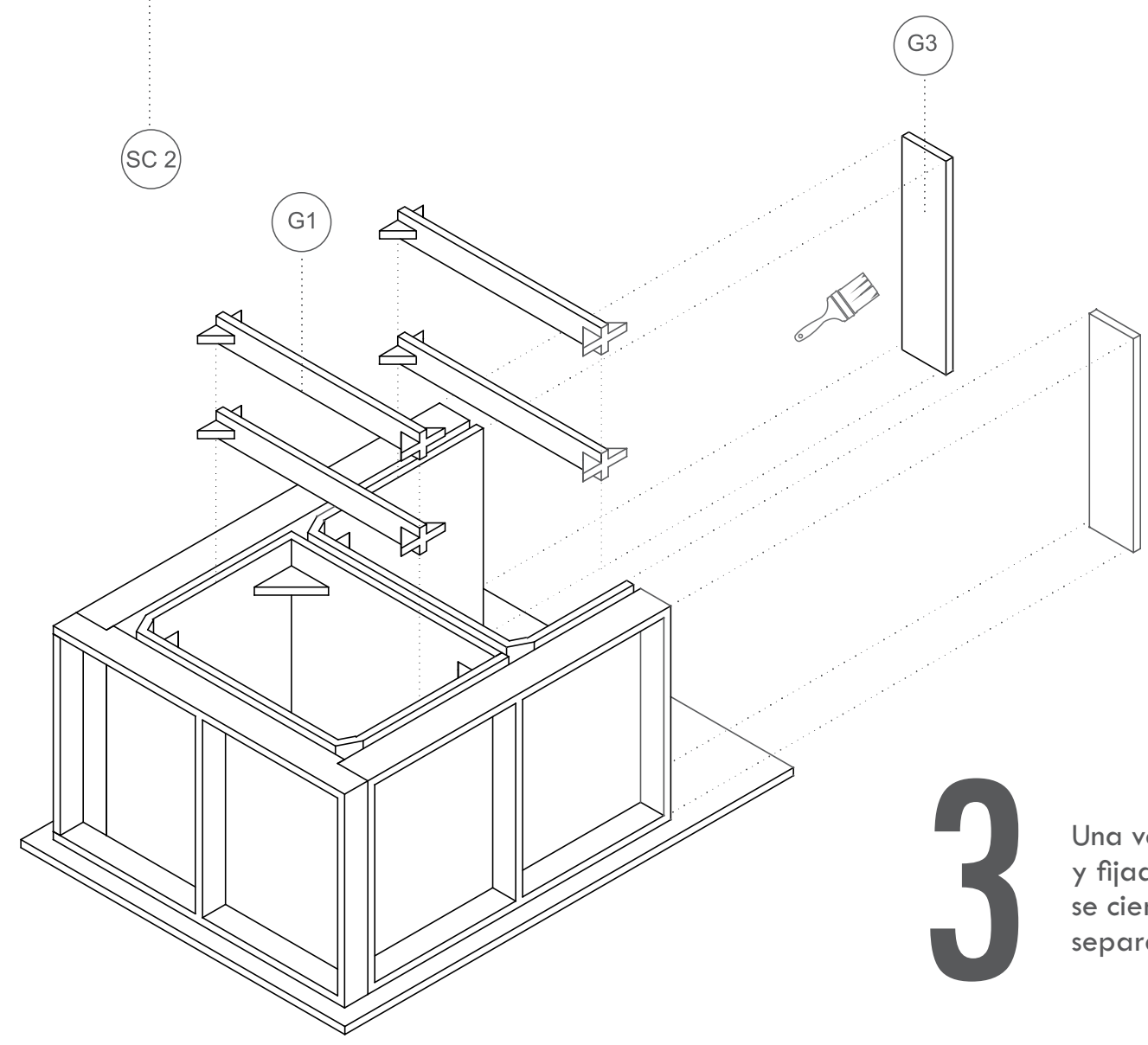
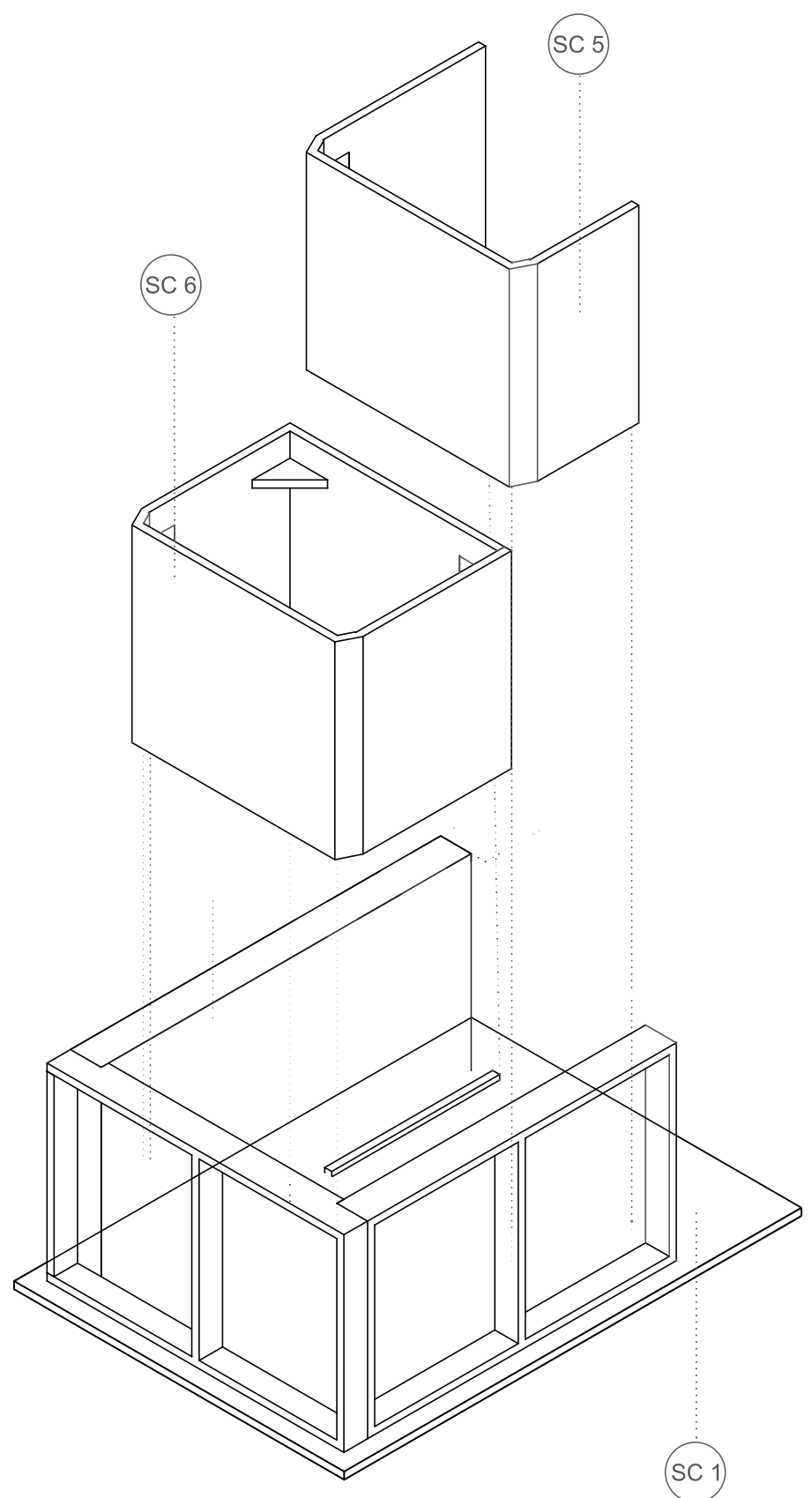
PROCESO DE ARMADO DEL MOLDE



1 Unir a través de tornillo pasante la pieza SC4 con Sc1.
Unir a través de tornillo pasante la pieza SC3 con Sc1.
Unir a través de tornillo pasante la pieza SC2 con Sc1.

0 Antes de comenzar el proceso de armado debe pasar desmoldante a cada una de las partes del molde que va a estar en contacto con la mezcla.

2 Posicionar SC5 y SC6 con el paso anterior.



3 Una vez presentado el cuerpo del molde y fijado todas las partes a la base del molde, se cierra el mismo y se colocan los separadores

NOTA:
NO olvidar aplicar desmoldante previo al armado del molde en todas las superficies en contacto con el hormigón.
Sellar todas las juntas entre componentes con silicona.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1

Pesar los materiales: 10 minutos aprox.

Los materiales se pesan previamente a efectuar la mezcla.

Relación 1:1 Arena - Cemento, utilizando aditivo de Sika (viscocrete 6) y pigmento para darle un tono más oscuro al objeto.

Se deberá calcular un 20 % más de material del volumen del producto como margen de error.

MATERIALES A USAR



25 kg. Cemento



25 kg. Arena



50 gr Pigmento



735 gr Fibra



8,6 L Agua



200 gr Aditivo



Se introduce dentro de la hormigonera los materiales secos (arena, cemento y fibras). Luego se introducen los líquidos en 3 tramos. El tiempo optimo de mezclado es de 4 minutos con fibras.

2

3

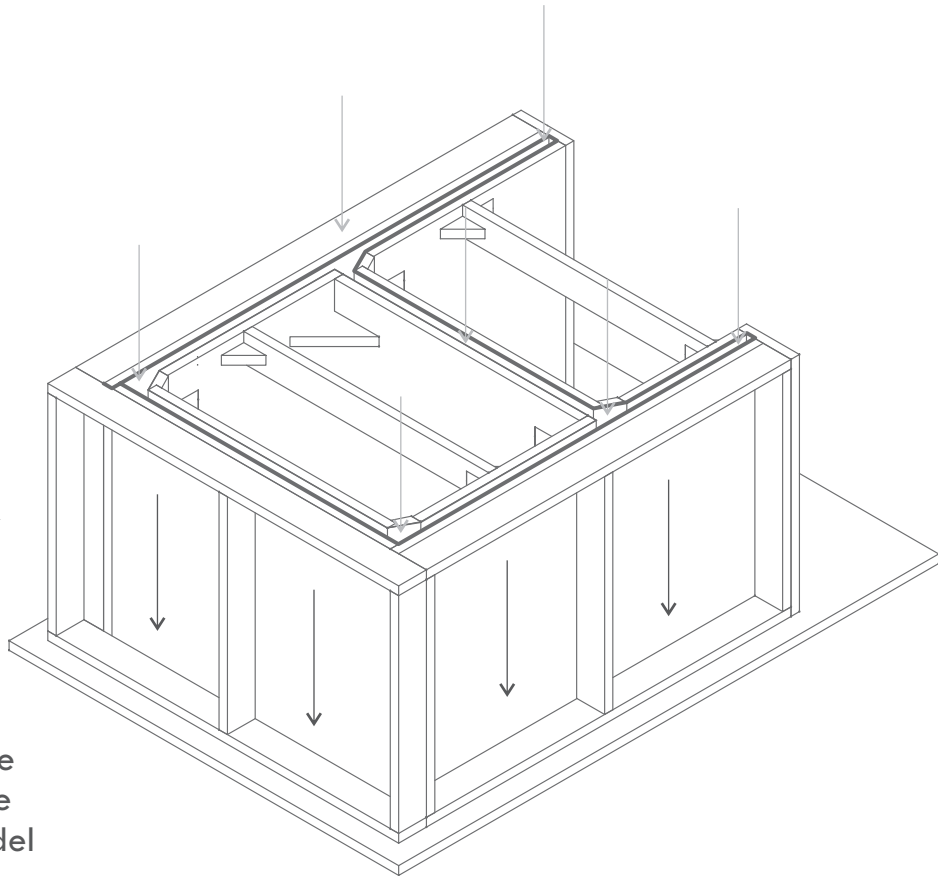
Una vez finalizada la mezcla deberá llenar recipientes (baldes) con la mezcla y llevarlos a donde este el molde. Realizar la acción lo más rápido posible para no perder fluidez en la mezcla.



LLENADO DEL MOLDE

1

Por el espacio de 1,5 cm se realiza el llenado del molde con la mezcla.



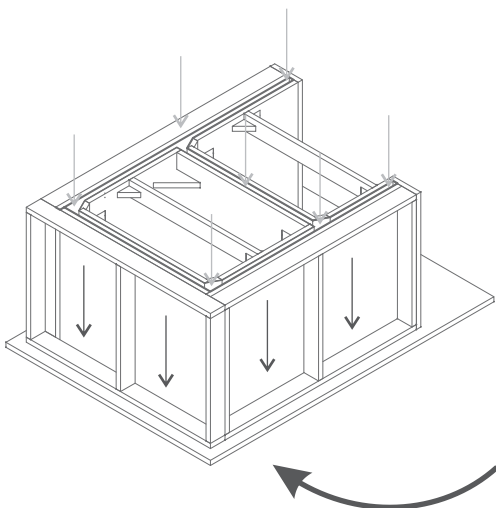
2

Es importante ir golpeando suavemente (se puede utilizar un martillo de goma) las paredes del molde para que la mezcla llegue a todos los rincones.

Nivelar la mezcla en la base y quitar excedentes.

También puede realizar una mezcla con cemento y agua para agregar en la terminación a la única cara que queda al descubierto

3

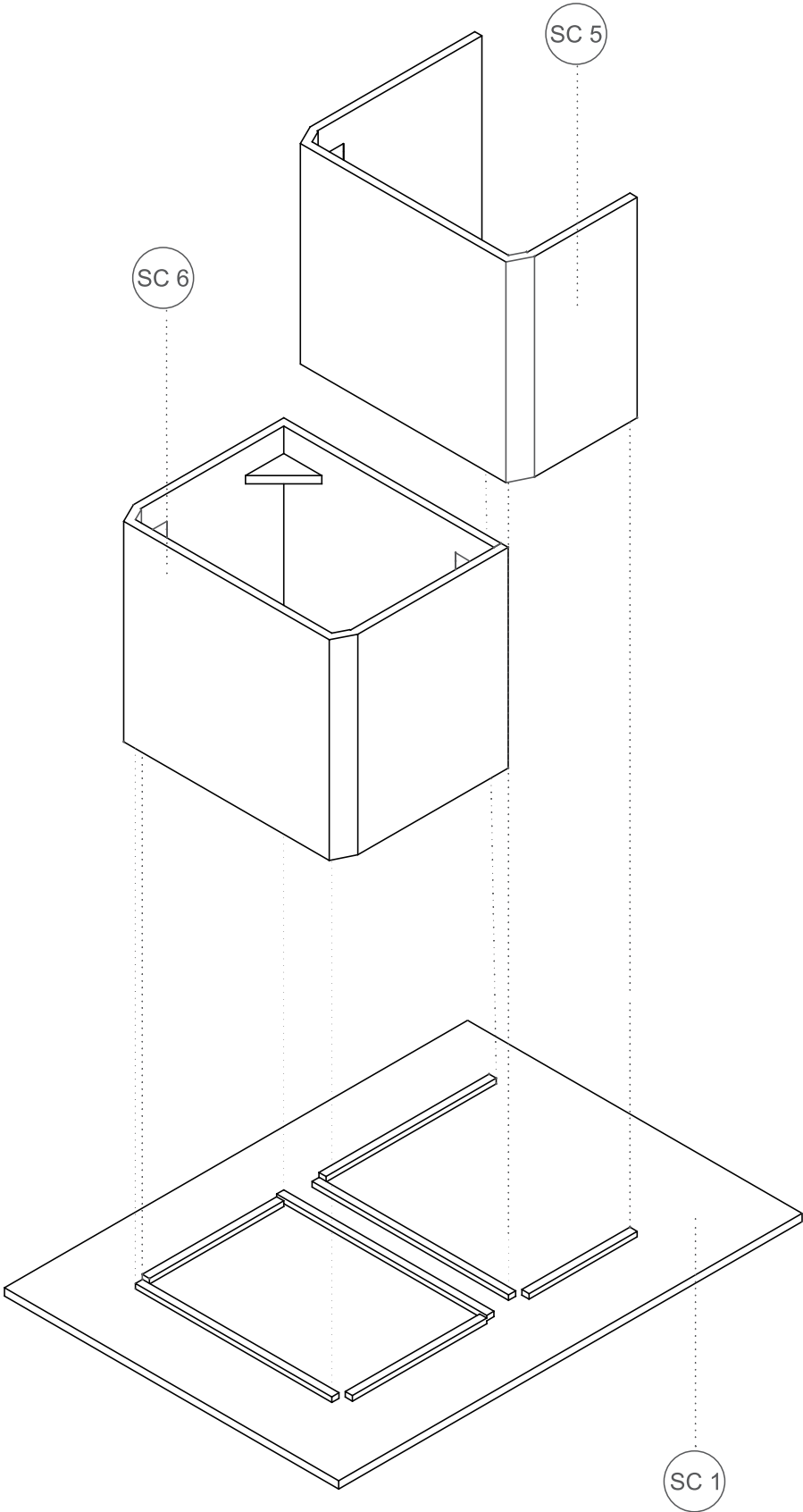


En caso de utilizar algún calado, es importante que considere para este tipo de molde y llenado artesanal, que el diseño del mismo sea de manera horizontal y no creando demasiadas barreras para que la mezcla pueda acceder a todo el molde y no queden espacios sin llenar.

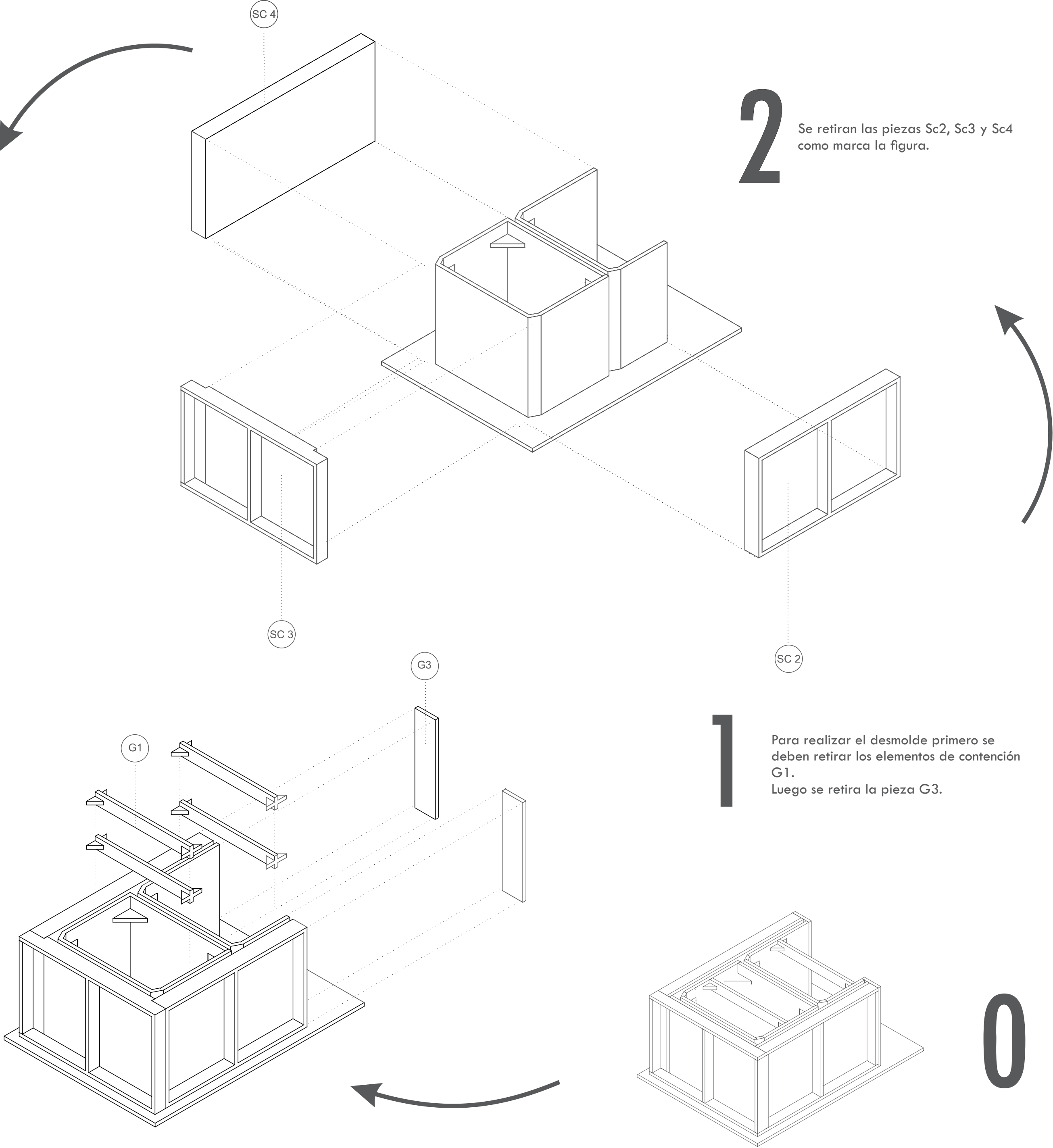
4

DESMOLDE

3 Luego se desatornillan las escuadras y se comienza a retirar cada una de las piezas que componen el SC5 y SC6.



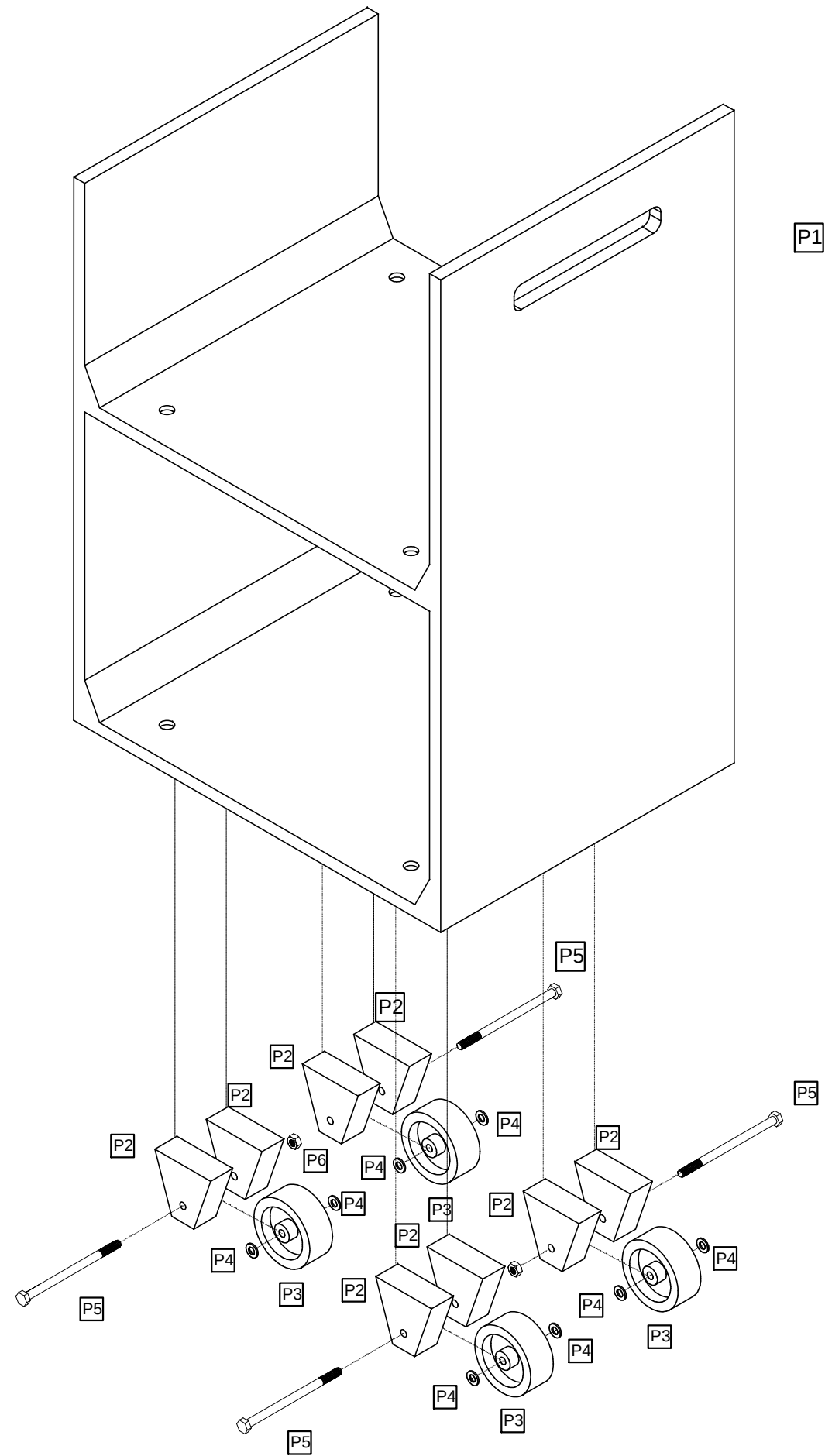
4 Una vez finalizado el desmolde se coloca a curar la pieza y se mantiene húmeda por una semana, esto lo puede hacer mojandola o dejándole trapos mojados y protegiendola del contacto directo con el sol. Se recomienda la limpieza de cada una de las partes para volver a utilizarlo.



2 Se retiran las piezas Sc2, Sc3 y Sc4 como marca la figura.

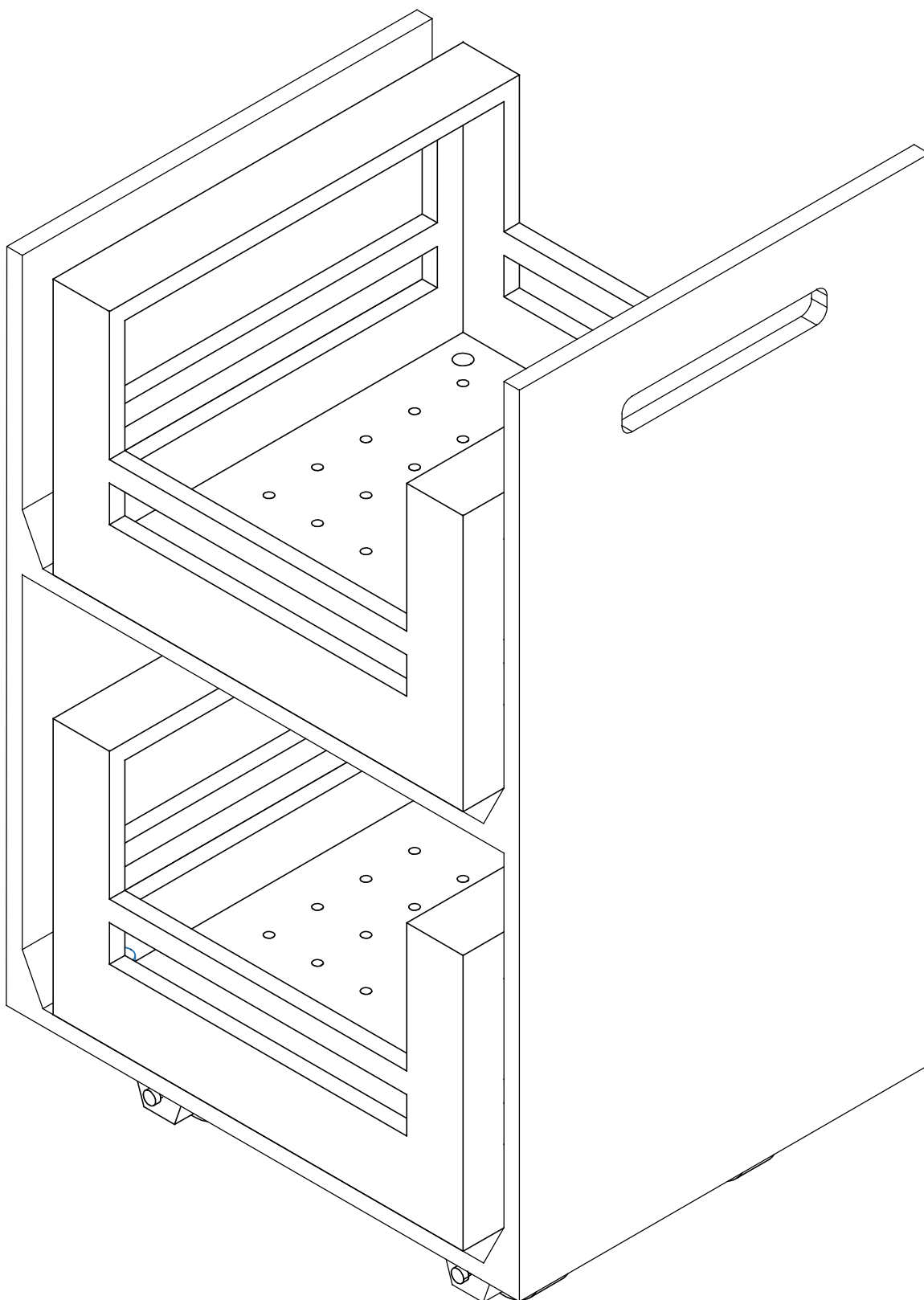
1 Para realizar el desmolde primero se deben retirar los elementos de contención G1. Luego se retira la pieza G3.

0

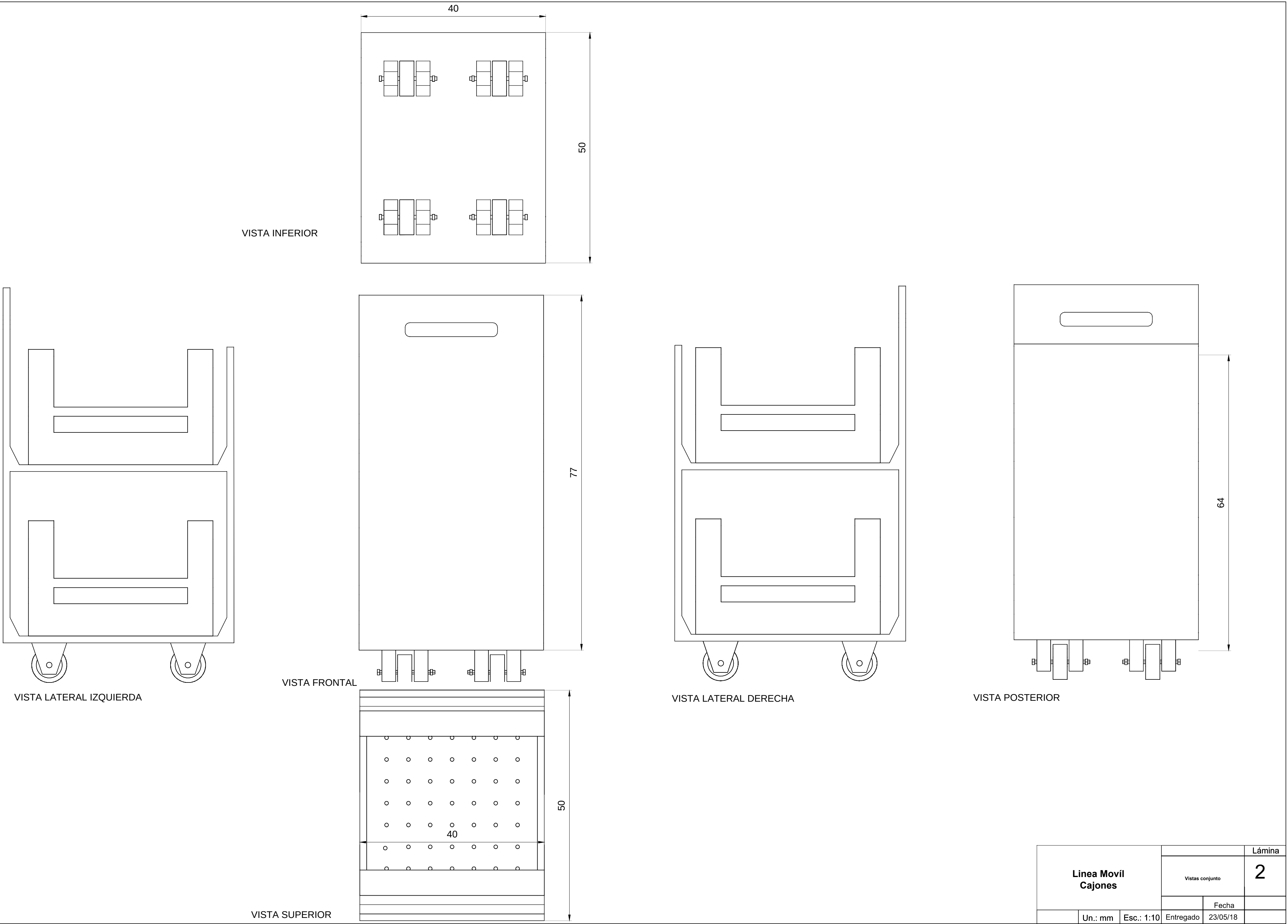


COD.	DESCRIPCIÓN	Ud	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
P1	CUERPO MUEBLE GRC	UD	1	GRC	
P2	PASA EJE RUEDA	UD	8	GRC	Posicionar y pegar con adhesivo poliuretánico estructural DIN EN 204-D4
P3	RUEDA	UD	4	NYLON	Posicionar y enhebrar con bulón junto con arandelas
P4	ARANDELA NYLON TIPO SEPARADOR	UD	8	NYLON	Sujetar junto a la rueda para colocar bulón.
P5	BULON 5" DIAMETRO 5/16"	UD	4	ACERO	Enhebrar cuidando que la cabeza quede al exterior.
P6	TUERCA 1/2"x1/4 rosca 5/16"	UD	4	ACERO	Apretar , para fijar rueda.

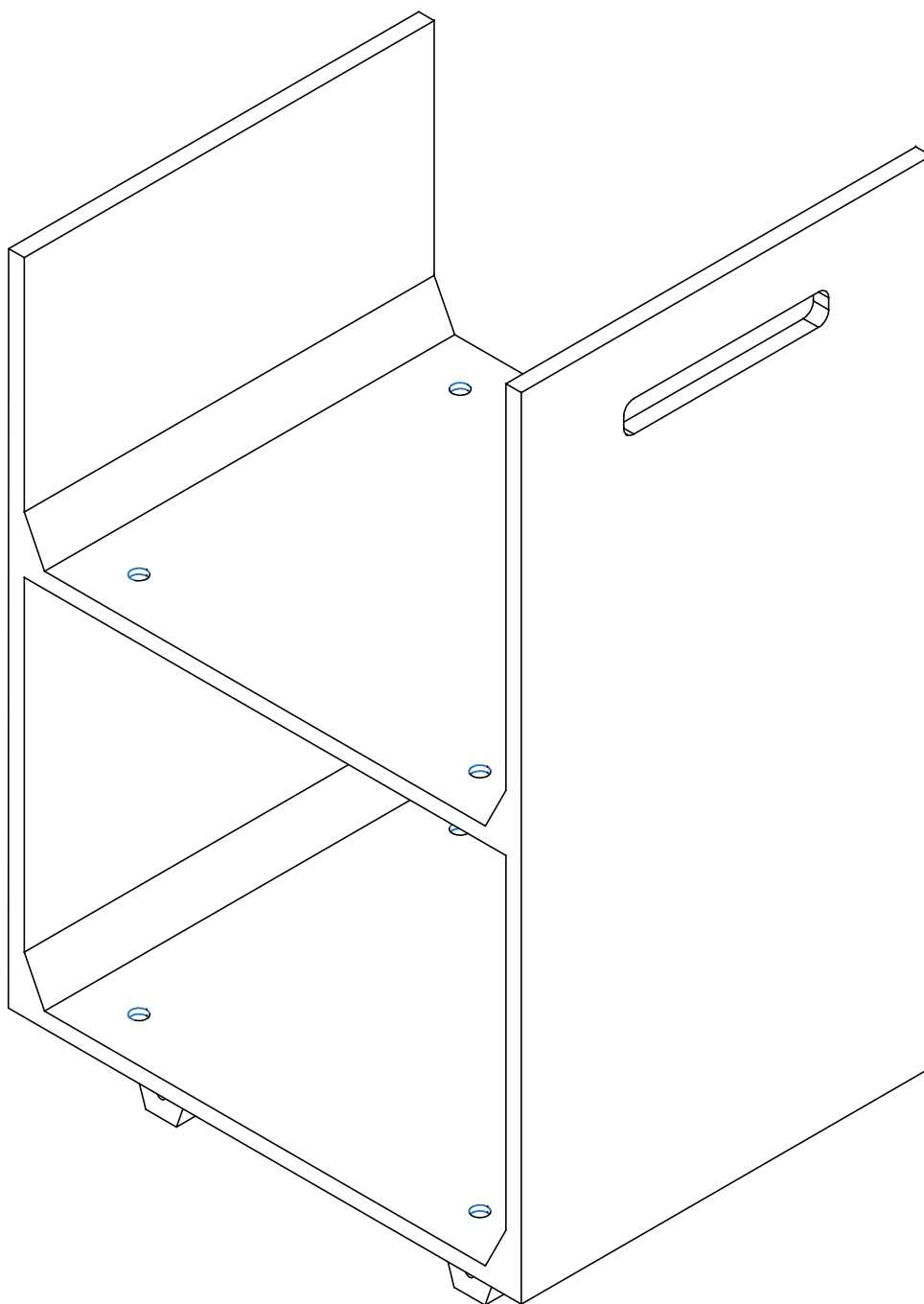
Linea Móvil Mueble				Lámina
			Explotada conjunto mueble Armado	3
				Fecha
	Un.: mm	Esc.: 1:5		23/05/18



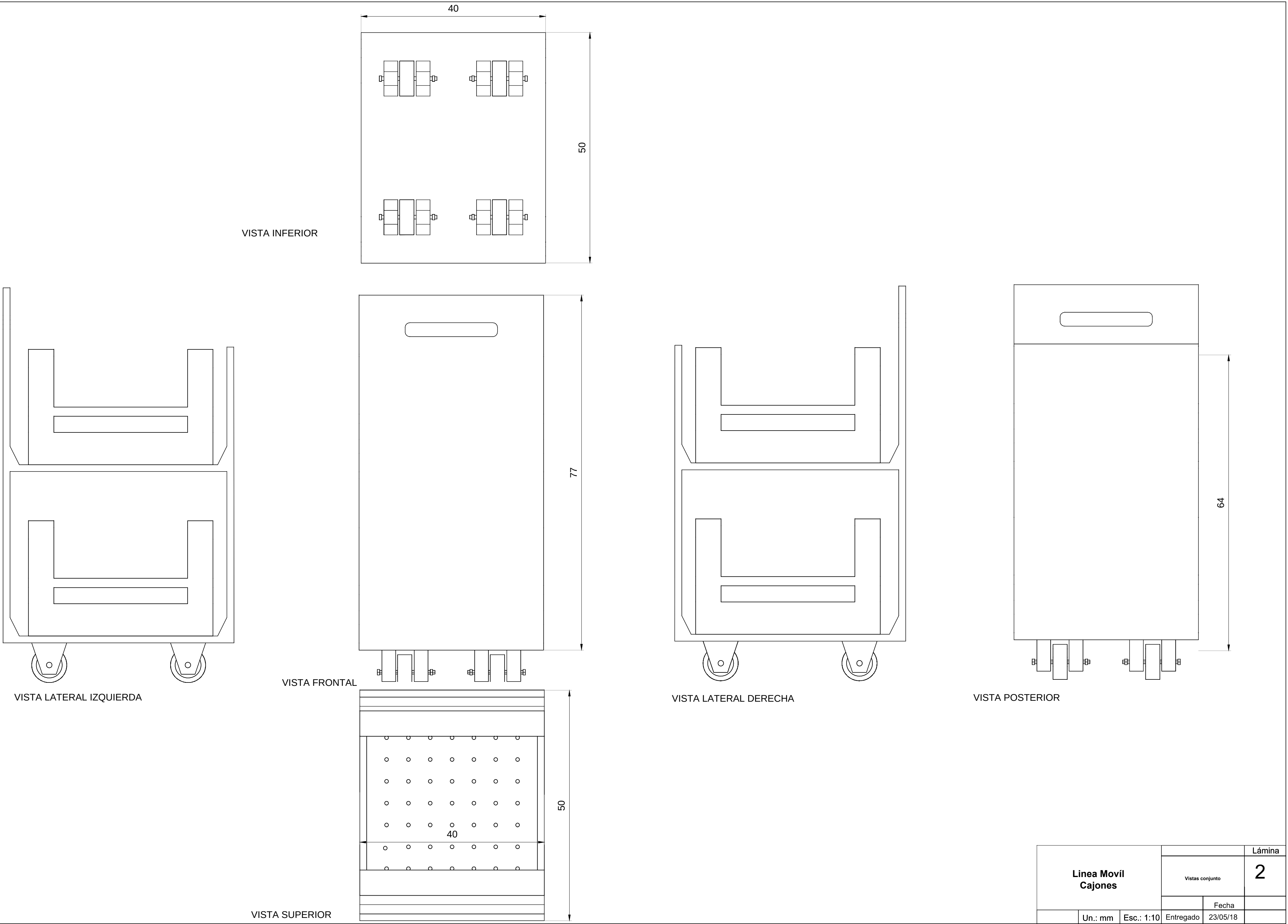
Linea Movíl Mueble parte GRC			Lámina	
			Axonometria	1
			Fecha	
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Entregado	23/05/18



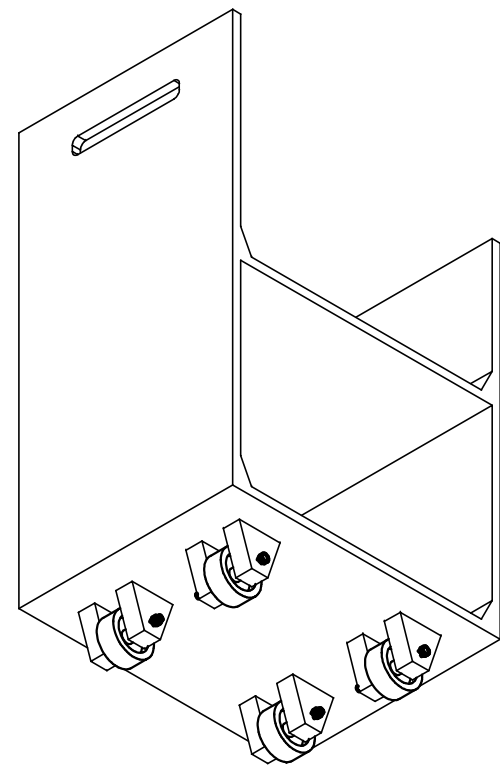
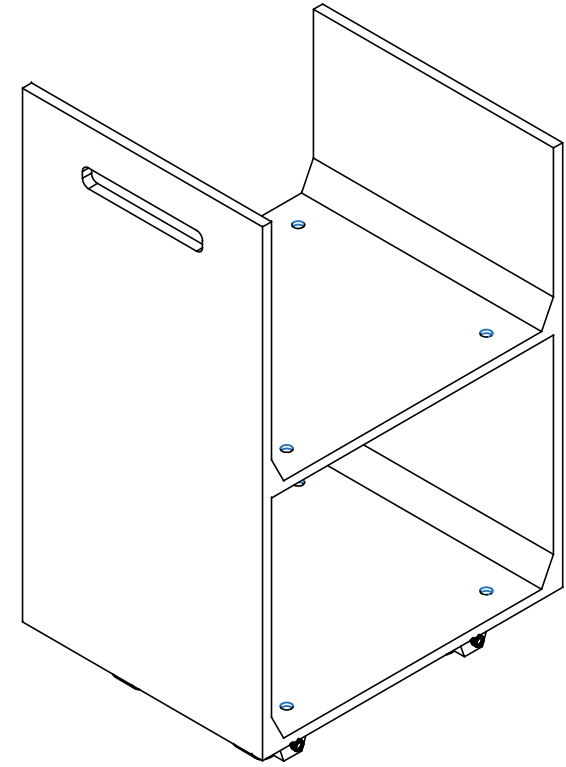
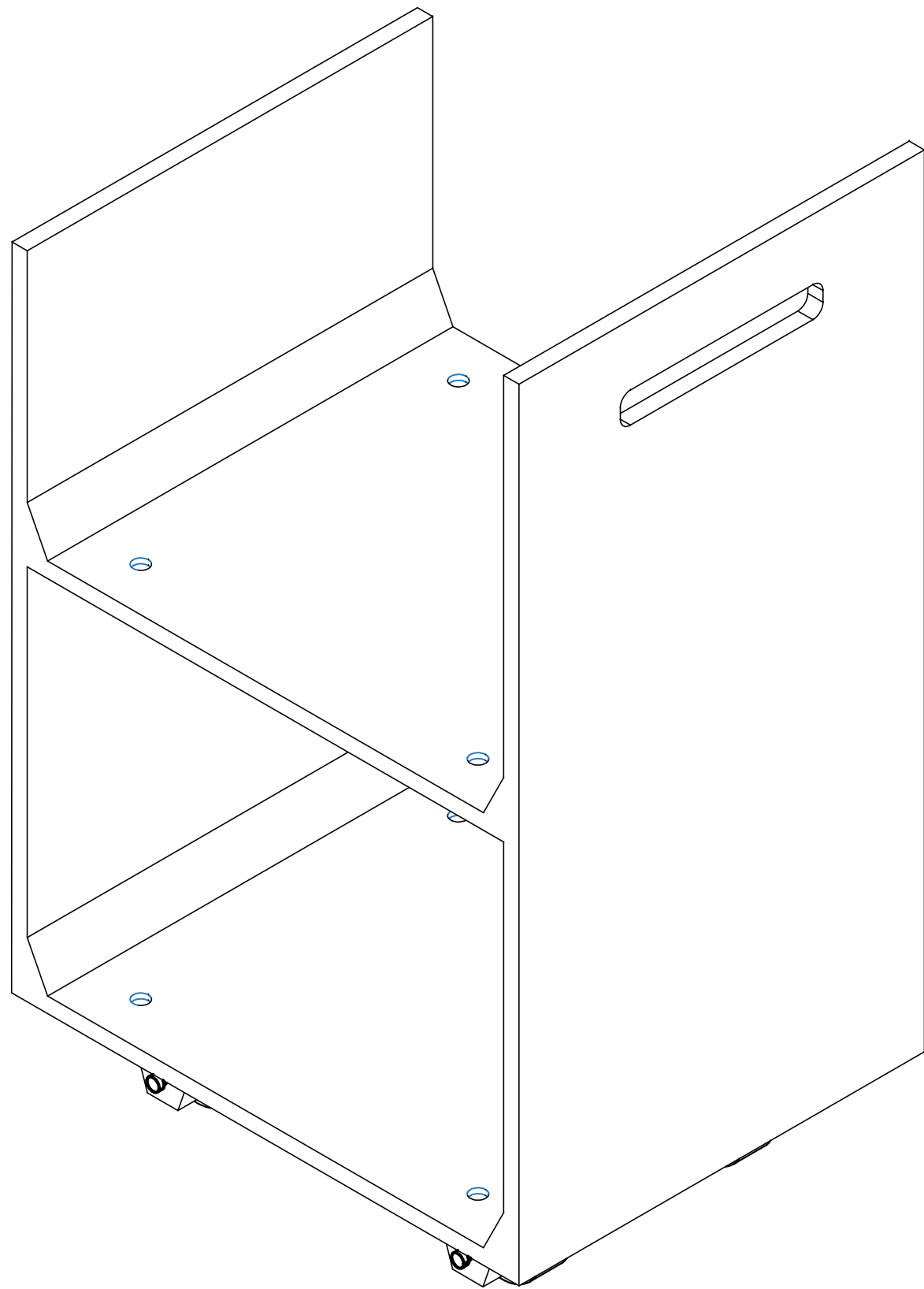
Línea Móvil Cajones					Lámina
			Vistas conjunto		2
			Fecha		
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Entregado	23/05/18	



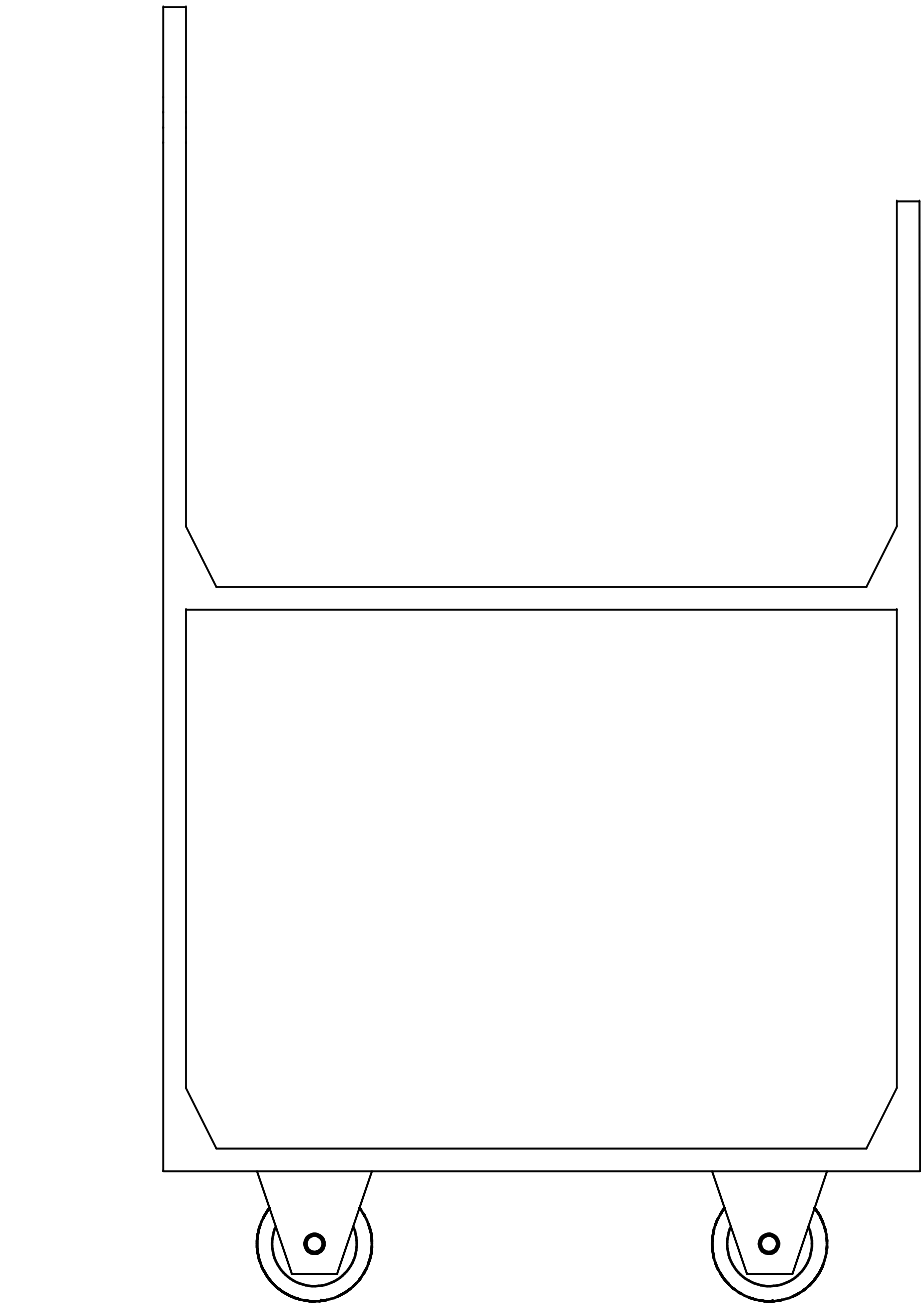
Linea Movíl Mueble parte GRC			Lámina	
			Axonometria	1
			Fecha	
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Entregado	23/05/18



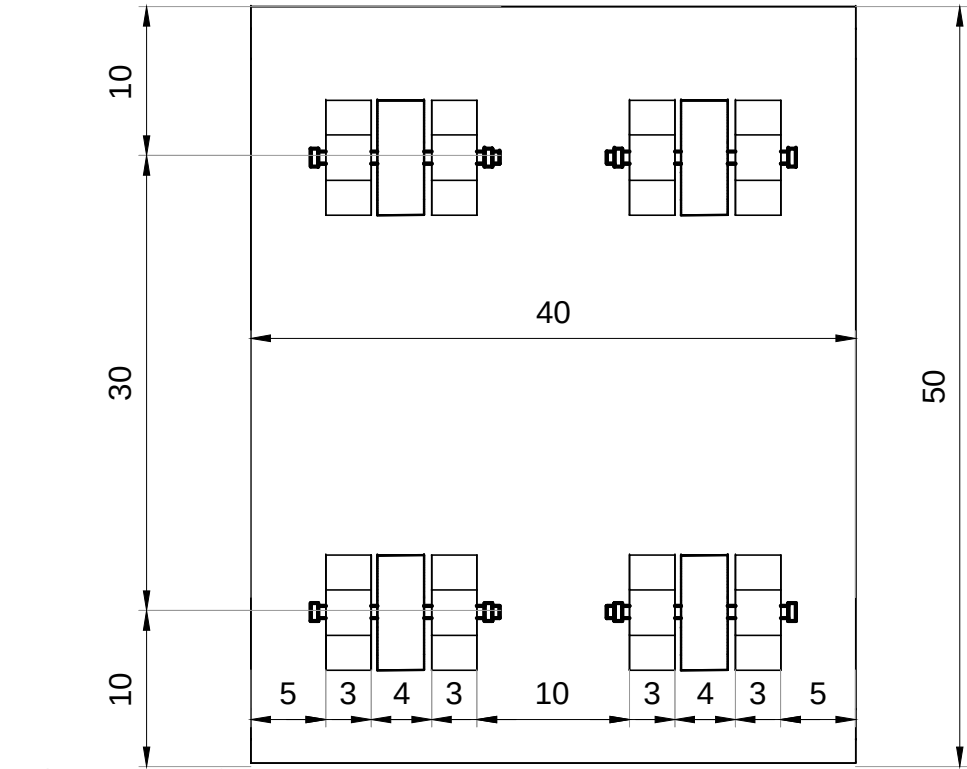
Línea Móvil Cajones					Lámina
			Vistas conjunto		2
			Fecha		
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Entregado	23/05/18	



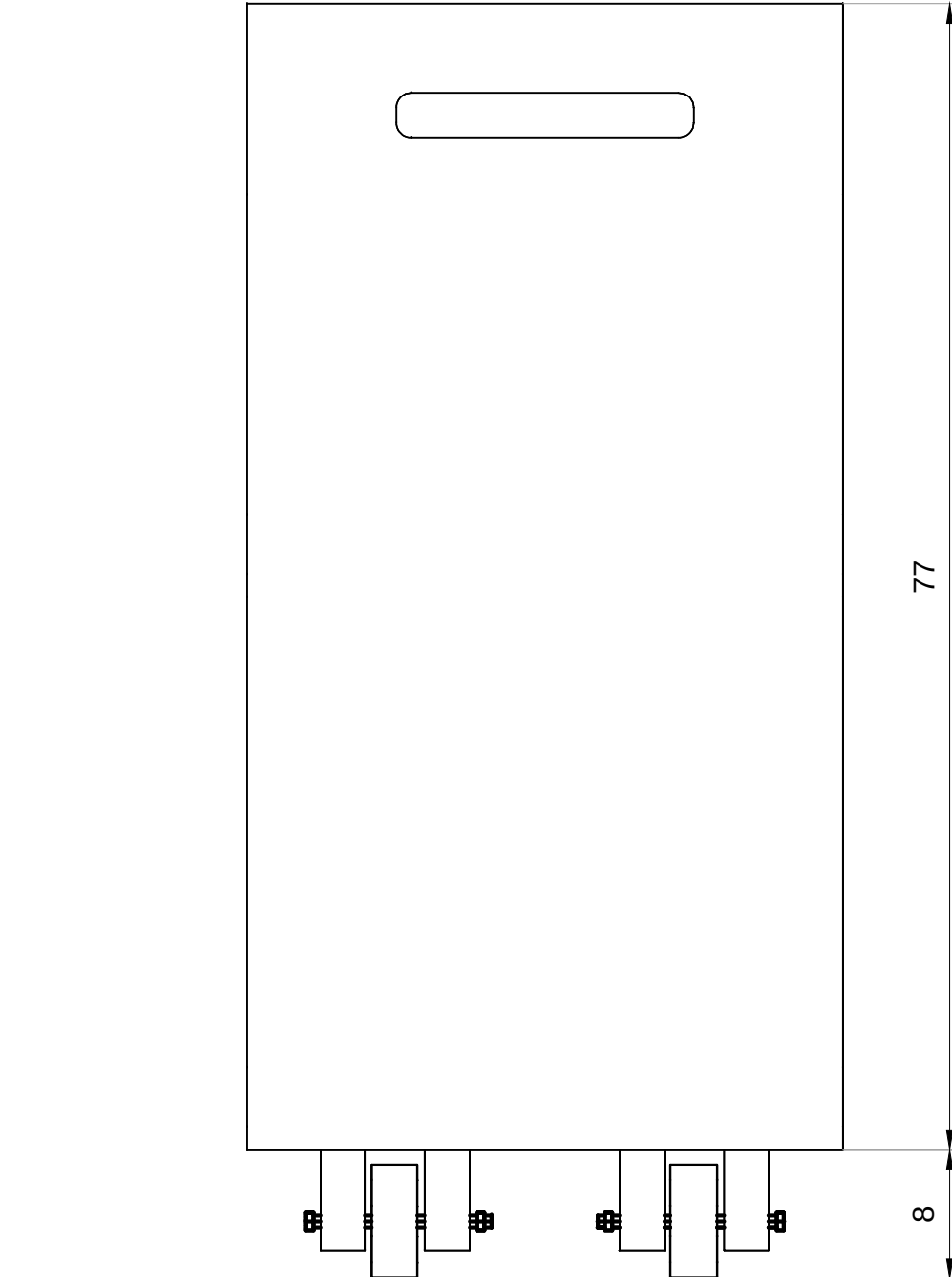
Linea Móvil Mueble				Lámina
			Axonometría mueble	1
				Fecha
	Un.: mm	Esc.:		23/05/18



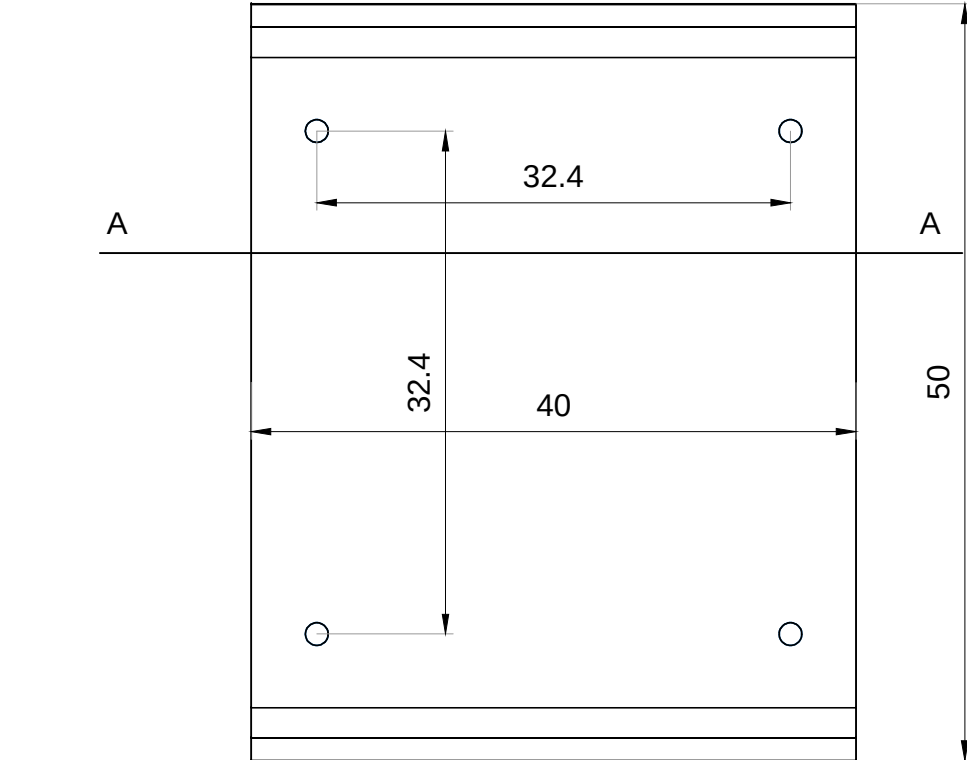
VISTA LATERAL IZQUIERDA



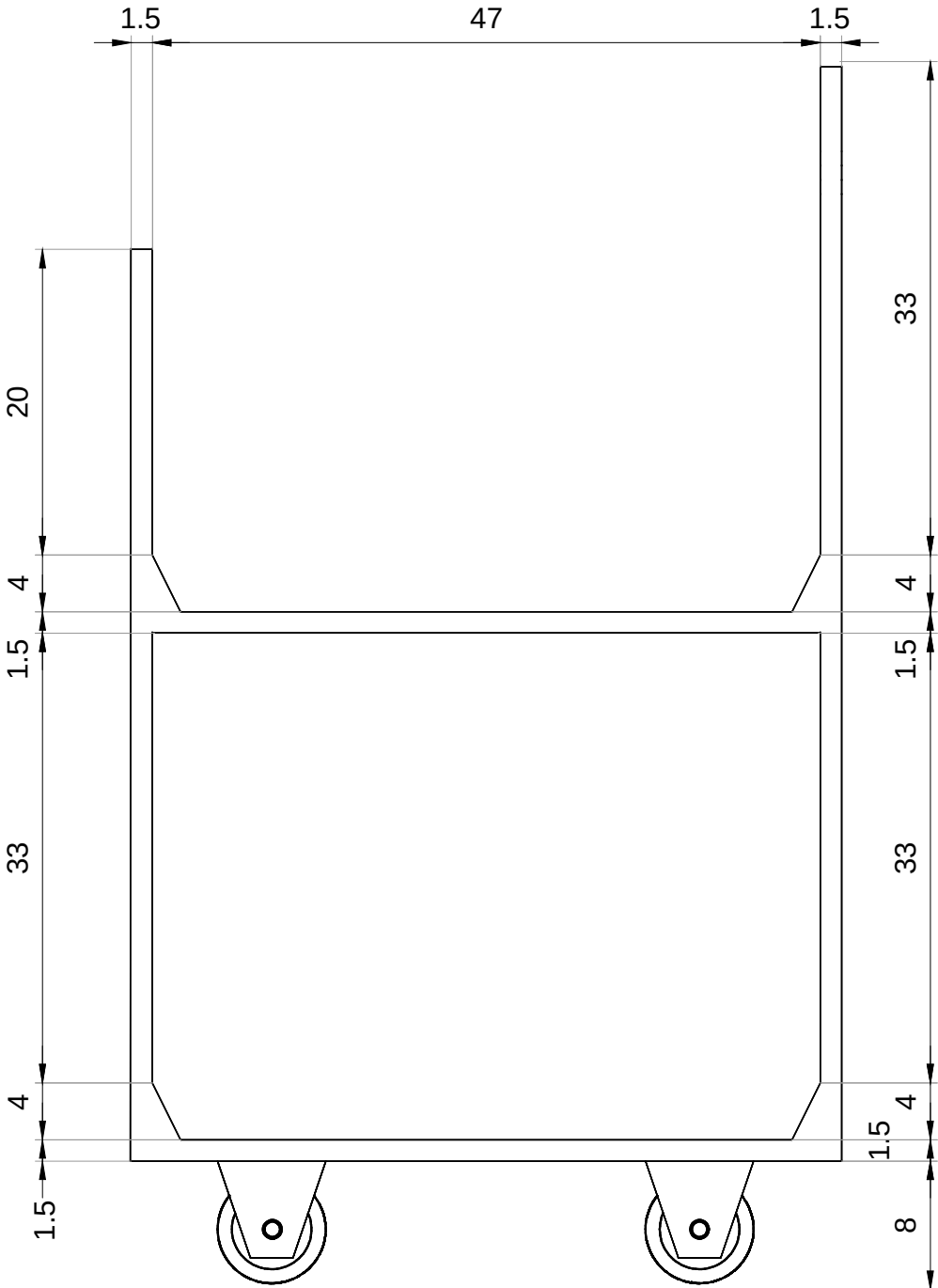
VISTA INFERIOR



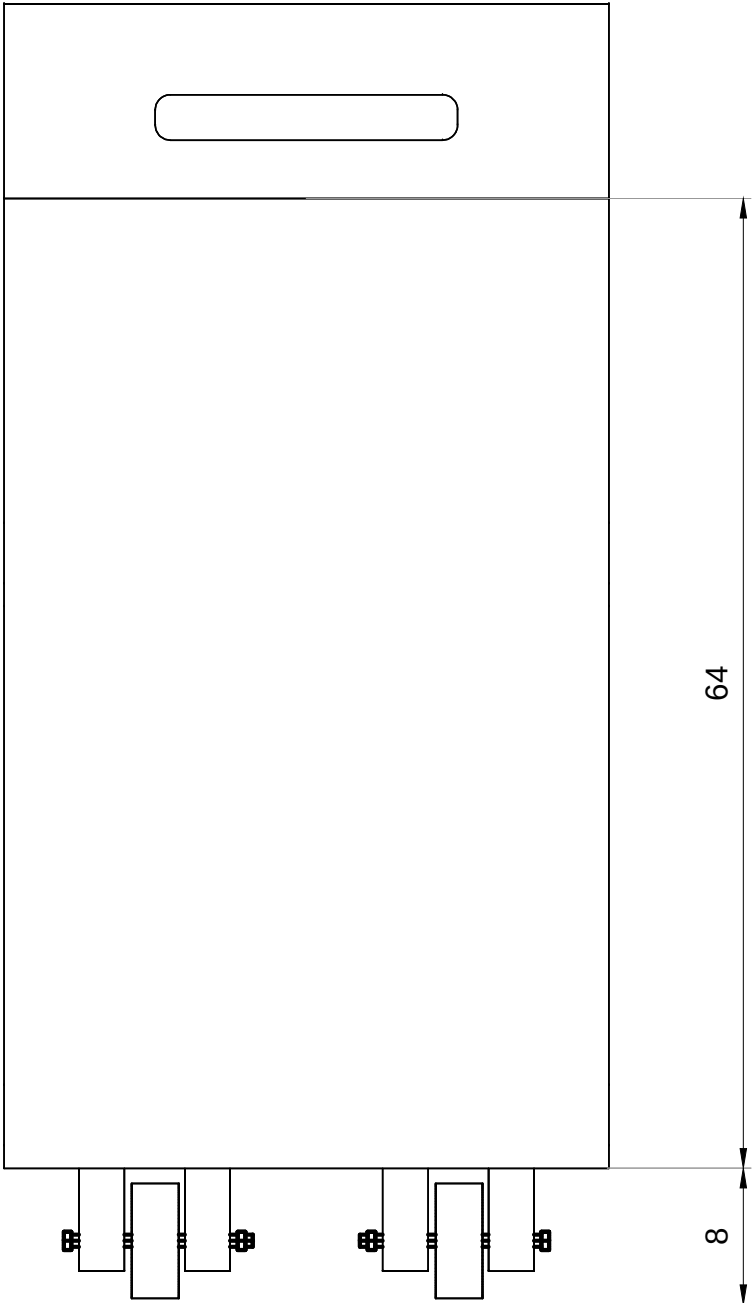
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

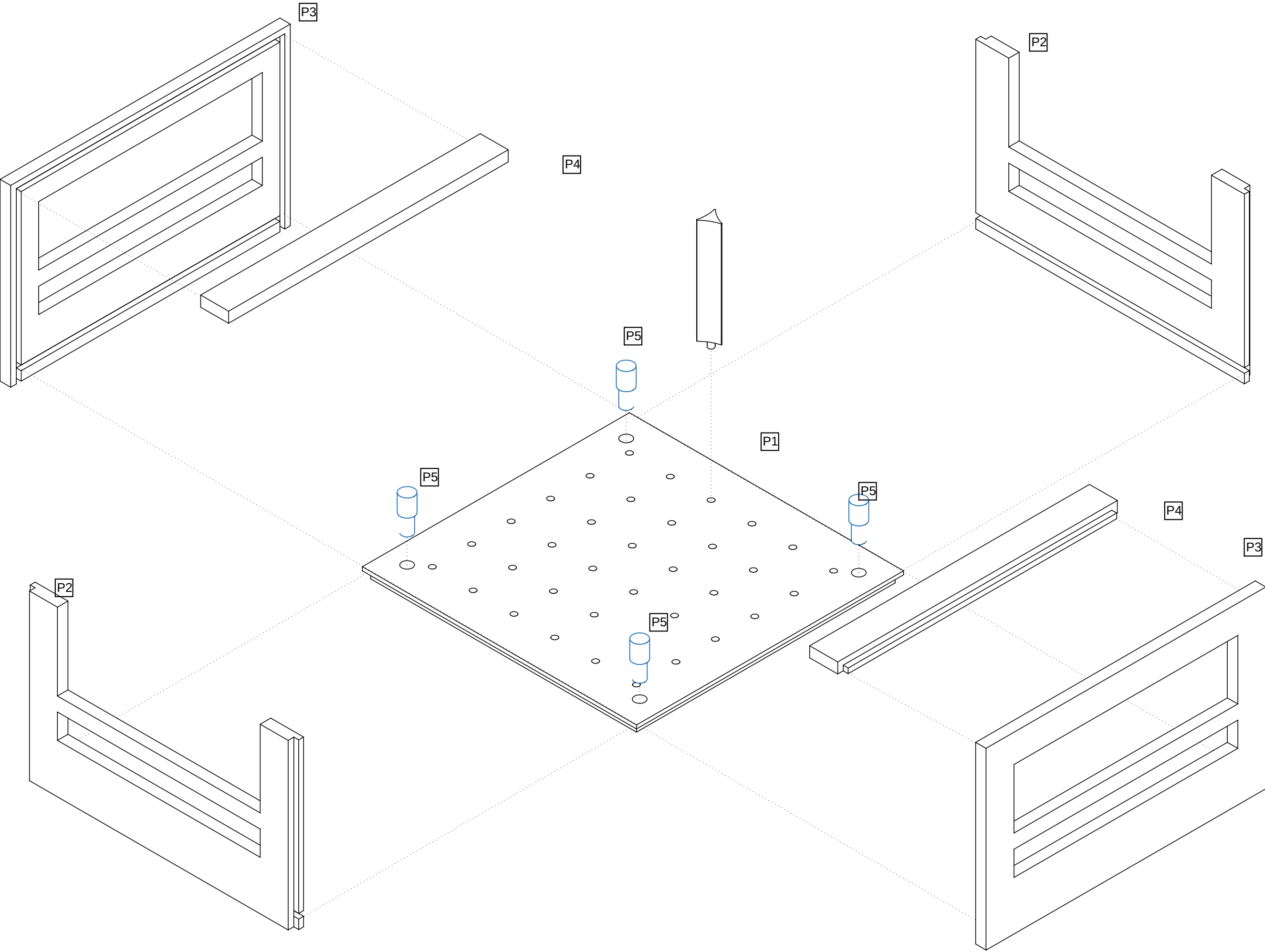


VISTA LATERAL DERECHA



VISTA POSTERIOR

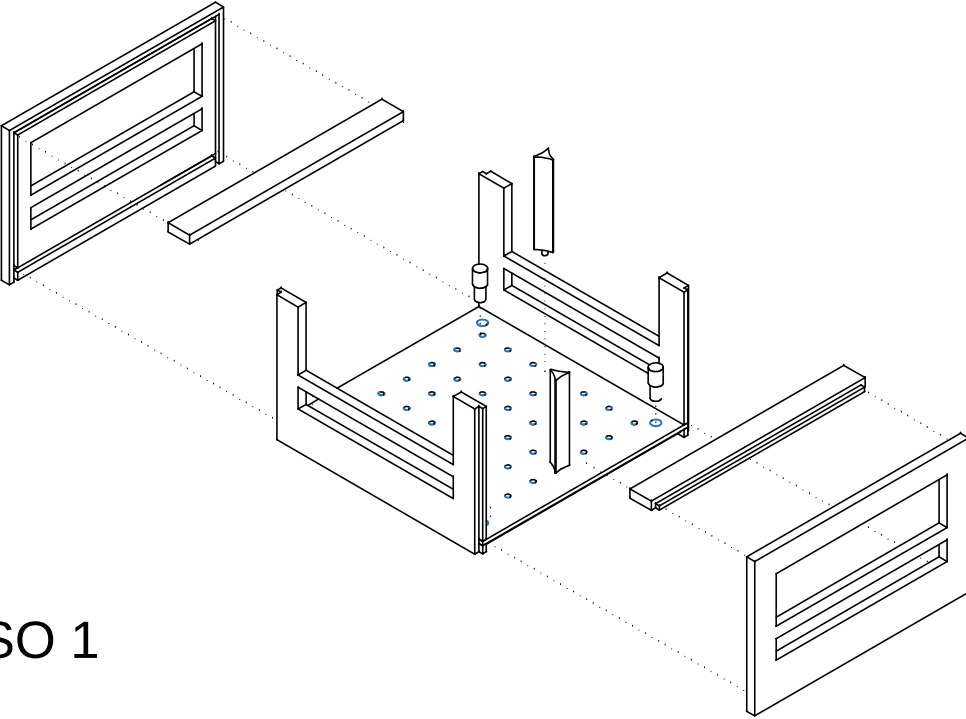
Línea Móvil Mueble			Vistas conjunto		Lámina
					2
			Fecha		23/05/18
			Un.: mm	Esc.: 1:5	



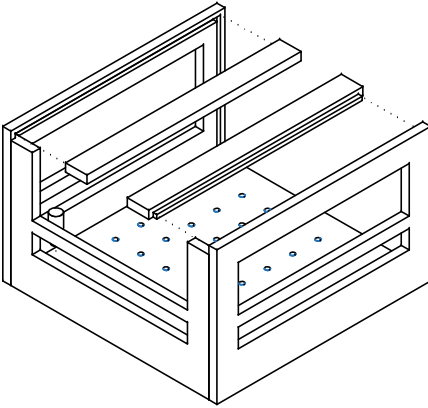
CONJUNTO DE PIEZAS

COD.	DESCRIPCIÓN	Ud	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
P1	FONDO DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	
P2	LATERAL DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Encolar y colocar sobre el fondo. Mantener quieto mientras dure el secado de la cola.
P3	FRENTE DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Encolar y colocar sobre el fondo y laterales. Mantener quieto mientras dure el secado de la cola..
P4	SUPERIOR DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Colocar por ultimo, cuidando el armado prismático del conjunto.
P5	TRABA CON MUEBLE GRC	UD	4	PINO TRATADO SIN NUDO	Colocar previa carga de cajón. Cuidar el posicionado correcto para evitar desplazamiento del cajón.
P6	ORGANIZADORES DE VAJILLA	UD	36	PINO TRATADO SIN NUDO	Se organiza el espacio de acuerdo a n la necesidad

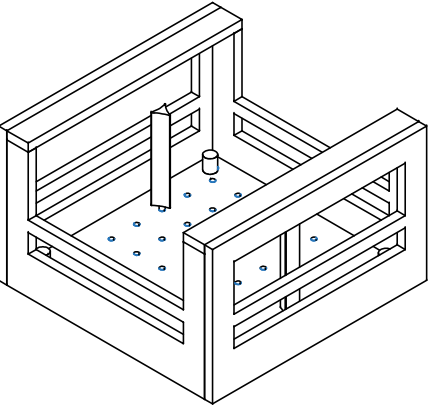
PROCESO DE ARMADO: PASOS



PASO 1

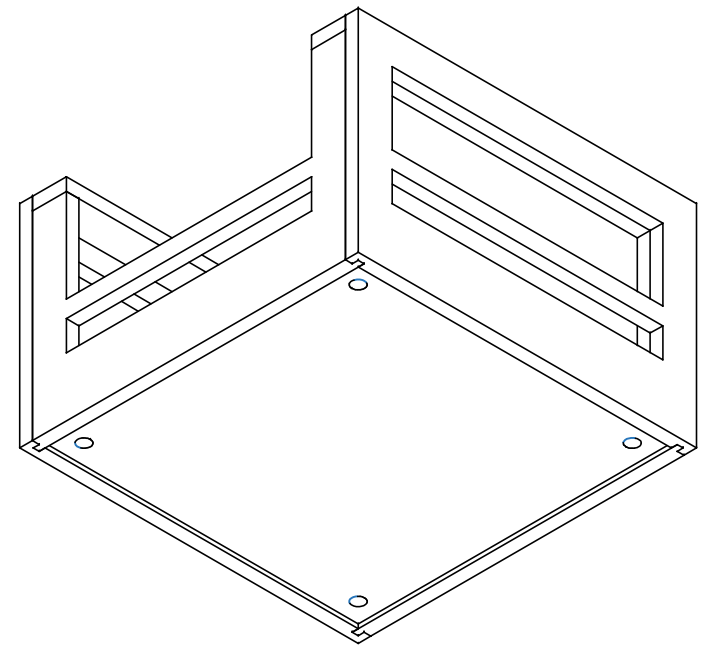
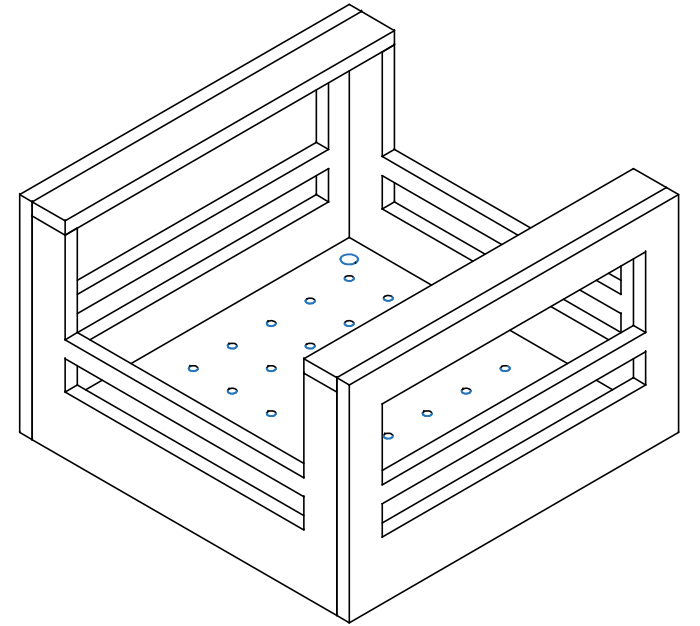
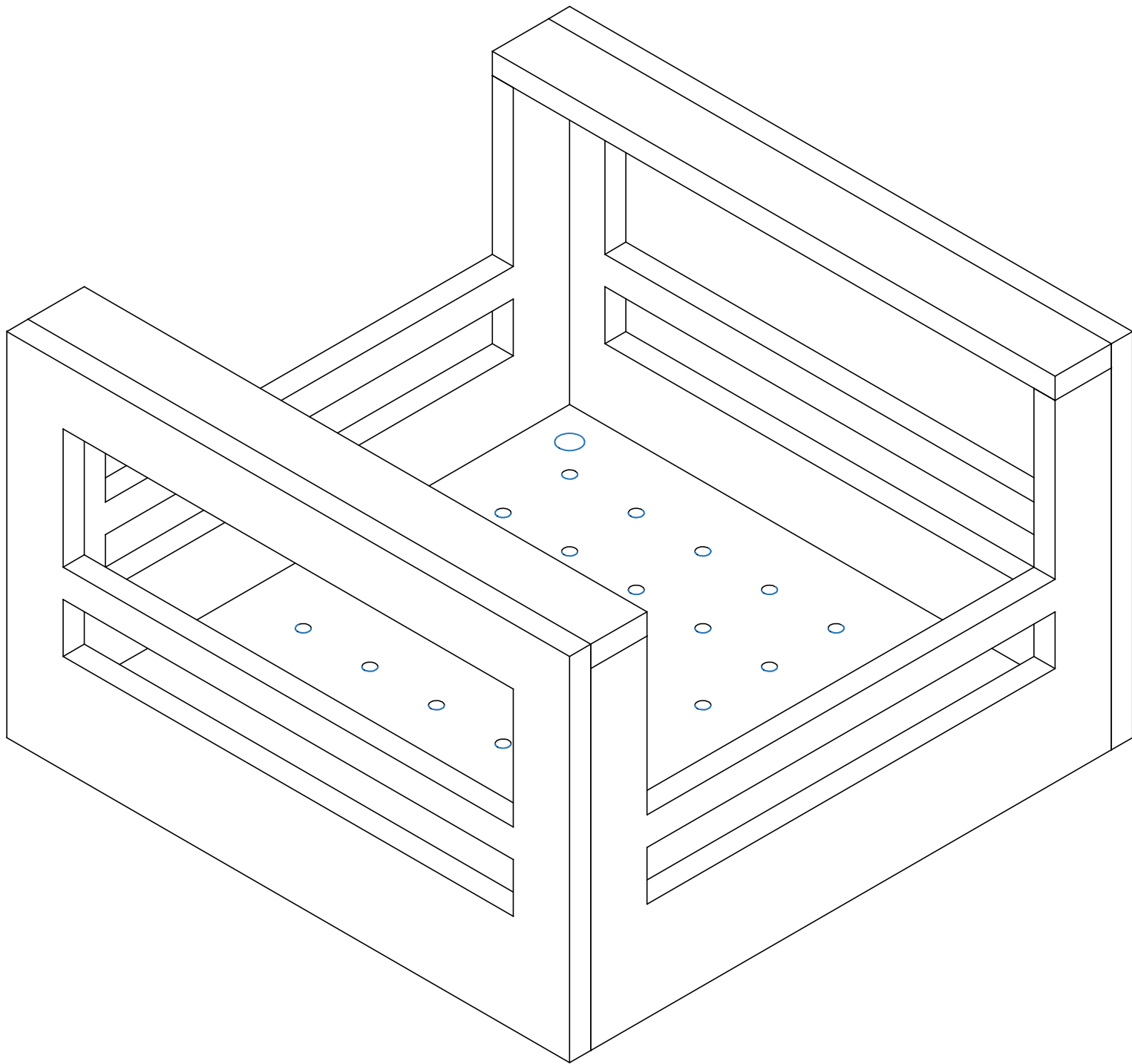


PASO 2

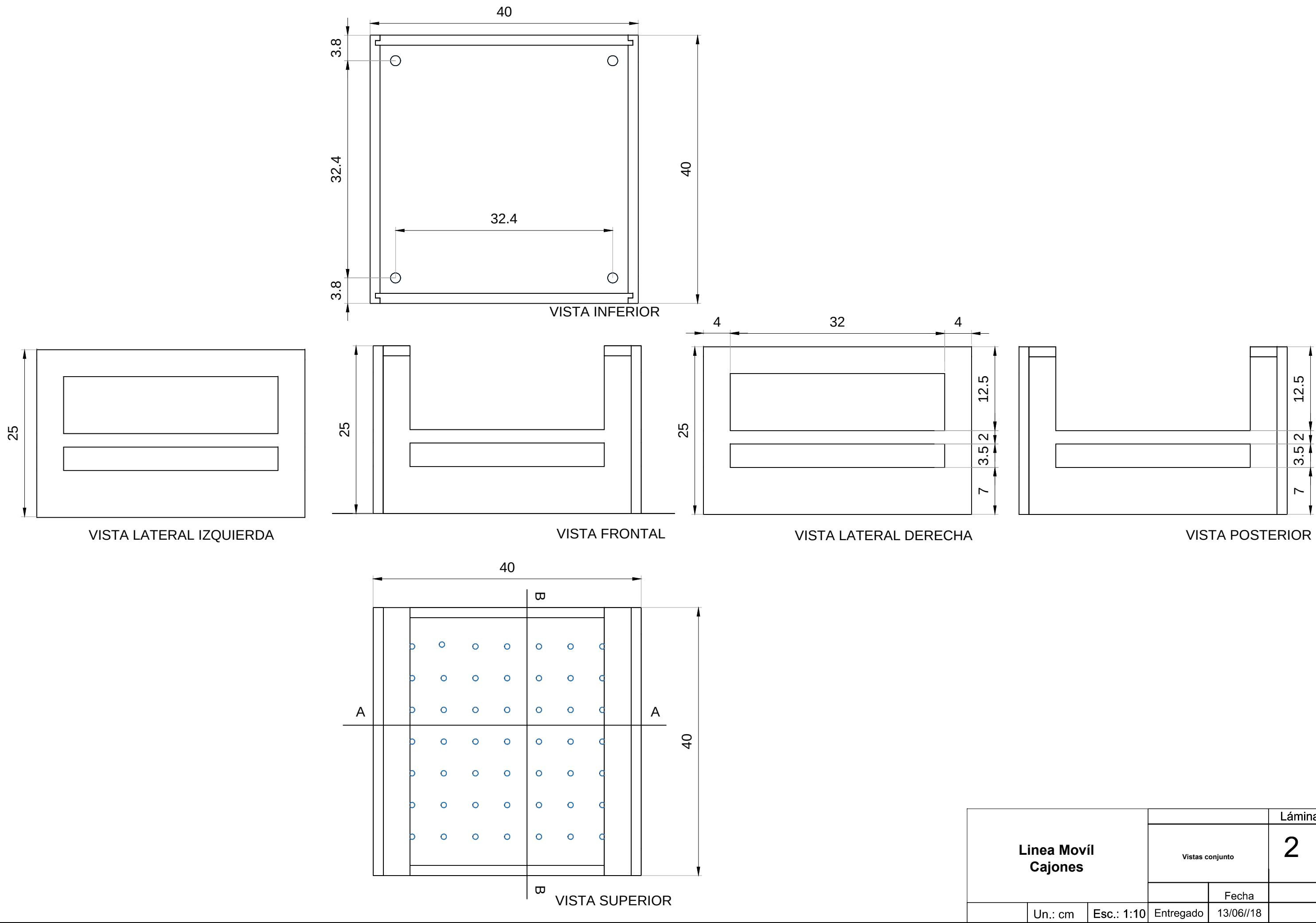


PASO 3

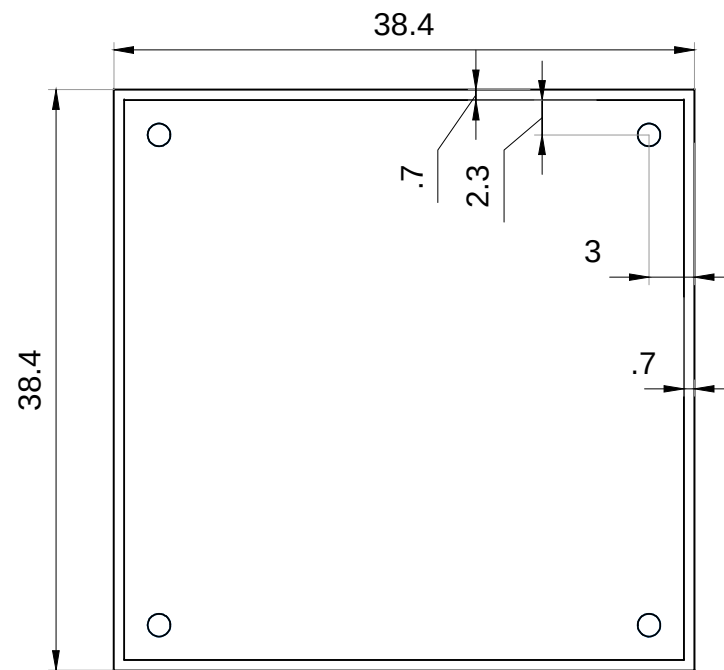
Línea Móvil Cajones			Esquema de Armado montaje		Lámina
			Fecha		6
			Un.:	Esc.:	Entregado 23/05/18



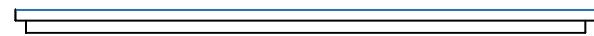
Linea Movil Cajones			Lámina	
			axonometria conjunto	1
			Fecha	
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Entregado	23/05/18



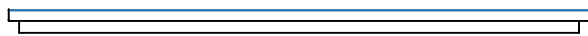
Linea Móvil Cajones					Lámina
			Vistas conjunto		2
				Fecha	
	Un.: cm	Esc.: 1:10	Entregado	13/06//18	



VISTA INFERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



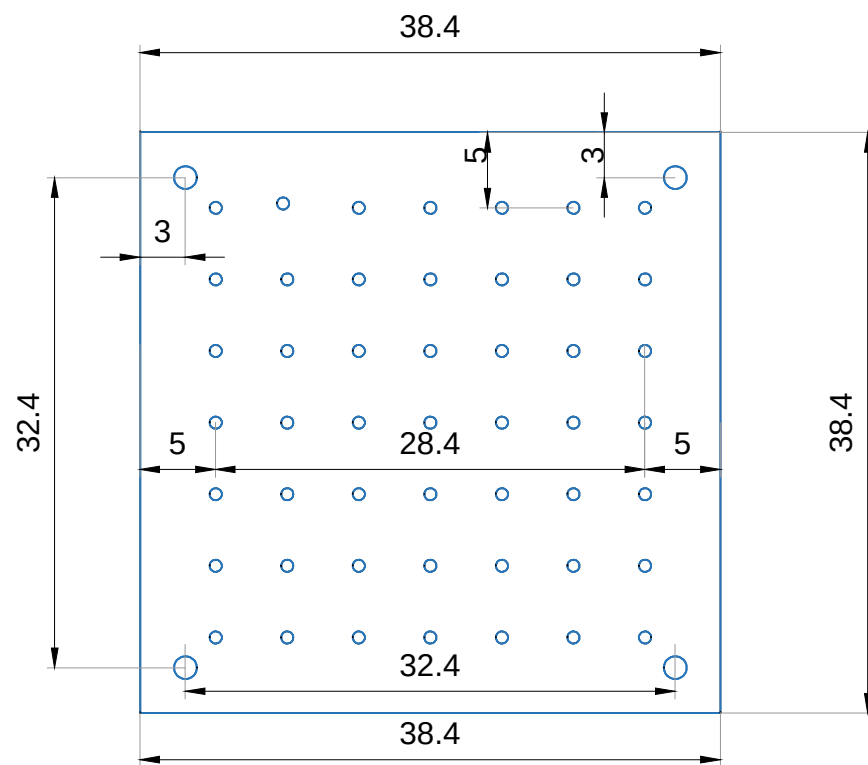
VISTA FRONTAL



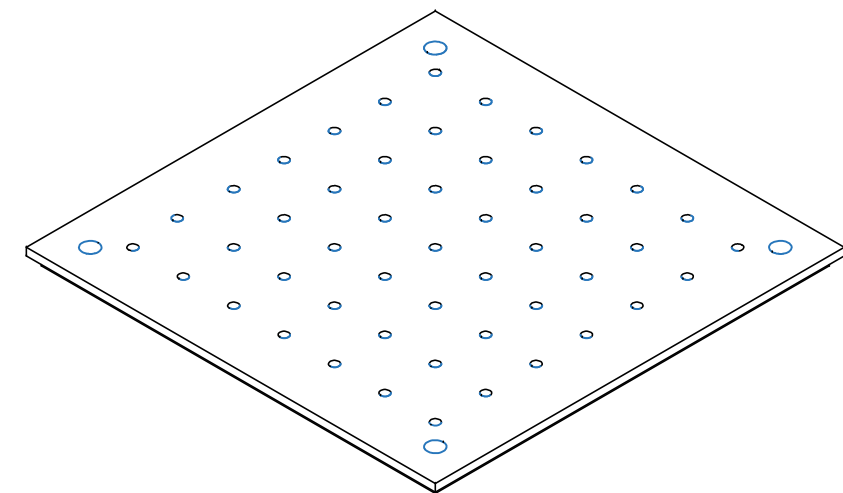
VISTA LATERAL DERECHA



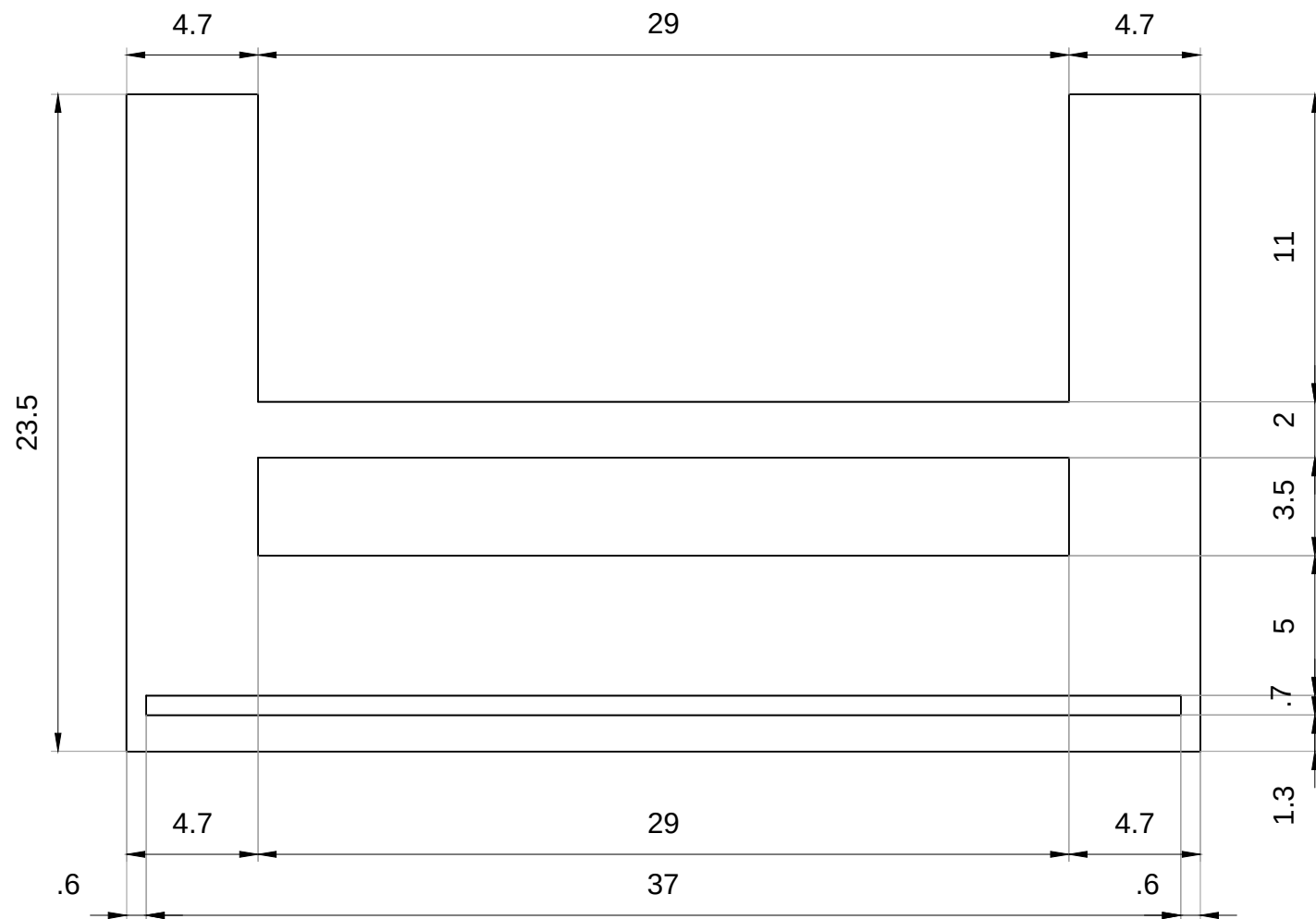
VISTA POSTERIOR



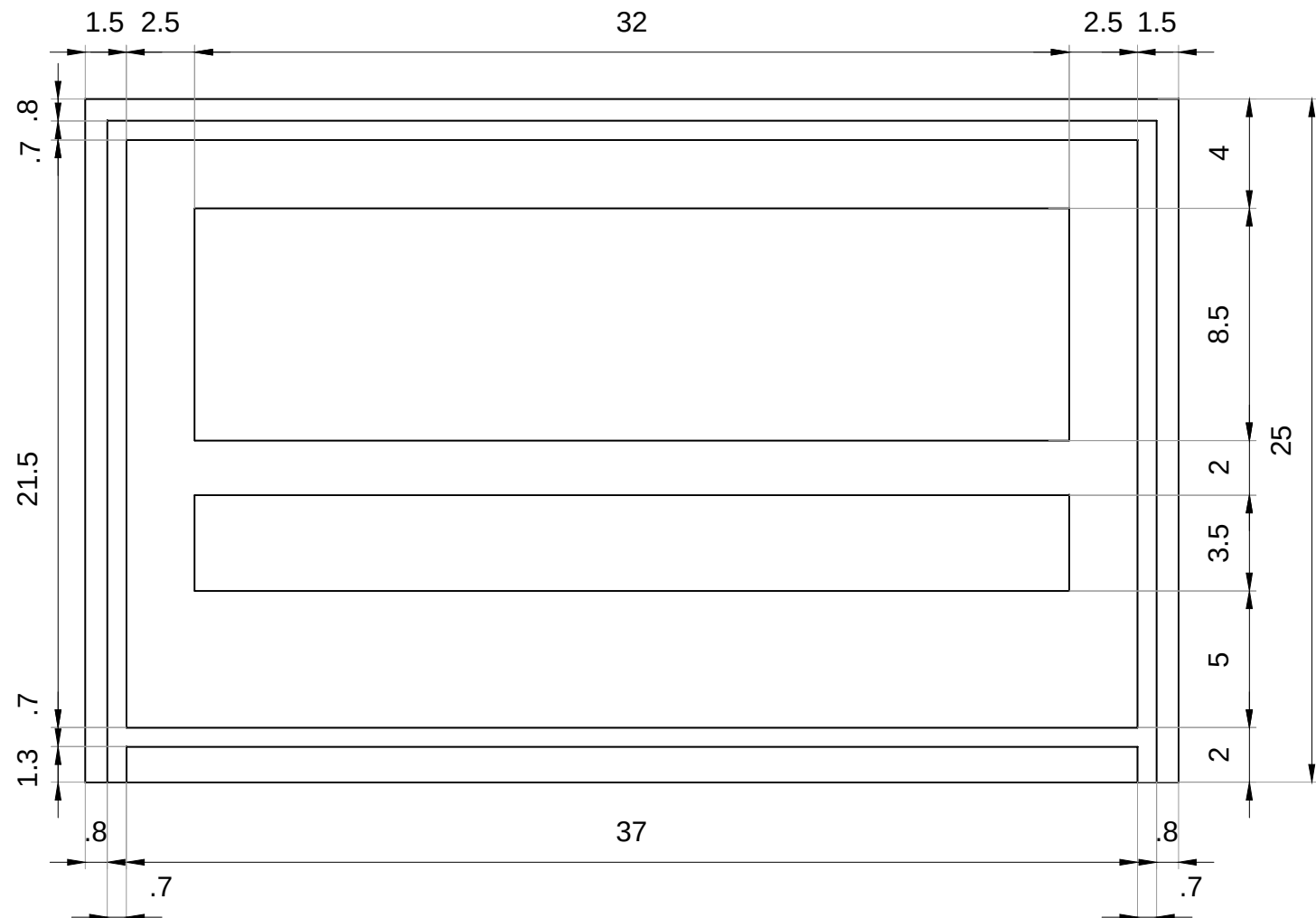
VISTA SUPERIOR



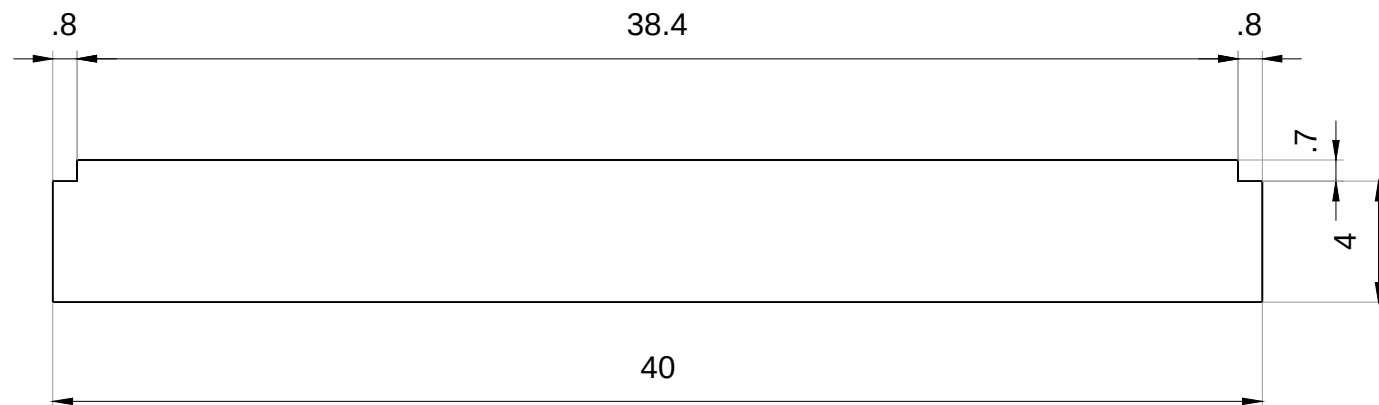
Linea Movíl Cajones Base					Lámina
			Vistas componente: PISO		4
	Un.: cm	Esc.: 1:5	Fecha	23/05/18	



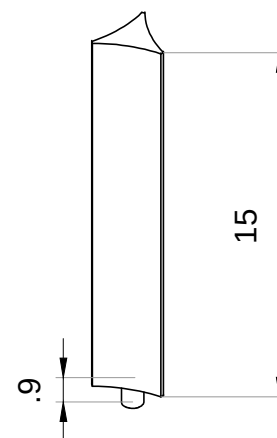
LATERAL P11. CARA INTERIOR esc 1:10
CANTIDAD 2 (SIMETRICOS)
MULTIPLACA GUATAMBU espesor 12 mm



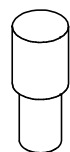
LATERAL P11. CARA INTERIOR esc 1:10
CANTIDAD 2 (SIMETRICOS)
MULTIPLACA GUATAMBU espesor 12 mm



LATERAL P11. esc 1:10
CANTIDAD 2 (SIMETRICOS)
MULTIPLACA GUATAMBU espesor 12 mm

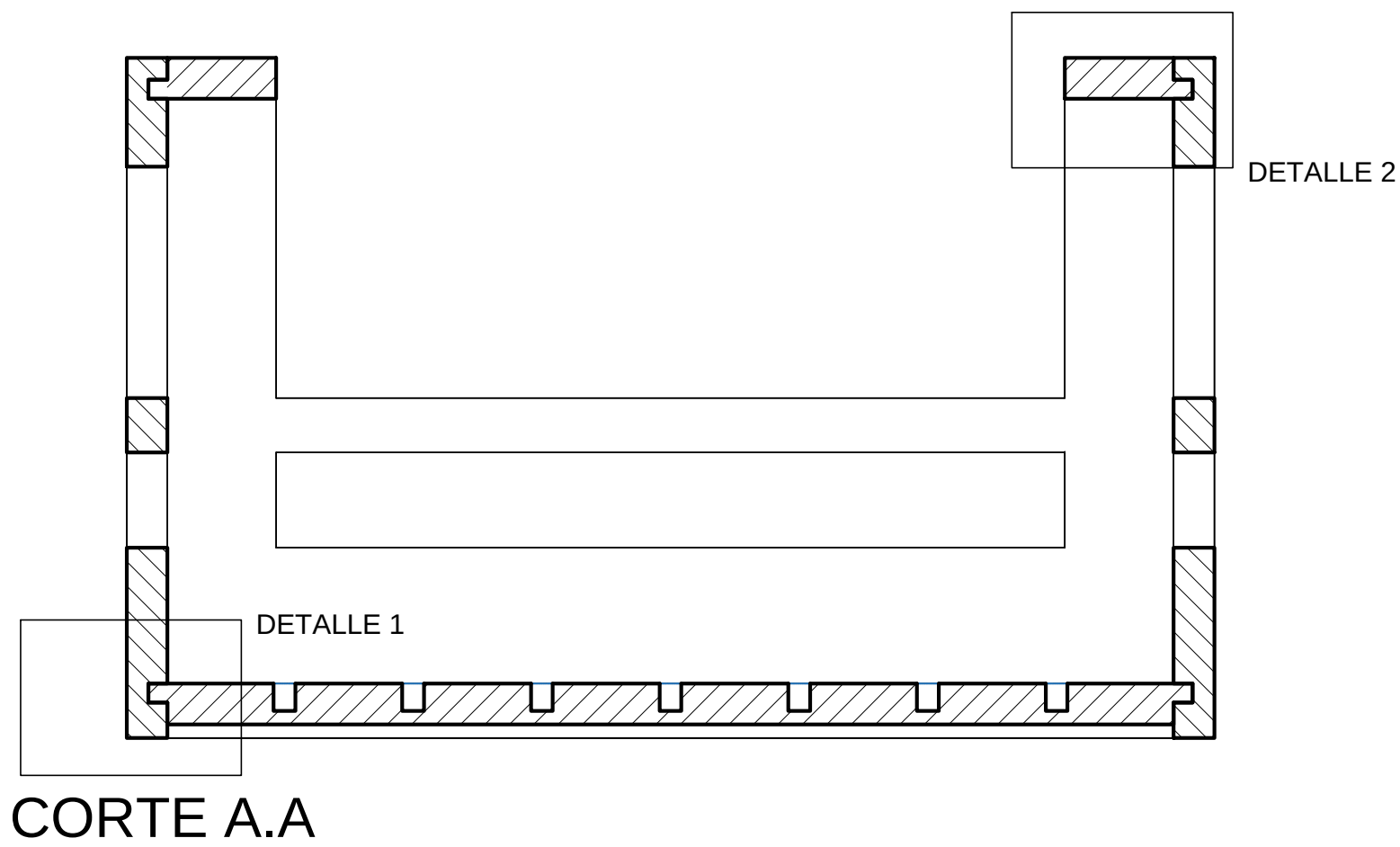


POSICIONADORES VAJILLA P11.
CANTIDAD 49
PINO NACIONAL tratado

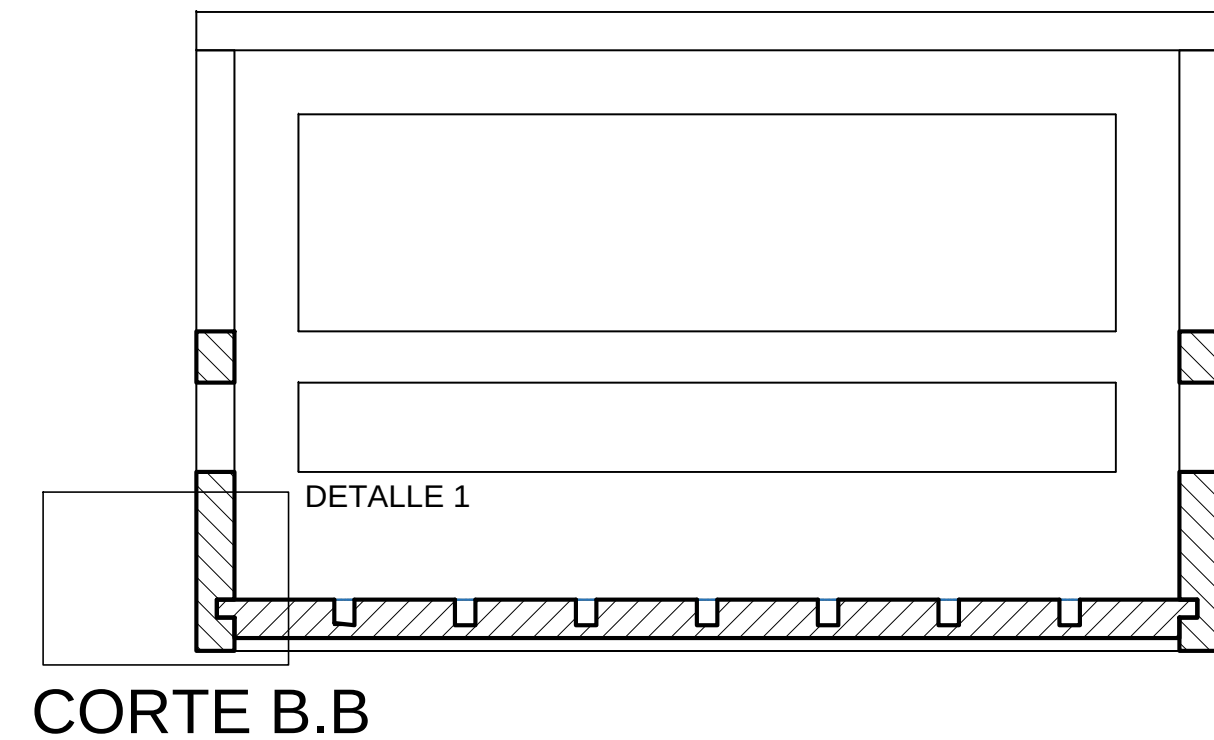


TRABA CON MUEBLE GRC P5.
CANTIDAD 4
POSICIONADORES DE CAJÓN

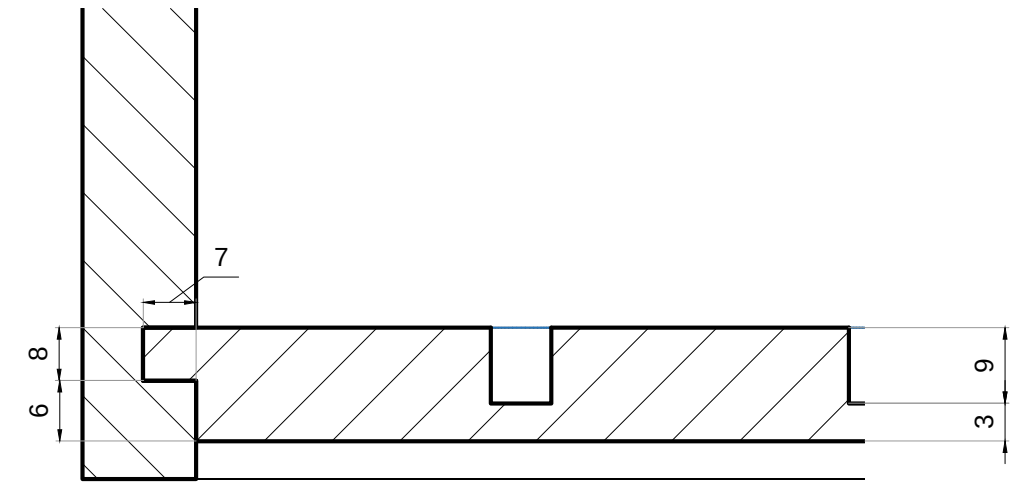
Línea Móvil Cajones			Lámina
			3
			Fecha
	Un.: cm	Esc.: 1:2.5	23/05/18



CORTE A.A

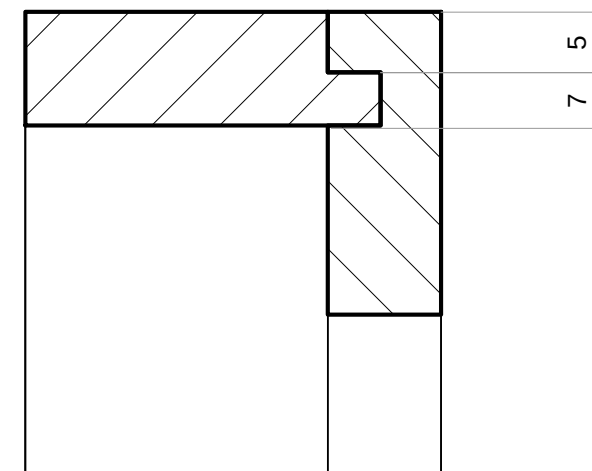


CORTE B.B



DETALLE 1

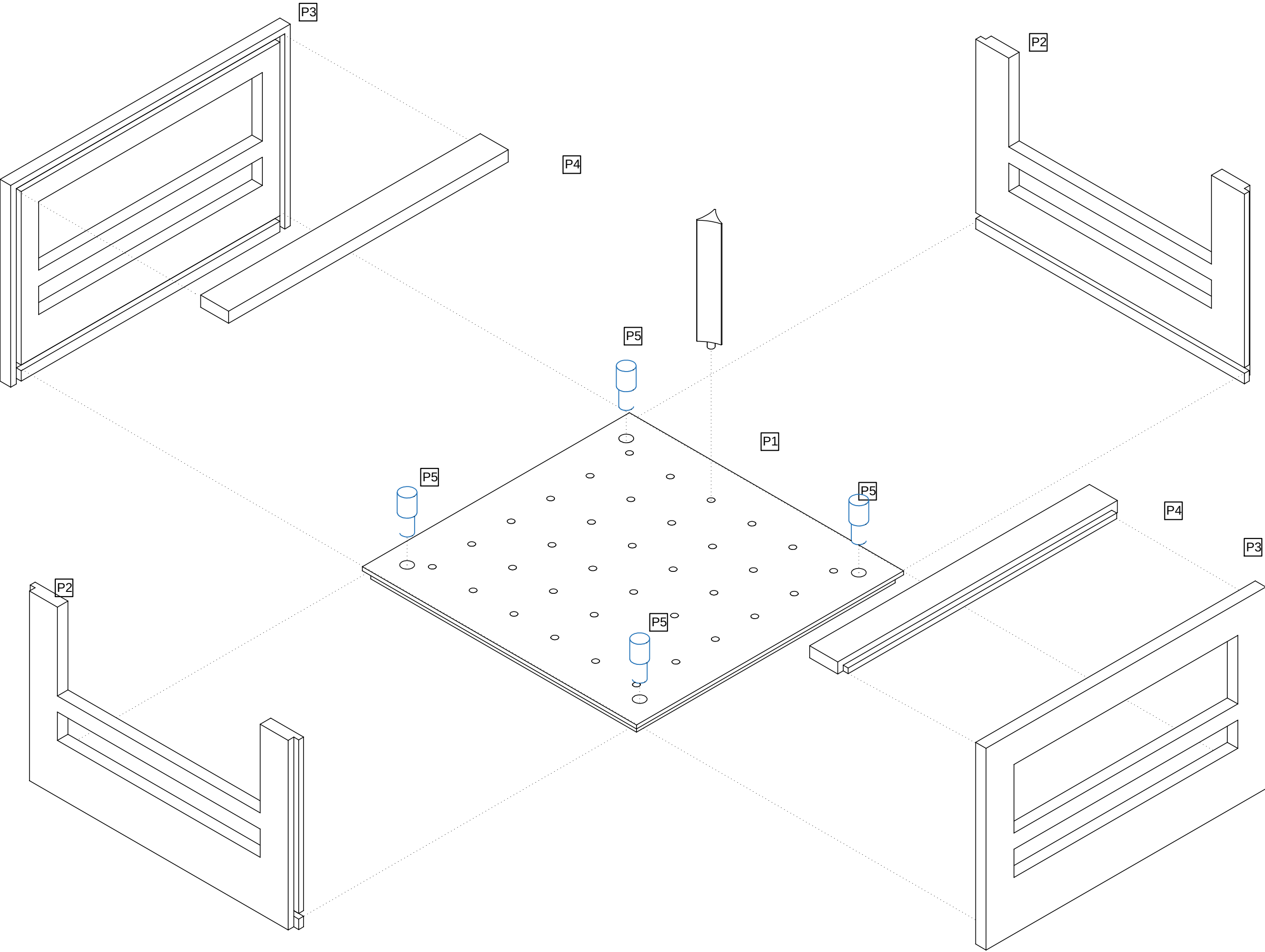
ENCUENTRO FONDO / LATERAL



DETALLE 2

ENCUENTRO TAPA CUBIERTA / LATERAL

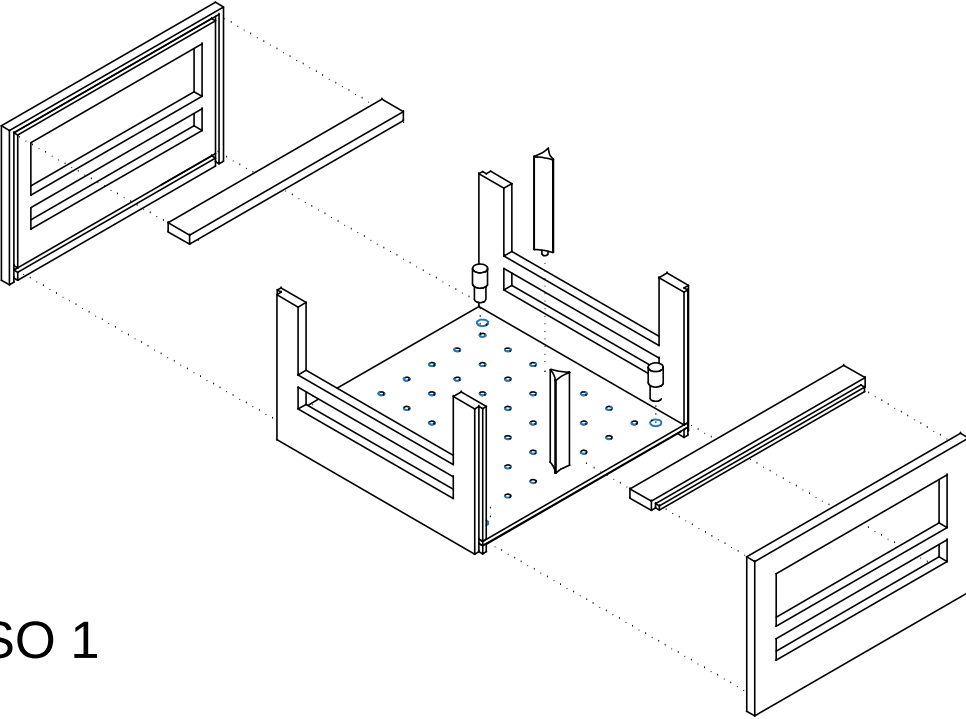
Linea Movil Cajones conjunto					Lámina
			CORTES Conjunto Detalle		5
	Un.: mm	Esc.: 1:10	Fecha	23/05/18	



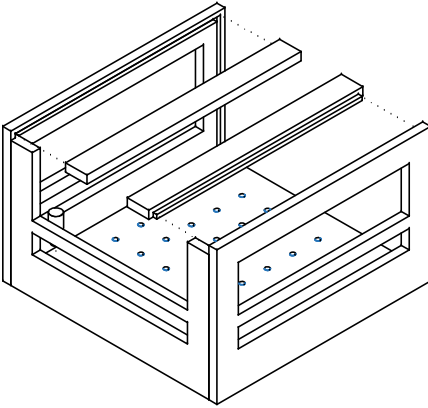
CONJUNTO DE PIEZAS

COD.	DESCRIPCIÓN	Ud	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
P1	FONDO DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	
P2	LATERAL DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Encolar y colocar sobre el fondo. Mantener quieto mientras dure el secado de la cola.
P3	FRENTE DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Encolar y colocar sobre el fondo y laterales. Mantener quieto mientras dure el secado de la cola..
P4	SUPERIOR DE CAJON	UD	2	MULTIPLACA esp. 15 mm	Colocar por ultimo, cuidando el armado prismático del conjunto.
P5	TRABA CON MUEBLE GRC	UD	4	PINO TRATADO SIN NUDO	Colocar previa carga de cajón. Cuidar el posicionado correcto para evitar desplazamiento del cajón.
P6	ORGANIZADORES DE VAJILLA	UD	36	PINO TRATADO SIN NUDO	Se organiza el espacio de acuerdo a n la necesidad

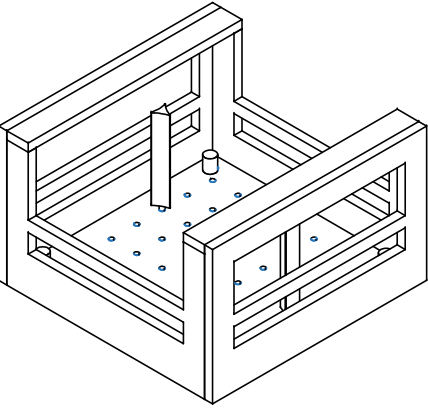
PROCESO DE ARMADO: PASOS



PASO 1



PASO 2



PASO 3

Línea Móvil Cajones					Lámina
			Esquema de Armado montaje		6
			Un.:	Esc.:	Entregado
			Fecha		23/05/18

ANEXO

1 - ACERCAMIENTO AL LUGAR

1.a - ENTREVISTAS

CECOED Durazno

La entrevista fue diseñada con el objetivo de conocer diversos aspectos que nos lleven a conformar una imagen de las pérdidas económicas y de equipamiento de las familias afectadas.

Lo que se busca es conocer “lo afectado”, y determinar cuáles son las necesidades concretas en relación a su vivienda y su equipamiento

CECOED DURAZNO Sr. Jesús Rodríguez

A.- ¿Cuáles son las diferentes áreas de actuación del estado en un periodo de inundaciones?

Las áreas de actuación están definidas en el Plan Departamental de Emergencia, éste contiene protocolos de actuación de emergencia donde se detalla las responsabilidades de todas las instituciones que integran el Comité Departamental de Emergencias, a saber:

MIDES. MSP, Ministerio del Interior a Través de Policía y Bomberos, Ministerio de Defensa (Brigada Aérea II y Brigada Blindada de Durazno N°5, que cuenta con un Regimiento y un Batallón así como la Intendencia Departamental y el CECOED Durazno.

En uso de las facultades que le da la Ley 18621 (Ley de Emergencia) el Intendente, como presidente de CDE, puede citar todas las dependencias del estado que el Comité considere oportuno para mejorar la gestión de riesgo y la operativa de respuesta.
Resumiendo, se atiende: Alerta temprana, Evacua-

ción, Alojamiento, Registro, Alimentación y Abrigo, Salud, apoyo en la recuperación de la vivienda, apoyo para el regreso y a través del MIDES apoyo económico para las familias.

B.- ¿Tienen un plan de acción?

Plan Departamental de Emergencia, última actualización 11/11/16

C.- Estas son preguntas para las personas evacuadas, pero en principio quizá Ud. nos pueda ayudar

a.- ¿Con qué periodicidad se ven afectados?

Los últimos 10 años se sucedieron en este orden 2007, 2010, 2014 dos veces 2015, 2016.

b.- ¿La mayoría se quedan en su casa o se mudan?
Los afectados en su gran mayoría se aloja en casa de familiares, amigos etc. Aproximadamente el 10% de estos queda en custodia del CDE en campamentos.

c.- ¿Cómo es la situación socioeconómica de la familia?

Comienza en los niveles bajos de inundación con familia de condición crítica y pobre (de 9 a 10 mts.) y a medida que los niveles de la creciente se incrementa (de 10 a 12 mts. se acerca a familias de clase media.

D- ¿Cómo es la vida en el refugio?

Ordenada, con limitaciones pero cuentan con asistencia médica y pediátrica asistencia psicosocial, alimentación de buena calidad en cantidad suficiente áreas de distracción para los niños, baños con agua caliente sin límite, agua en cantidad disponible (un camión de bomberos) para el lavado de ropa e higiene de los utensilios de cocina.

E - ¿Llevan cosas del hogar? Cuáles?

Se proporciona transporte por familia (1 o 2 camiones si la casa es grande o viven muchas personas) o son ayudados por privados y en el traslado se carga la totalidad de las pertenencias." A pie seco" .

Esto se explica por qué el CDE cuenta con un programa de alerta temprano que permite tener un aviso con exactitud alrededor de 48 horas antes de que comience a llover.

En suma se transporta todo desde la casa, ahora, en el campamento o carpa que se le asigna, solo puede llevar la cama, colchón o similar, bolsos con ropa y utensilios para su alimentación. Lo demás queda en custodia en el complejo deportivo pagado al campamento.

F - ¿Que dejan?

En la casa, solo que no quieren llevar por estar deteriorado, los muebles con los continuo traslados se deterioran mucho y más los muebles de madera conglomerado, fabricados con madera aglomerada, que lamentablemente son los más usados por ser de menor costo.

G - ¿Les gustaría llevar algo más?

A las carpas si, les gustaría llevar más cosas, pero existen reglas estrictas sobre el uso de garrafas de gas, aparatos de sonido tale como radios , equipos de música y otros , no pueden cocinar.

H- ¿En cuanto tiempo preparan sus cosas?

Desde que el Comité resuelve la evacuación y se publica en la prensa, se fijan los niveles que van a ser evacuados y comienza en proceso, tienen un plazo de 24 a 36 hr. de acuerdo al nivel en que son afectados

I - ¿Como se trasladan?

Camiones del Comité de Emergencia y privados que colaboran

J- ¿Lo que no se traslada, queda protegido? ¿cómo?

Lo queda en la casa queda expuesto a la creciente y lógicamente se daña, lo que queda guardado en el complejo deportivo, queda con una declaración que firman de común acuerdo el afectado y el personal dispuesto por el CDE para su cuidado. En cuanto a los bienes mueble quedan desde el momento de la evacuación en custodia del CDE a través de la Armada Nacional con embarcaciones para patrullar las 24 hs del día, Bomberos también con embarcaciones apropiadas, Policía con un servicio reforzado de vigilancia, todo coordinado para no superponer esfuerzos.

K- Hay algo que no puedan proteger? Que?

No

L- ¿Consecuencias?

M- ¿Qué hacen cuando vuelven?

Se Espera la orden del CDE para un retorno seguro, se comienza con la higiene de la casa, el CDE le brinda una canasta de apoyo en productos para la limpieza se deja orear las paredes unos días y se solicita transporte para el retorno, retiran los muebles que están depositados y cuando UTE autoriza el retorno retornan a sus casas.

1 - ACERCAMIENTO AL LUGAR

1.a - ENTREVISTAS

CECOED FRAY BENTOS

1.- ¿Cuáles son las diferentes áreas de actuación del estado en un periodo de inundaciones?

2.- ¿Tienen un plan de acción?

3.- A las personas evacuadas

a.- ¿Con qué periodicidad te ves afectada?

b.- ¿Las familias afectadas se quedan en su casa o se mudan?

c.- ¿Cómo es la situación de la familia?

d.- ¿Cómo es su vida en refugio?

e.- ¿Llevan sus cosas? Cuales?

f.- ¿Que dejan?

g.- ¿Les gustaría llevar algo más?

h.- ¿En cuanto tiempo preparan tus cosas?

i.-¿Como las trasladan?

j.- ¿Lo que no se Traslada, queda protegido? ¿Cómo?

k.- ¿Hay algo que no puedan proteger? Que?

l.- ¿Consecuencias?

m.- ¿Qué hacen cuando vuelven?

n.- ¿Qué características presentan las inundaciones y cuál es el rol de la intendencia en esos casos?

l.- ¿Dispone de algún servicio o acción a aplicar con los afectados?

o.- ¿En cuanto a recursos. ¿Se dispone de dinero dentro del presupuesto municipal para la acción concreta con las familias y los daños provocados por las inundaciones?

p.- En caso de que estas familias sigan conviviendo con éste problema. ¿Cómo crees que se puede actuar dentro de la vivienda para evitar daños o mejorar su calidad de vida cuando retornan a sus hogares?

q.- ¿Como se entiende que debe ser la mejora de la calidad de vida para las familias?

r.- Hay amparo psicológico o sanitario para las familias.

b.- ¿Las familias afectadas se quedan en su casa o se mudan?

En particular en la ciudad de Fray Bentos hay afectados que permanecen en el hogar y otros se mudan. No son inundaciones que impliquen el traslado.

C- ¿Cómo es la situación de la familia?

Las familias afectadas por la falla en el drenaje de pluviales, son de muy bajos recursos. Otras familias sufren problemas de inundación porque han conectado sus pluviales al saneamiento, y en general están sus viviendas más bajas que la vereda. No son viviendas tan precarias como las primeras, ni las familias de tan bajos recursos.

J- ¿Lo que no se traslada, queda protegido? ¿Cómo?

Protegen en bolsas y se aíslan del suelo.

k- ¿Hay algo que no puedan proteger? ¿Que?

Siempre se perjudican los muebles grandes o que no se pueden sacar.

M-¿Qué hacen cuando vuelven?

Después de la lluvia secan la ropa y lo estropeado.

N- ¿Qué características presentan las inundaciones y cuál es el rol de la intendencia en esos casos?

Hay inundaciones de diferentes características; de crecida de arroyos y río negro, o desborde de redes de saneamiento por conexiones de pluviales. La intendencia asiste a las familias, muchas veces con algún material para reconstrucción.

I-¿Dispone de algún servicio o acción a aplicar con los afectados?

No.

O- ¿En cuanto a recursos. ¿Se dispone de dinero dentro del presupuesto municipal para la acción concreta con las familias y los daños provocados por las inundaciones?

No., El presupuesto se reacomoda en caso de tener que actuar.

P- ¿En caso de que estas familias sigan conviviendo con éste problema. ¿Cómo crees que se puede actuar dentro de la vivienda para evitar daños o mejorar su calidad de vida cuando retornan a sus hogares?

Cuidando sus pertenencias.

Q- ¿Como se entiende que debe ser la mejora de la calidad de vida para las familias?

Si es posible, siempre que se cuide la conexiones domiciliarias.

R- Hay amparo psicológico o sanitario para las familias.

No.

1 - ACERCAMIENTO AL LUGAR

1.b - VISITAS - DURAZNO



Durazno

CATEGORÍA DE VIVIENDA

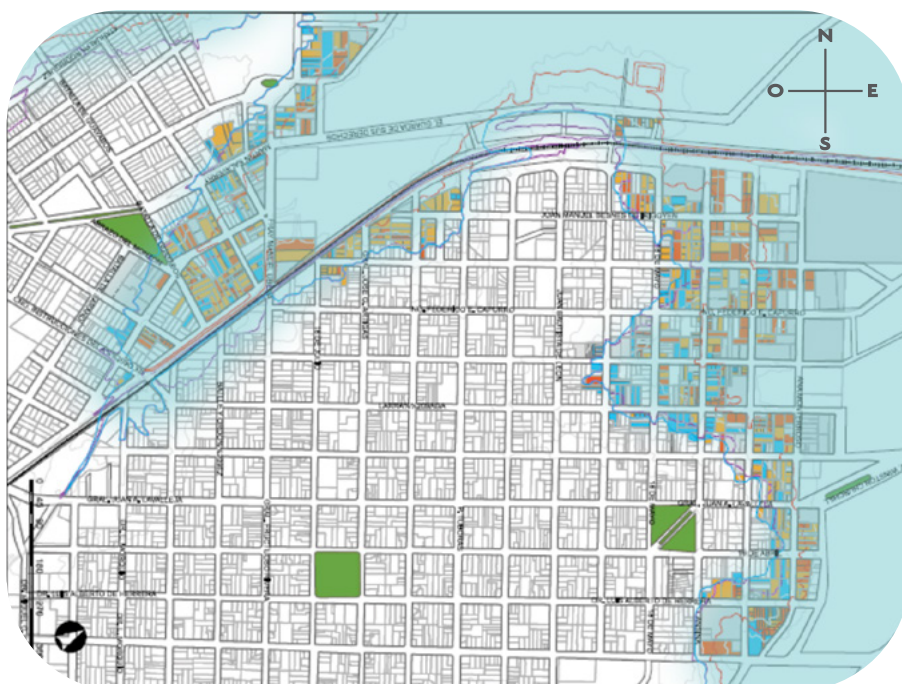


Fig 40 - Mapa de Durazno

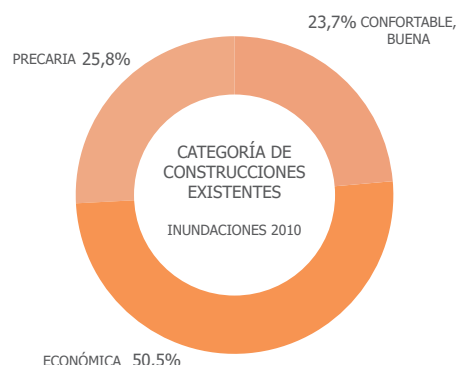
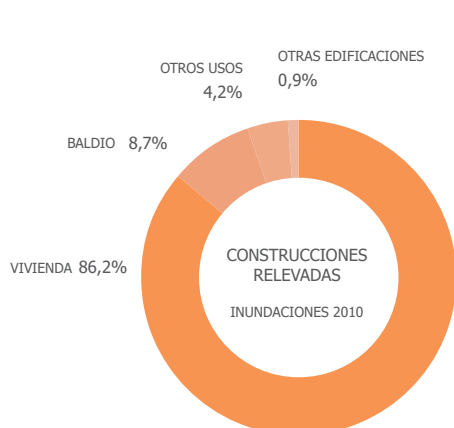
Según la información relevada las inundaciones en este departamento han incrementado su periodicidad, lo que se refleja en inundaciones anuales desde el año 2014 en adelante.

Algunas investigaciones realizadas durante la inundación de 2010¹, se han dedicado a analizar entre otros factores las características de las construcciones afectadas, de modo de evaluar el grado de vulnerabilidad de las mismas y determinar el posible impacto en diferentes sectores de la ciudad.

Para la caracterización de las construcciones, se utilizan las categorías definidas por la DGCN (Dirección General de Catastro Nacional), agrupándolas en tres grandes grupos:

Buena y confortable, Económica y Precaria

Se destaca en esta investigación que mayoritariamente las viviendas afectadas (76%) son de carácter económico o precario, con un uso habitacional predominante (80%)².



Se puede concluir que en cuanto a las características socio económicas de la población los estudios revelan que mayoritariamente las familias de más bajos ingresos son las más afectadas aunque no las únicas.

¹ Instituto de Teoría y Urbanismo (2012). *Caracterización de la vulnerabilidad del área afectada por las inundaciones de febrero de 2010 en la ciudad de Durazno*. Recuperado de <http://www.fadu.edu.uy>

² Definiciones de vivienda económica, suntuaria.

SITUACIÓN PROBLEMA

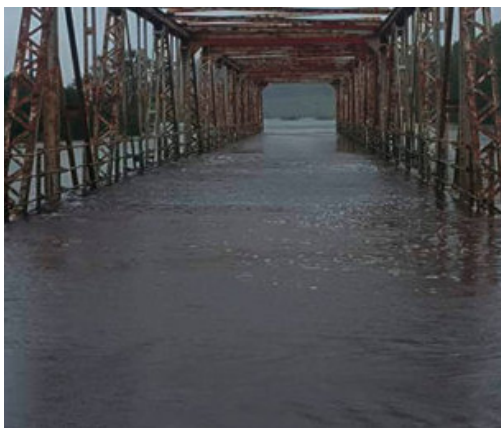


Fig 41 - Durazno durante la inundación



Fig 42 - Durazno durante la inundación



Fig 43 - Durazno durante la inundación

La situación de las inundaciones en la ciudad de Durazno está relacionada con el crecimiento y desborde del río Yí.

La presencia de lluvias prolongadas determinan el aumento de la cota del río, sobrepasando la de seguridad con la consecuencia de la inundación de parte de la ciudad.

El carácter de la inundación es de tipo **lenta** y progresiva; esto determina que conforme al protocolo de actuación, las familias son avisadas que deberán dejar su hogar, concurriendo a los centros departamentales de acoyo, o con familiares.

El agua ingresa a las viviendas por dos caminos;

Por un lado el río llega a la vivienda, y por otro gran parte de las viviendas poseen conexión al saneamiento del agua de pluviales de forma irregular, ya que el sistema de colectores es de tipo separativo.¹

Esto lleva a que el sistema esté sobrecargado, haciendo que el agua ingrese a los hogares a contracorriente por el sistema de evacuación de saneamiento (cámaras, inodoro, etc).

Cómo consecuencia de estos fenómenos se producen daños físicos y estructurales en la vivienda, y deterioro total o parcial de la misma, pérdidas de mobiliario y bienes fijos que permanecen en el hogar.

¹ Es el sistema que desagüe aguas pluviales a la calzada (recogida por cordón cuneta y badenes), y aguas servidas al colector.

1 - ACERCAMIENTO AL LUGAR

1.b - VISITAS - FRAY BENTOS



FRAY BENTOS



Fig 44 - Mapa de Fray Bentos

La situación de la ciudad de Fray Bentos fue abordada desde la perspectiva de personas calificadas en conocimiento de la misma.

Se visitó la ciudad y los sitios involucrados mediante la guía de autoridades de la Intendencia Departamental (Recorrida realizada en Mayo 2017 junto a la Arquitecta Cecilia Inderkum).

En cuanto al acercamiento a la situación social de las familias se entrevistó a referentes del CECOED.

Como se mencionó con anterioridad, la ciudad de Fray Bentos presenta riesgos que responden a diferentes factores.

SITUACIÓN PROBLEMA



- Desborde del Arroyo Laureles

Con la instalación de la planta de celulosa de UPM, se construyeron nuevos barrios, como el Barrio Jardines, ubicado en las márgenes del arroyo Laureles y a cotas altas generadas por rellenos de terreno. Esto determinó la presencia de barreras a la laminación natural del arroyo provocando inundaciones en zonas que antes no eran consideradas problemáticas.

- Sistema de evacuación de pluviales.

Barrio Fray Bentos 2000

Al igual que en la ciudad de Durazno, muchas de las viviendas conectan su red de pluviales al sistema de colectores de aguas servidas. En general además coincide con viviendas que se encuentran por debajo del nivel de vereda.

En el momento de las precipitaciones, el sistema desborda, dándose contracorriente, ingresando el agua a las viviendas por superar la capacidad de la red.

Con la finalización de obras en el barrio Fray Bentos 2000, se construyeron y pavimentaron calles con cordón cuneta; esto mejoró sustancialmente la situación del lugar, sin embargo la conexión clandestina a la red de las pluviales individuales genera aún situaciones problemáticas.

Por otro lado la ciudad presenta una serie de canales de evacuación de pluviales a cielo abierto los que como se apreció en la visita, no son adecuados, debido a que con precipitaciones de corto período y baja intensidad desborda inmediatamente.

Lluvias cortas, no demasiado abundantes, determinan que rápidamente se sature el sistema, generando situaciones que por las características de las viviendas (muy económicas y precarias), del área ocasionan graves problemas, saturando pozos negros e inundando las viviendas.





Desborde arroyo Laureles

Abundantes lluvias, crecimiento de caudal. Inundación de tipo lenta y progresiva con tiempo para la declaración de evacuación.

La aparición de nuevos barrios en margen del arroyo y a cotas altas generadas por rellenos de terreno, determinó la presencia de barreras a la laminación natural del arroyo provocando inundaciones en zonas que antes no presentaban problema.

Sistema de drenaje de pluviales

Lluvias de escasa importancia, producidas en un corto período de tiempo generan desborde del sistema por falta de capacidad de evacuación.

Conexiones clandestinas de desagüe de pluviales a la red de saneamiento, desborde de pozos negros, y desechos que tapan la salida de los pluviales generan en la ciudad una inundación del tipo rápida. Los sistemas no dan abasto, y la forma en que se da la inundación impide el traslado de las familias. Se llega a cotas de 1 m.¹



Ausencia de cordones cunetas, sistemas separativos desbordados, cunetas en mal estado, no cuidadas y cubierta por vegetación, hacen que el sistema no de abasto desbordando inmediatamente de comenzadas las precipitaciones.



¹ Entrevista con la Arqta. Cecilia Inderckum, CARGO durante el relevamiento de zonas afectadas.

1 - ACERCAMIENTO AL LUGAR

1.C - PROTOCOLO

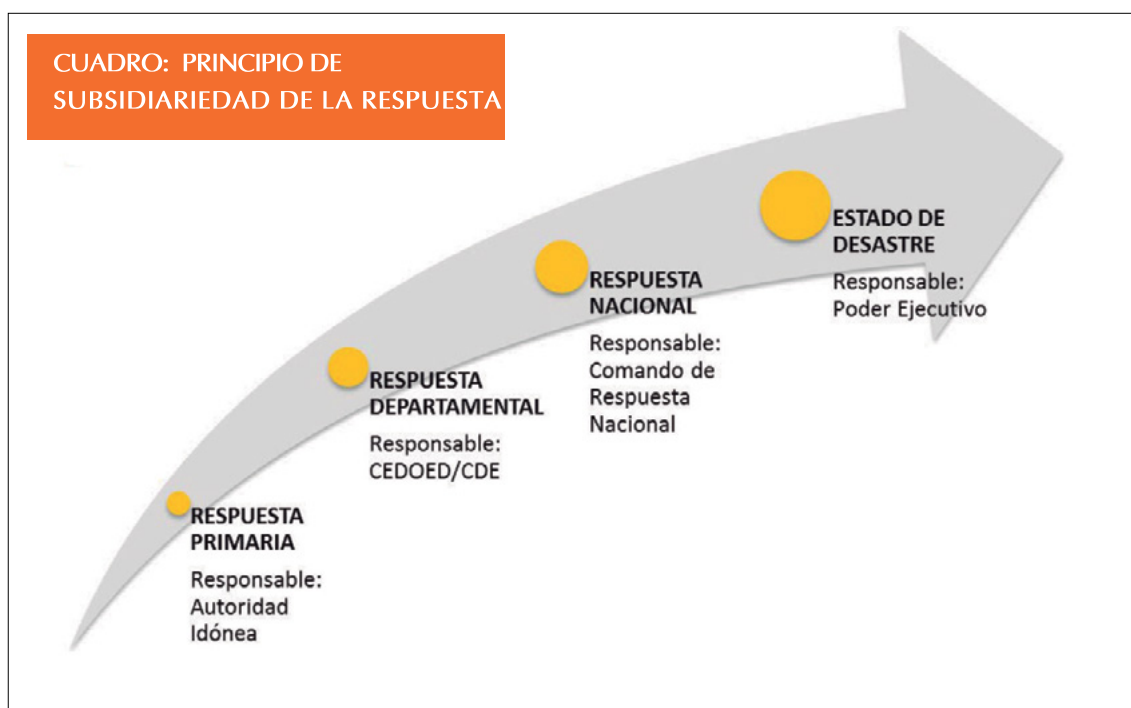


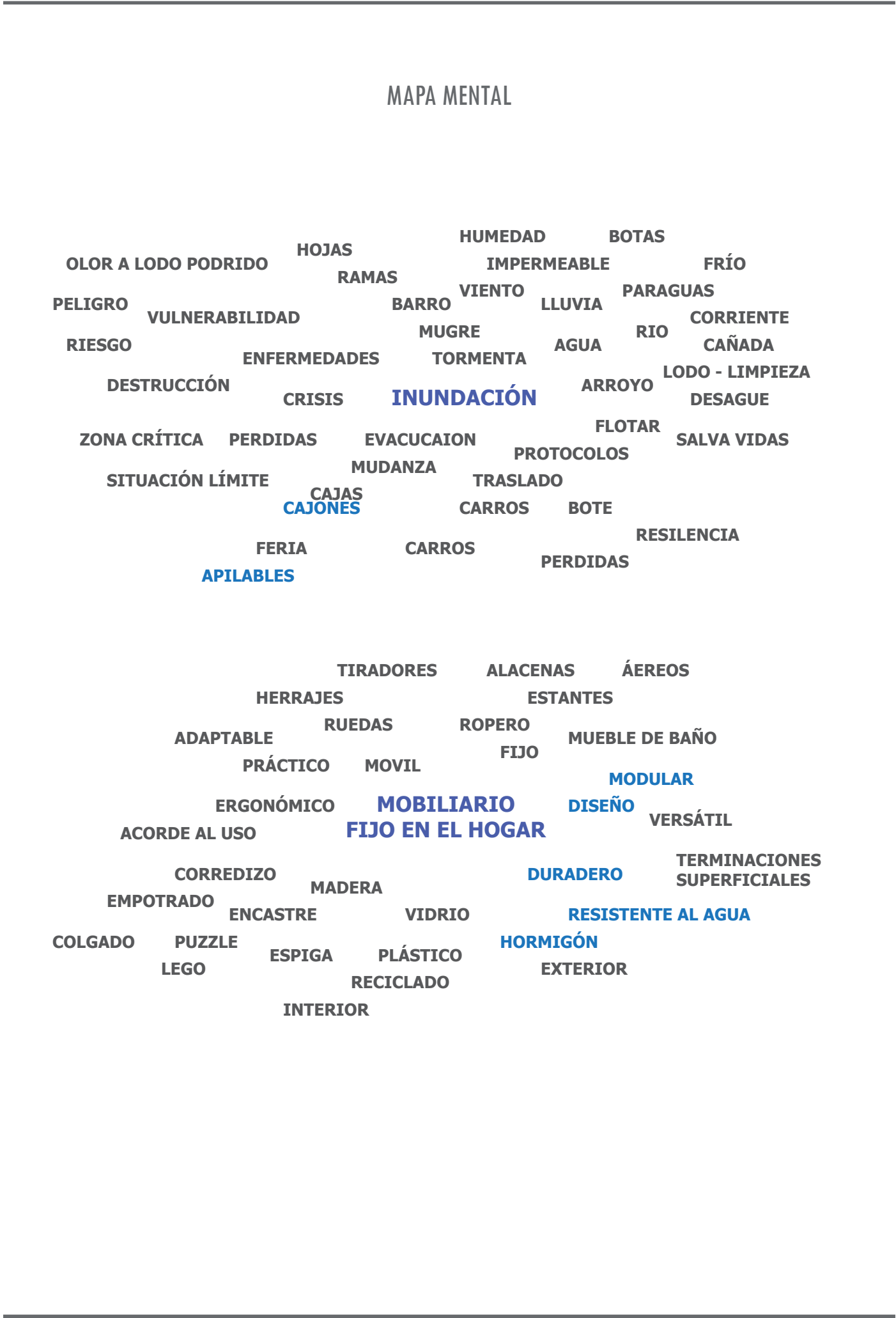
Fig 45: Cuadro Principio de Subsidiariedad de la Respuesta

PROTOCOLO

Se activa el Protocolo de Coordinación General de Respuesta del Sistema Nacional de Emergencias.

Comités Departamentales de Emergencias (CDE) El Comité Departamental de Emergencias estará integrado por el Intendente respectivo o quien éste designe en su representación, quien lo presidirá, el Jefe de Policía Departamental y el Jefe de Destacamento de la Dirección Nacional de Bomberos del Ministerio del Interior, un representante del Ministerio de Defensa Nacional, un representante del Ministerio de Desarrollo Social y un representante del Ministerio de Salud Pública.

Asimismo, serán miembros no permanentes del mismo, los representantes de los entes autónomos y servicios descentralizados presentes en el departamento, que serán convocados a participar por el Intendente o su representante, con la anuencia de los integrantes del Comité Departamental.



2 - CONOCIMIENTOS DE PREFABRICADOS

2.a - ENTREVISTAS

PREGUNTAS A BETROX

Nos interesa lograr mobiliario de tipo placares de dormitorio y cocina.

1. Han logrado piezas con espesores pequeños. Hablan de paneles de 13mm de espesor ¿Cómo lo logran?

2. Con qué densidad trabajan? Utilizan algo para alivianar el hormigón? ¿Que?

3. Logran ambas caras vistas? cómo?
Para los moldes tienen alguna consideración especial?

4. Han considerado el peso como factor de diseño. Creen viable que una mezcla específica juegue un rol importante en relación a esto? Cómo se lograría. Ustedes lo aplican? ¿Pueden decirnos cómo?

5. ¿Cuál creen que sería la forma de lograr una superficie lo más homogénea e impermeable posible lograr mobiliario que pueda ser liviano?

6.Utiliza algún agregado para la terminación superficial?

7.Conocen el GRC? Entienden que pueda mejorar sus productos en algún aspecto si utilizaran esta mezcla? En cuanto a los esfuerzos a que se someten los productos. Utilizan fibras de algún tipo o algún otro elemento para evitar tensiones superficiales, fisuración o resistencia a flexión y/o tracción?

8.Ustedes mencionan que trabajan con cemento y cuarzo.

El motivo tiene que ver con el tamaño del árido como aglomerado? Entendemos que el cuarzo puede suplir a la arena logrando una mezcla que permita una calidad de terminación muy superior. Permite además alivianar la pieza?

9. Trabajan con color? Cómo lo logran? consiguen gran variedad de colores o solo algunos?

Han utilizado cemento blanco? Alguna consideración especial al respecto?

10. Utilizan método de colada o proyección para el llenado de moldes?

RESPUESTAS

BETROX Concrete Design es una marca argentina que desarrolla mobiliario de cemento. Como marca independiente, forma una de las divisiones de Grupo EDFAN; una empresa de amplia y respetada trayectoria en el mercado de la arquitectura y la construcción. Gracias a un gran equipo multidisciplinario creado por diseñadores, arquitectos y técnicos, BETROX produce mobiliario de muy bajo peso que está a la vanguardia mundial: mesadas, bachas de cemento, mesas y objetos de diferentes estilos fabricados en una planta propia en Buenos Aires. Ofrece variedad de colores junto a un acabado súper elegante. Su composición a base de cemento y cuarzo le otorgan gran dureza y resistencia a la humedad, posibilitando el uso en interior, como en exterior. Renovate con muebles de cemento BETROX: UNA MIRADA MODERNA

A los efectos de preservar este producto, le sugerimos tener en cuenta lo siguiente:

Utilizar un trapo húmedo para mantener la superficie limpia.

Se pueden utilizar detergentes neutros. NO utilizar cremas limpiadoras o productos abrasivos.

En caso de derrame de líquidos, se recomienda secar inmediatamente con un paño suave y limpio. Se recomienda NO apoyar directamente sobre la superficie objetos calientes.

NO cortar ni picar directamente sobre la superficie. NO exponer el producto a lavandinas (lejías), acetona, aceite en forma prolongada, vinagre, aceto, perfumes, jabones de todo tipo en forma permanente. NO utilizar esponjas metálicas ni lijas. Para mantener el brillo y la impermeabilización de la superficie utilizar periódicamente cera acrílica incolora o productos lustra muebles a base de siliconas. Para el buen mantenimiento de los mobiliarios de uso exterior, deberán aplicarse periódicamente selladores al agua sobre la totalidad de la superficie.

Betrox es un producto artesanal y de cemento, por lo que no se debe esperar una terminación perfectamente lisa. Así mismo es muy importante el mantenimiento de las protecciones de los productos Betrox. Ante cualquier duda sobre el uso de productos Betrox comunicarse antes con nosotros.

2 - CONOCIMIENTOS DE PREFABRICADOS

2.a - ENTREVISTAS

HOPRESA

De la entrevista surgieron algunos elementos a considerar Algunos elementos a considerar:

Espesor mínimo
Ambas caras vistas
Aditivos y vibrado

Preguntas Realizadas al responsable de la planta de "pequeños productos "

-¿Cuál es el espesor mínimo que ustedes entienden se puede lograr?

-¿Cómo piensan que podemos lograr menor peso?
-Tipo de mezcla que recomiendan para lograr menor peso.

-Sería recomendable agregar algún aditivo que favorezca lograr menores espesores?

-Para lograr una terminación adecuada de tipo hormigón visto, que facilite la higiene, ¿De qué modo

entiende que se pueda lograr?

-Utilizan algún tipo de protector?

-Si se desea generar un producto con color, ¿cuál sería el camino que Ud. entiende se pueda seguir?

-Qué tipo de curado realizan? cámara húmeda, sumersión en agua, o riego de piezas al aire libre?

-¿Utilizan algún acelerante para el fraguado de las piezas?

-¿Cuál es el proceso de producción que llevan adelante, o cual entiende que sería el conveniente para obtener un producto con las características que le mencionamos?

-Qué tipos de moldes cree que pueda ser utilizado para obtener un producto como el mencionado y que debería presentar ambas caras vistas?

-¿Hay algún desencofrante que no perjudique la terminación de la pieza y que mejore y evite roturas de aristas y vértices?

RESPUESTAS

Para lograr hormigones de bajos espesores se utilizan fibras plásticas. Estas absorben las tracciones que se producen en el hormigón sin la necesidad de hierro (necesita recubrimiento para durabilidad).

En alguna ocasión hicimos una prueba para paradas de ómnibus donde la cartelería se colocaba sobre un panel de 1m de ancho, 2 de alto y 2cm de espesor (más o menos) y eso quedaba bien.

Igual me parece que es pesado comparado con compensados que es lo más utilizado para mobiliarios. Para lograr una buena terminación el hormigón debe tener un alto asentamiento, buena vibración y moldes metálicos nuevos o fenólicos, también nuevos.

Desmoldantes para lograr buena terminación hay en el mercado, para metal por ejemplo el separolmetal de sika o separol madera. Se debe colocar una capa muy fina.

Otra opción que está muy buena es el GRC, que es

similar al hormigón, pero tiene excelente terminación y es liviano, creo que utiliza fibras y se puede dar casi cualquier forma. El único que utiliza este sistema en Uruguay es Flasur-Astori (nuestro vecino), en su página debe haber material al respecto.

SISTEMA DE PREFABRICADOS

HOPRESA

HOPRESA es una industria nacional que se dedica a fabricar y vender productos de hormigón como ser: columnas, techos pretensados, bloques, muros, pilares, pavimentos, etc. que permiten cubrir las diferentes necesidades del mercado actual.



Fig 46. Planta de Hopresa

Hopresa se dedica a la fabricación de diversos elementos como placas y columnas para cercos, viguetas y bovedillas de hormigón, losetas, cámaras y tapas para diversos usos, cordones prefabricados para usos en vialidad entre otros.

Hopresa trabaja generalmente con elementos de tipo componentes de diversos sistemas.

Nos referimos al sistemas modulados de cercos compuestos de pilares y losas encastrables, de entrepisos y cubiertas cuando hablamos de viguetas y bovedillas, o el caso de losetas.

El interés de la investigación se centró en las placas de hormigón armado por la posible similitud con el producto que se pretende lograr.

Mezclas

Para la fabricación de este producto se ejecuta el hormigón en una proporción de tipo 321 (pedregullo arena cemento), El agregado grueso (pedregullo) es de tamaño medio.

Uno de los requisitos para el hormigón es tener buena terminación y precisión de medidas.

La mezcla deberá ser fluida para lo cual deberá tener buen asentamiento, para lo cual se vibran las piezas.

No se utilizan aditivos, solamente desmoldantes.



Fig 47 - Planta de Hopresa



Armadura

Los elementos de producción estándar, son fabricados con malla electro soldada; en experiencias realizadas para lograr menor espesor, se trabajó con fibras plásticas.

Espesores

Los mínimos espesores con los que trabajan son de 4 cm, en elementos de tipo placa, debido a la necesidad de recubrimiento de la armadura.

En las muestras que se realizaron para obtener placas donde se necesitaban menores espesores (2 cm). se utilizaron fibras plásticas, como elemento resistente a la tracción y de modo de evitar fisuras superficiales.

Moldes

Este tipo de piezas requieren una cara vista, precisión en las medidas y estabilidad formal.

Tanto pilares como placas en sí mismos deben ser iguales admitiéndose poco margen de tolerancia de la variación en las medidas.

La empresa trabaja con moldes de chapa desarmables, que permiten lograr la terminación deseada y mesa de trabajo.

Terminación

Se desea obtener caras vistas, para lo cual es necesario que el hormigón tenga un alto asentamiento.

Éste, medido en el cono de Abrams, debe ser mayor a 7 cm buena vibración y moldes metálicos nuevos o fenólicos, también nuevos.

Peso

El peso de los diferentes elementos se calcula sobre la base de un hormigón de 2500 kg/m^3 . No se utilizan agregados ni aditivos para alivianar el peso de la mezcla.

CORAL MOLDEADOS



Fig 48 - Coral Moldeados

Coral Moldeados es una empresa nacional, ubicada en el departamento de Maldonado.

Se dedica al desarrollo de piezas en Hormigón Moldeado, buscando alta calidad debido particularmente a la zona donde se emplaza y al público a los que se dirige (zona Punta del Este y costa oceánica este).

Se dedican a varios elementos de terminación entre los que se destacan pavimentos, losetones y placas para cercos. También fabrican cámaras y caños para saneamiento.

Para pavimentos y cercos se fabrican elementos de tipo placa, los que en función de sus dimensiones llevan o no armadura en su interior.

Los espesores de los diferentes productos van desde 1,5 a 4 cm para pavimentos y placas.

Mezcla

Trabajan con hormigón vibrado para lograr terminaciones superficiales de mejor calidad estética y mejorar resistencia.

CERCOS

Se compone de un sistema de columnas y losetones. El mismo es un sistema modular de encastre de piezas donde se enhebran las losas en los pilares que son de tipo "H", para recibir a la loseta.

Cercos placas de 0.60 x 1.20x0.04 pesan 60 Kg. cada una, lo que implica una densidad de 2083 Kg./m³.

Colores

En todos los casos colores blanco, gris (en varias tonalidades) y arena.

Moldes

Los moldes con los que ejecutan las diferentes piezas son de chapa.



Fig 49 - Planta de Coral

FLASUR ASTORI

Flasur es una empresa dedicada a prefabricados de hormigón, pero en particular se dedica pre diseño montaje y fabricación de elementos estructurales de hormigón armado.

El interés se centró en el conocimiento del GRC, siendo Flasur, los representantes del sistema en el país.

La empresa se dedica a la fabricación de diversos elementos prefabricados de hormigón armado, entre los que encontramos pilares, losas de cubiertas y de entrepisos y cerramientos para fachadas.

En los últimos años han dedicado parte de la producción al trabajo en GRC.

"El GRC (Glassfiber Reinforced Concrete) es un material compuesto por una matriz de cemento portland, arena de sílice, agua y aditivos, reforzada con fibra de vidrio álcali resistente".

La composición del GRC permite generar con gran flexibilidad pieles de hormigón de alto valor estético adaptables a infinidad de destinos y formas.

Los elementos realizados en GRC son de tres tipos diferentes:

Placas para fachadas, tipo sandwich y celosías.

En el caso de la empresa visitada, los elementos con los que trabajan son placas para fachadas y sistema framing, y sistema de tipo sandwich.

El procedimiento de ejecución de las diferentes piezas es por el método de tipo proyección del material sobre un molde, aunque también puede ser realizado por colada, en particular cuando se desean dos caras vistas.



Fig 50 - Flasur



MEZCLA

La mezcla es realizada en fábrica mediante el uso de cemento, arena y fibras de vidrio, además de diferentes aditivos.

El cemento gris es el único material de procedencia nacional, siendo importados el resto.

MOLDES

Los moldes son realizados en chapones fenólicos hidrófugos con extremo cuidado en las uniones, cerramientos y encuentros de las piezas.

Los moldes son cepillados, masillados, y pulidos para obtener una terminación superficial perfectamente lisa.

En los cantos se le agregan listones escuadrados a 45° para facilitar desmolde y evitar roturas (10 mm de lado).

Para la ejecución de piezas especiales, no placas, lo que se utilizan son moldes de fibra de vidrio y Resina.



BETROX

BETROX Concrete Design es una marca argentina que desarrolla mobiliario de cemento.



Fig 51 - Bertox

BETROX produce mobiliario de muy bajo peso que está a la vanguardia mundial: mesadas, bachas de cemento, mesas y objetos de diferentes estilos. Ofrece variedad de colores junto a un acabado súper elegante. Su composición a base de cemento y cuarzo le otorgan gran dureza y resistencia a la humedad, posibilitando el uso en interior, como en exterior.

Nos interesó conocer acerca de esta producción debido a la similitud de productos con nuestra propuesta.

MEZCLA

Betrox trabaja con una mezcla que produce micro hormigón, realizado con cemento y cuarzo como agregado fino.

Logran paneles de 13 mm de espesor, con resistencia a la humedad y gran dureza.

COLOR

Los paneles BETROX pueden ser fabricados en color; los colores pueden variar en tonalidades, ya que dependen de procesos tales como el fraguado.

Los colores de las piezas BETROX no se deterioran en la intemperie, debido a que el color es agregado a la masa; no es pintado.



Fig 52 - Bertox



Fig 53 - Bertox



Fig 54 - Bertox

MANTENIMIENTO

Únicamente es conveniente aplicar cada 3 a 6 meses selladores al agua, sobretodo en piezas que van a ir al exterior, sufriendo agresiones del medio ambiente.

La superficie es muy resistente y no presenta problemas frente a productos de uso cotidiano, sin embargo no debe exponerse permanentemente a lavandinas, acetona, aceites, vinagre y jabones.

Para la limpieza se pueden utilizar detergentes comunes, no se pueden usar productos abrasivos, ni esponjas metálicas o lijas.

RESISTENCIA

Los paneles Bertox son resistentes a los impactos; su composición a base de cemento y cuarzo hace que sea un material altamente resistente.

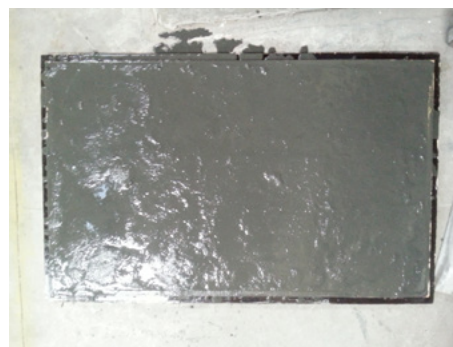
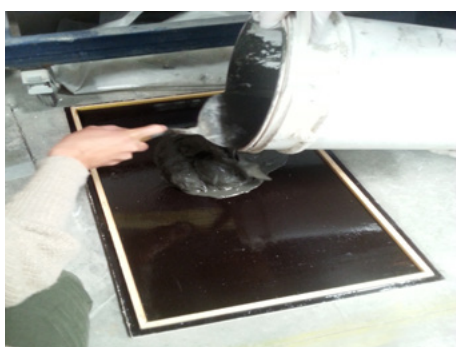
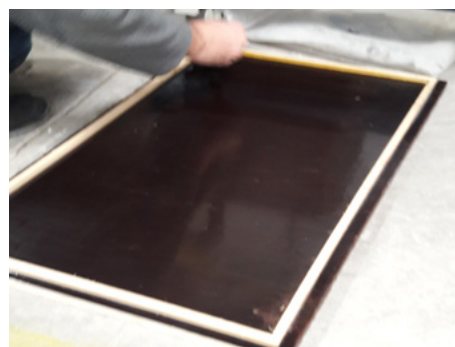
PRODUCTOS - DIMENSIONES

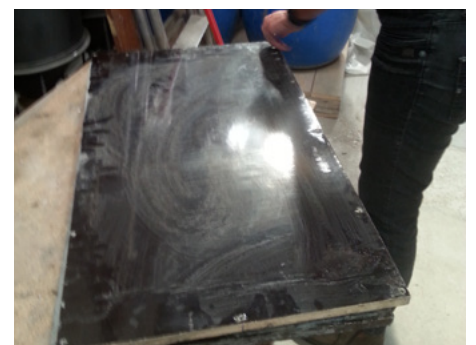
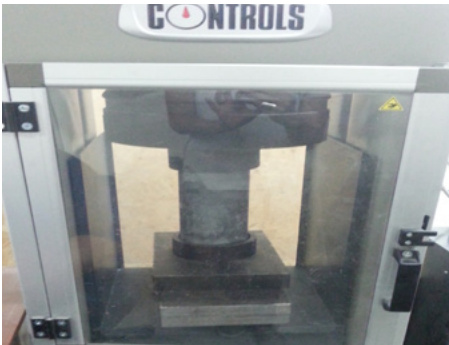
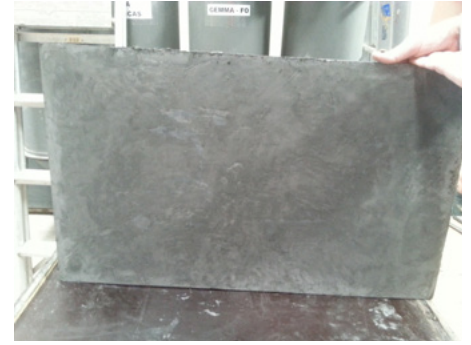
Los paneles Bertox se fabrican de 1.40 x 2.70 m y de 240 x 120 ambos de 13 mm de espesor.

Son en microcemento macizo y su bajo peso está dado por el mínimo espesor que se logra.

3 - ENSAYOS DEL MATERIAL

3.a - ENSAYOS EN EL IC





3 - ENSAYOS DEL MATERIAL

3.b - RESULTADOS DE ENSAYOS EN EL IC

ENSAYO 1

COMPRESIÓN

Compression test on concrete : EN 12390-3

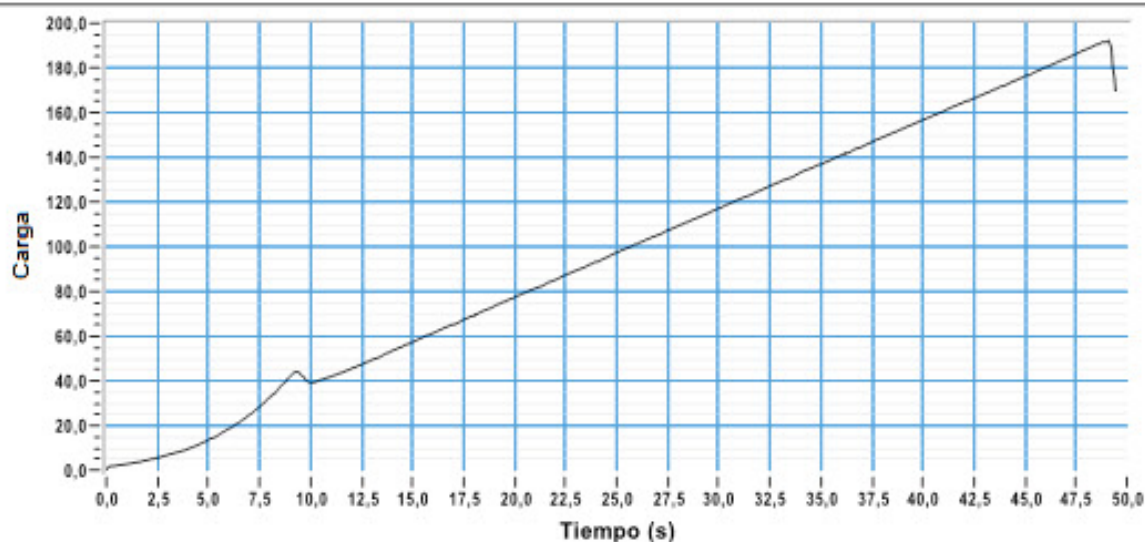
Certificate number : Certificate date : 21/12/2009
 Testing apparatus :
 Customer :
 Contact :
 Tipo de probeta : cilíndrica Cem.content kg/m³ :
 Cement type : Preparation date : 16/11/2017
 Specimen conditions:
 On receipt : At time of test :
 Sampling location : Sampling date : 21/12/2009
 Specimen preparation :
 Specimen ID. :

Resultados de ensayo

Dimensiones d(mm) 101,0 h(mm) 192,0 Masa (Kg) : 3,000
 Densidad (Kg/m³) : 1950,2 Velocidad de carga MPa/s : 0,500
 Area (mm²) : 8011,8 Edad : Fecha de ensayo : 14/12/2017
 Carga de rotura (kN) : 192,5 Resistencia (MPa) : 24,03
 Failure appearance : Satisfactoria



Notes :



Operator

Este certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin expresa autorización

ENSAYO 2

COMPRESIÓN

Compression test on concrete : EN 12390-3

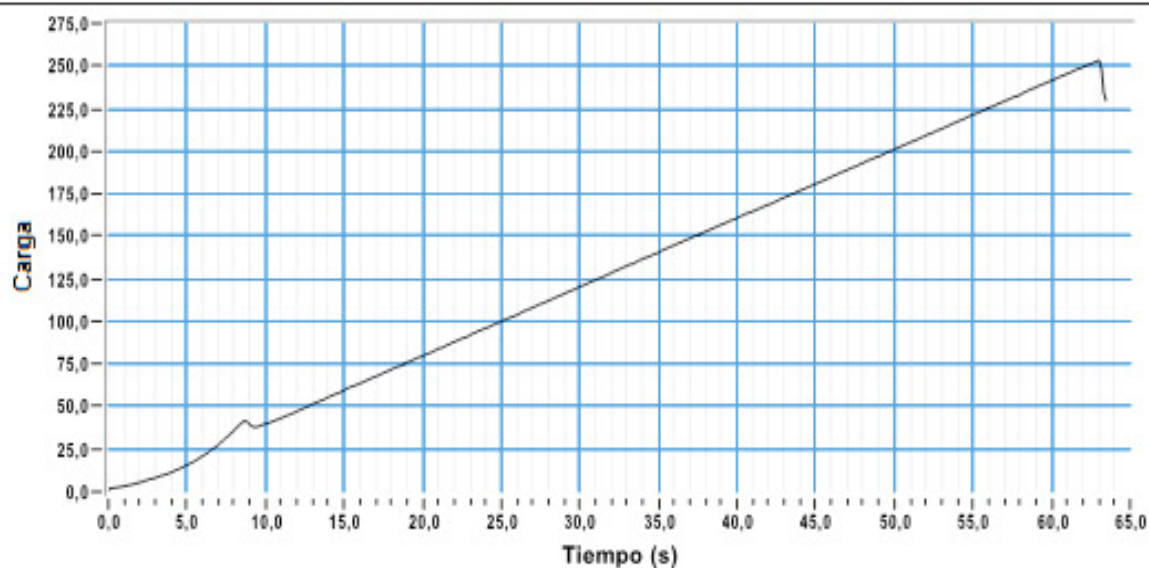
Certificate number : Certificate date : 21/12/2009
 Testing apparatus :
 Customer :
 Contact :
 Tipo de probeta : cilindro 10x20 Cem.content kg/m³ :
 Cement type : Preparation date : 30/11/2017
 Specimen conditions:
 On receipt : ENSAYO 2
 Sampling location : At time of test :
 Specimen preparation : COMPRESIÓN
 Specimen ID. :

Resultados de ensayo

Dimensiones d(mm) 102,0 h(mm) 194,0 Masa (Kg) : 0,000
 Densidad (Kg/m³) : 0,0 Velocidad de carga MPa/s : 0,500
 Area (mm²) : 8171,3 Edad : Fecha de ensayo : 28/12/2017
 Carga de rotura (kN) : 253,4 Resistencia (MPa) : 31,01
 Failure appearance : Satisfactoria



Notes :



Operador

ENSAYO 3

COMPRESIÓN

Compression test on concrete : EN 12390-3

Certificate number : Certificate date : 09/03/2018
 Testing apparatus :
 Customer :
 Contact :
 Tipo de probeta : semiprisma Cem.content kg/m³ :
 Cement type : Preparation date : 09/02/2018
 Specimen conditions:
 On receipt : At time of test :
 Sampling location : Sampling date : 09/02/2018
 Specimen preparation :
 Specimen ID. : 1C1

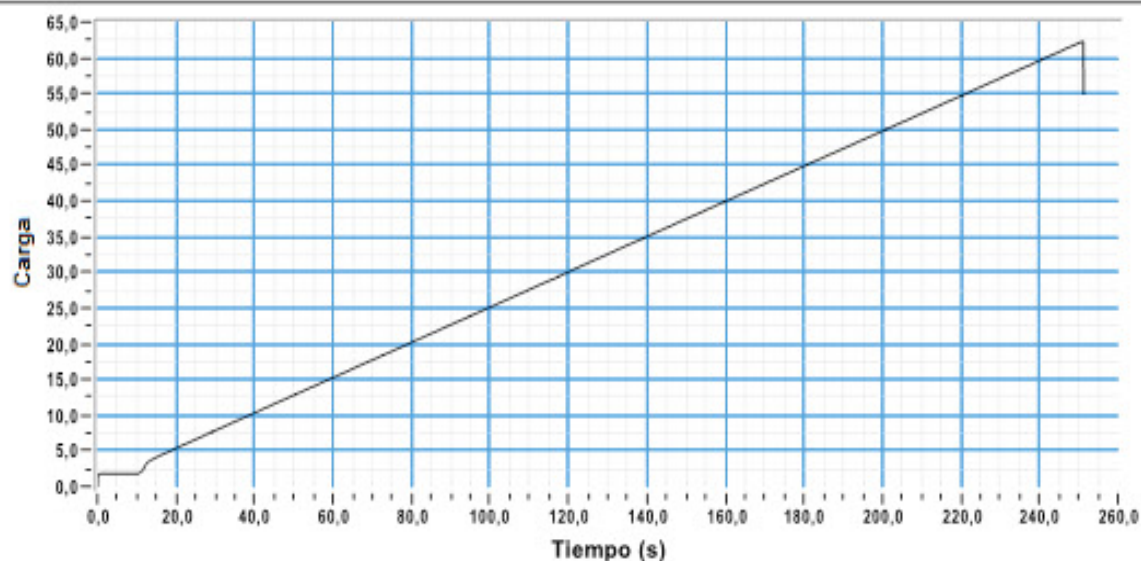
Resultados de ensayo

Dimensiones a(mm) 40,0 b(mm) 40,0 c(mm) 40,0 Masa (Kg) : 0,000

Densidad (Kg/m³) : 0,0 Velocidad de carga N/s : 250
 Area (mm²) : 1600,0 Edad : 28 Fecha de ensayo : 09/03/2018
 Carga de rotura (kN) : 62,335 Resistencia (MPa) : 38,96
 Failure appearance : Satisfactoria



Notes :



Operator

ENSAYO 4

COMPRESIÓN

Compression test on concrete : EN 12390-3

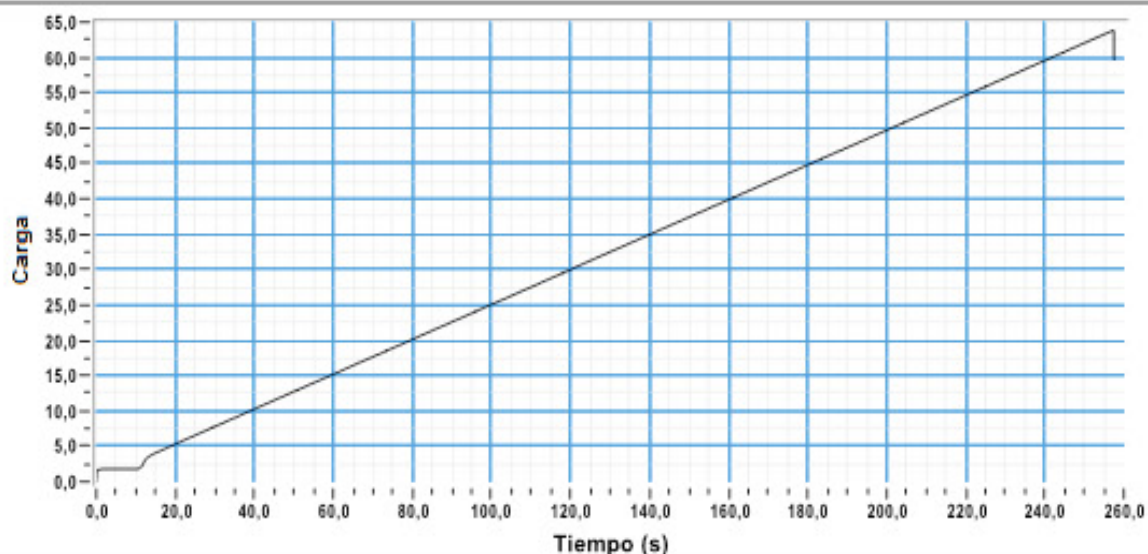
Certificate number	:	Certificate date : 01/01/1600
Testing apparatus	:	
Customer	:	
Contact	:	
Tipo de probeta	:	semiprisma
Cement type	:	Cem.content kg/m ³ :
Specimen conditions:		Preparation date : 01/01/1600
On receipt	:	At time of test :
Sampling location	:	Sampling date : 01/01/1600
Specimen preparation	:	
Specimen ID.	:	1.2

Resultados de ensayo

Dimensiones	a(mm)	40,0	b(mm)	40,0	c(mm)	40,0	Masa (Kg) :	0,000
Densidad (Kg/m ³)	:	0,0	Velocidad de carga N/s :	250				
Area (mm ²)	:	1600,0	Edad :	Fecha de ensayo : 10/04/2018				
Carga de rotura (kN)	:	63,836	Resistencia (MPa) :	39,90				
Failure appearance	:	Satisfactoria						



Notes :



Operador

ENSAYO 3

FLEXIÓN

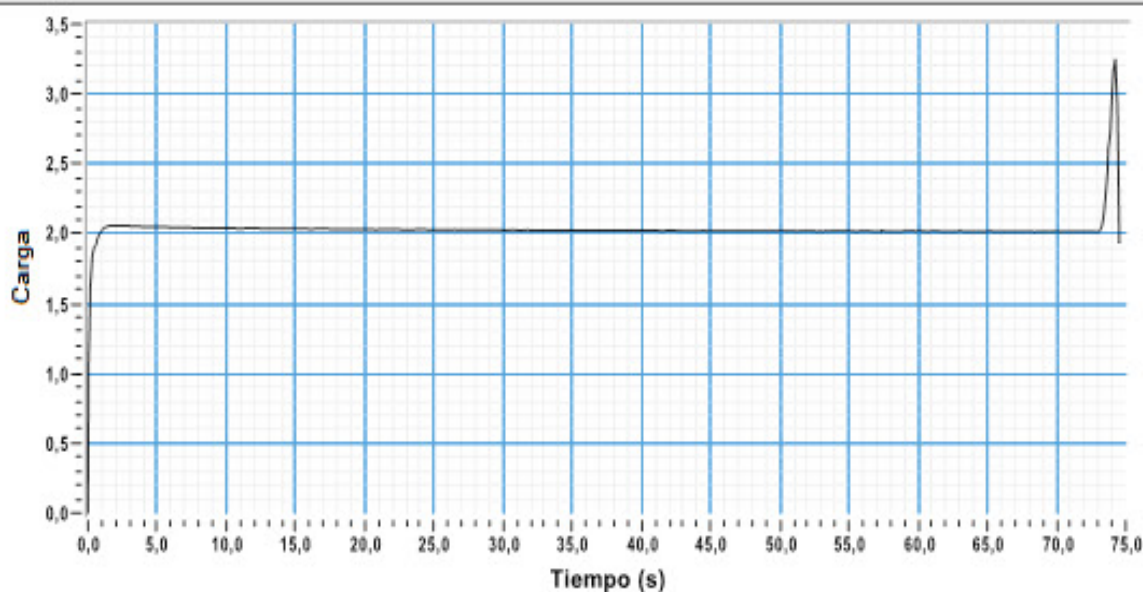
Cement test : EN 196-1

Certificate number : *Certificate date* : 09/03/2018
Testing apparatus :
Customer :
Contact :
Tipo de probeta : prisma *Cem.content kg/m³* :
Cement type : *Preparation date* : 09/02/2018
Specimen conditions:
On receipt : *At time of test* :
Sampling location : *Sampling date* : 09/02/2018
Specimen preparation :
Specimen ID. : 1A

Resultados de ensayo

Dimensiones *b(mm)* 40,0 *h(mm)* 40,0 *l(mm)* 160,0 *Masa (Kg)* : 0,000
"L" distancia entre cuchillas inferiores : 100,0 *Número de cuchillas superiores* : 1
Velocidad de carga N/s : 50
Area (mm²) : 426,7 *Edad* : 28 *Fecha de ensayo* : 09/03/2018
Carga de rotura (kN) : 3,251 *Resistencia (MPa)* : 7,6

Notes :



Operador
CCh

ENSAYO 4

FLEXIÓN

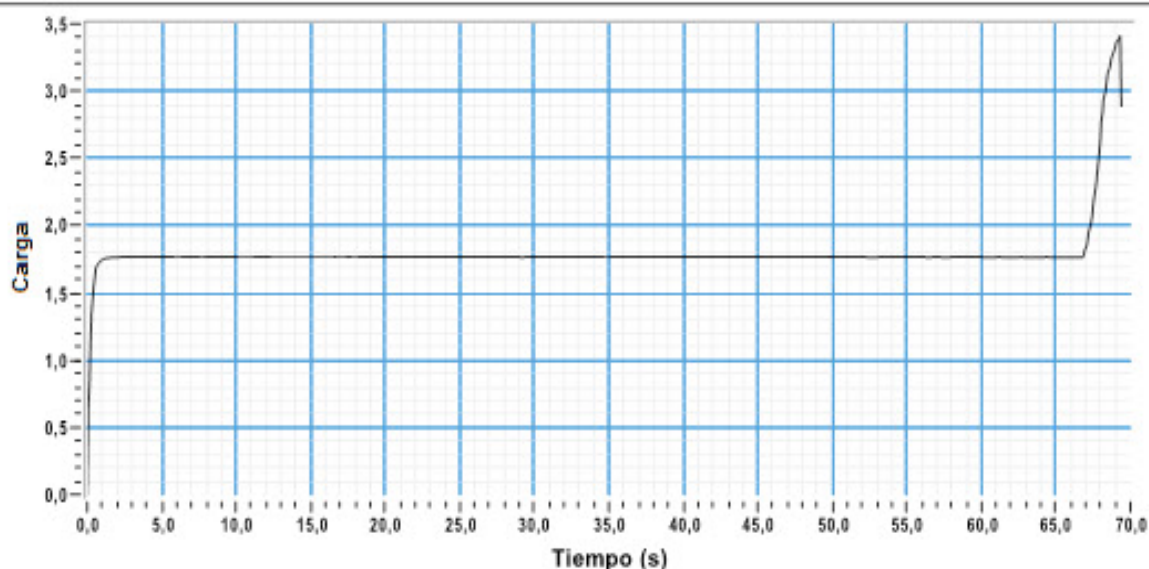
Cement test : EN 196-1

Certificate number	:		Certificate date	:	01/01/1600
Testing apparatus	:				
Customer	:				
Contact	:				
Tipo de probeta	:	prisma	Cem.content kg/m ³	:	
Cement type	:		Preparation date	:	10/04/2016
Specimen conditions:					
On receipt	:		At time of test	:	
Sampling location	:		Sampling date	:	01/01/1600
Specimen preparation	:				
Specimen ID.	:	1			

Resultados de ensayo

Dimensiones	b(mm)	40,0	h(mm)	40,0	l(mm)	160,0	Masa (Kg)	:	0,000
"L" distancia entre cuchillas inferiores					:	100,0	Número de cuchillas superiores	:	1
							Velocidad de carga N/s	:	50
Area (mm ²)	:	426,7	Edad	:			Fecha de ensayo	:	10/04/2018
Carga de rotura (kN)	:	3,413					Resistencia (MPa)	:	8,0

Notes :



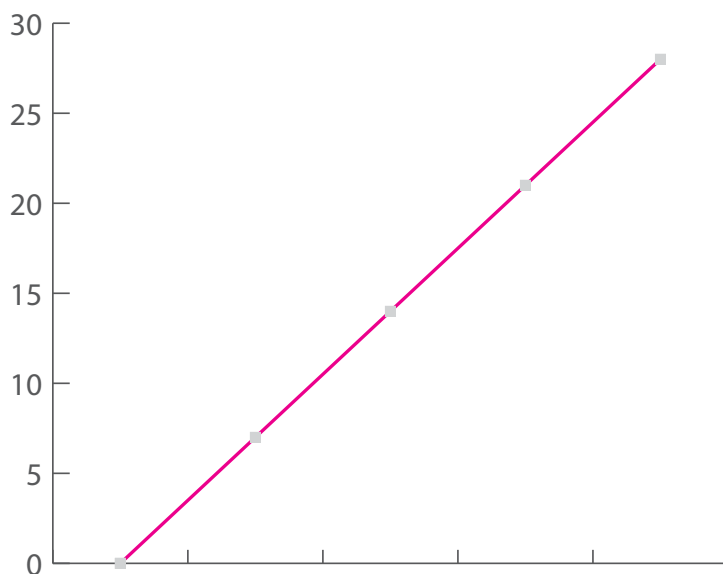
Operador
CCh

3 - ENSAYOS DEL PLACA

3.c - ENSAYO EN EL TIEMPO

Datos obtenidos del ensayo en el tiempo de placa de 0,40 x 0,75 x 0,01

CARGA kg	TIEMPO (30 días)
0	0
8	7
12	14
16	21
18	28

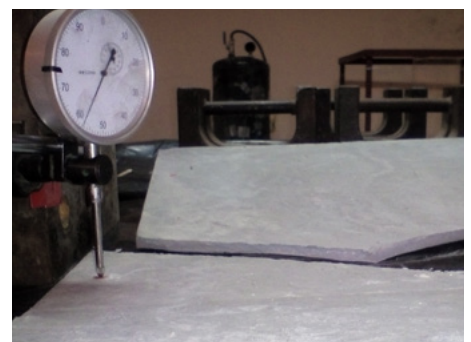
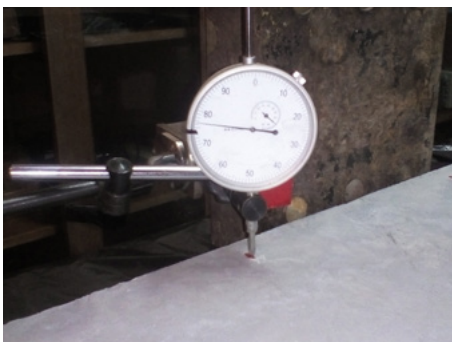
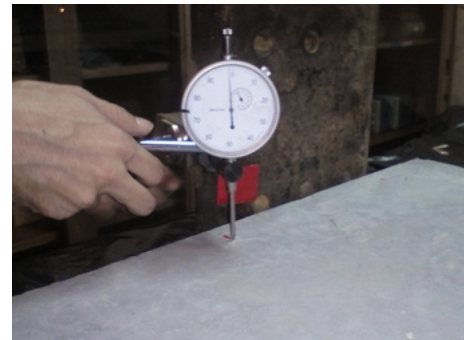
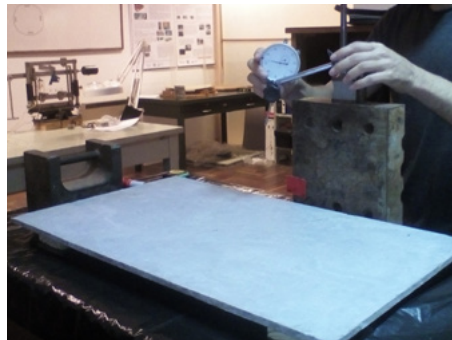
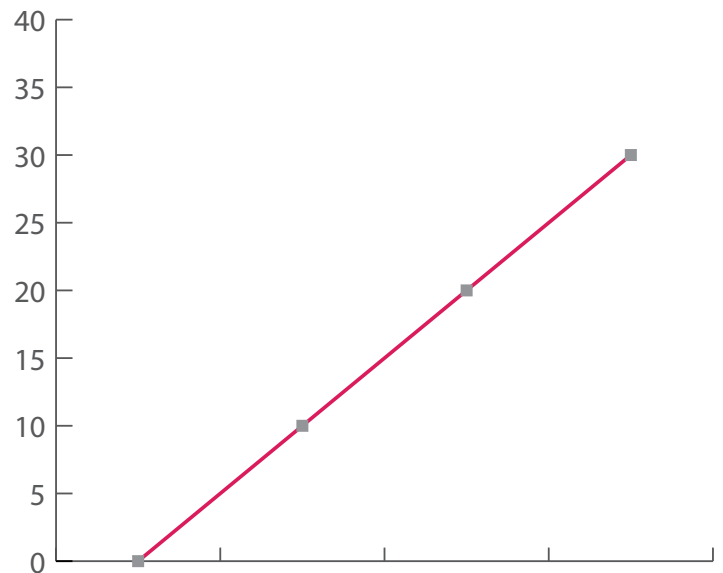


3 - ENSAYOS DEL PLACA

4.d - ENSAYO A ROTURA

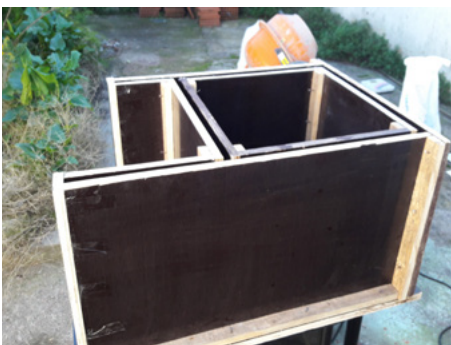
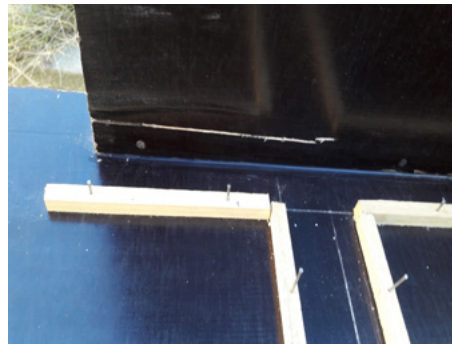
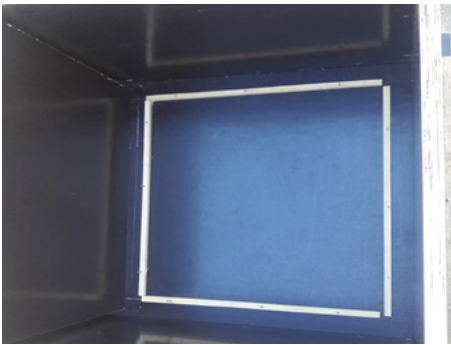
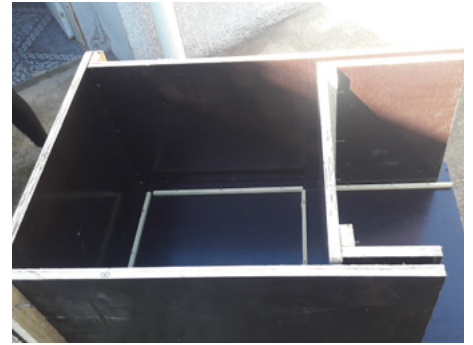
Datos obtenidos del ensayo a rotura de placa de 0,40 x 0,75 x 0,01

CARGA kg	DESPLAZAMIENTO mm
0	39,77
10	39,34
20	38,90
30	38,45
40	ROMPIO



4 - PREPARACIÓN DEL MOLDE

4.a - FABRICACIÓN



7 - VERIFICACIÓN

7.a - CONTEXTO



APÉNDICE

1- FICHAS TÉCNICAS

1.a - FIBRHOFILLER GLASS MF



Producto de uso profesional

Fibrhofiller Glass® MF

Fibra de vidrio para el control de contracción plástica.

DESCRIPCIÓN

Fibrhofiller Glass MF® es una fibra de vidrio de “alta dispersión” resistente a los álcalis y diseñada para refuerzo frente a la fisuración por retracción plástica.

Fibrhofiller Glass MF® se dispersa de manera rápida y uniforme en toda la matriz de hormigón porque su peso específico es similar al de los agregados usados en el hormigón. Esta característica, inherente al vidrio, garantiza una fibra de alto rendimiento en toda la masa del hormigón.

USOS

Se utilizan normalmente en bajas dosificaciones para evitar el agrietamiento y mejorar el rendimiento de hormigón y morteros. Se incorporan fácilmente en mezclas creando una red homogénea tridimensional de refuerzo en la matriz.

BENEFICIOS

- ✓ Excelente trabajabilidad.
- ✓ Alta dispersión: 200 millones de filamentos por kilogramo de fibra en 12 mm de largo.
- ✓ No deja rastro sobre la superficie terminada.
- ✓ Mejora las propiedades mecánicas del hormigón endurecido
- ✓ Dispersión rápida y uniforme durante la mezcla
- ✓ No afectará el bombeo del hormigón
- ✓ Eficaz en bajas dosificaciones.
- ✓ Resistente a la corrosión.
- ✓ No necesita más agua
- ✓ Fácil de manejar

APLICACIÓN

Las fibras Fibrhofiller Glass MF® puede ser agregadas en la planta o directamente en el camión mixer cuando el hormigón se encuentre húmedo en la última etapa, cuando

se han añadido todos los agregados y han sido mezclados. No sobresalen en la superficie y no requieren procedimientos adicionales de acabado. El refuerzo se incorpora en la masa de hormigón y es invisible una vez terminada la superficie.

RENDIMIENTO

La dosis recomendada es de 600 g/m³ de hormigón para controlar el agrietamiento por contracción plástica.

PRESENTACIÓN

Fibrhofiller Glass MF® se suministra envasado en bolsas hidrosolubles de 600 g.

CONSERVACIÓN

Las fibras Fibrhofiller Glass MF® deben ser almacenadas protegidas del calor y la humedad, y dentro de su embalaje original

PROPIEDADES

Longitud de la fibra	12 mm
Diámetro del filamento (ISO 1888 : 2006)	14 µm
Pérdida por ignición (%) (ISO 1887 : 1995)	0.60
Módulo de elasticidad	72 GPa
Humedad (ISO 3344: 1977)	0,5% máx.
Vidrio resistente a los álcalis*	Si
Punto de ablandamiento	860 °C , 1580 °F
Conductividad eléctrica	Muy baja
Resistencia química	Muy alta
Resistencia a la tracción	1.700 MPa 250 x 103 psi

*Fabricadas con un alto contenido en circonio, que cumple las normas ASTM C 1666/C 1666M-07 y EN 15422, y las recomendaciones de PCI y GRCA.

ferrocement®



GESTIÓN
DE LA CALIDAD
RI-9000-2439



La responsabilidad de **Ferrocement SA** está limitada a la calidad del producto y no se responsabiliza del mal uso, aplicación o incorrecto almacenamiento del mismo. **Ferrocement SA** con la presente hoja técnica pone a disposición la información necesaria para la aplicación del producto. Esta información está basada en resultados obtenidos por rigurosos ensayos y experiencias prácticas. **Ferrocement SA** prestará cooperación técnica al usuario que así lo requiera.

Última revisión: 04/2016 Esta información técnica reemplaza todas las publicaciones anteriores. **Ferrocement SA** podrá cambiar sin previo aviso los parámetros en ésta descriptos. Consulte siempre a un representante técnico por la última información.

Ferrocement SA

Oficinas comerciales y planta industrial

Av. Presidente Perón 9430. Ituzaingó.
(B1714OMQ) Buenos Aires, Argentina.
Tel. +5411.4621.2991 Fax. +5411.4481.1422
www.ferrocement.com.ar

1 - FICHAS TÉCNICAS

1.b - RUEDA POLIPROPILENO



NPP - Polipropileno. Dureza: 65 Shore D. (-20°C a +70°C)

Producidas en inyección única con polipropileno copolímero reciclable. Indicadas para cargas livianas, ruedan con mucha facilidad necesitando poco esfuerzo para el desplazamiento, no deforman bajo carga estática y tienen óptima relación costo/beneficio. Presentan buena resistencia química y a impactos moderados. La velocidad máxima de trabajo indicada es 4km/h.

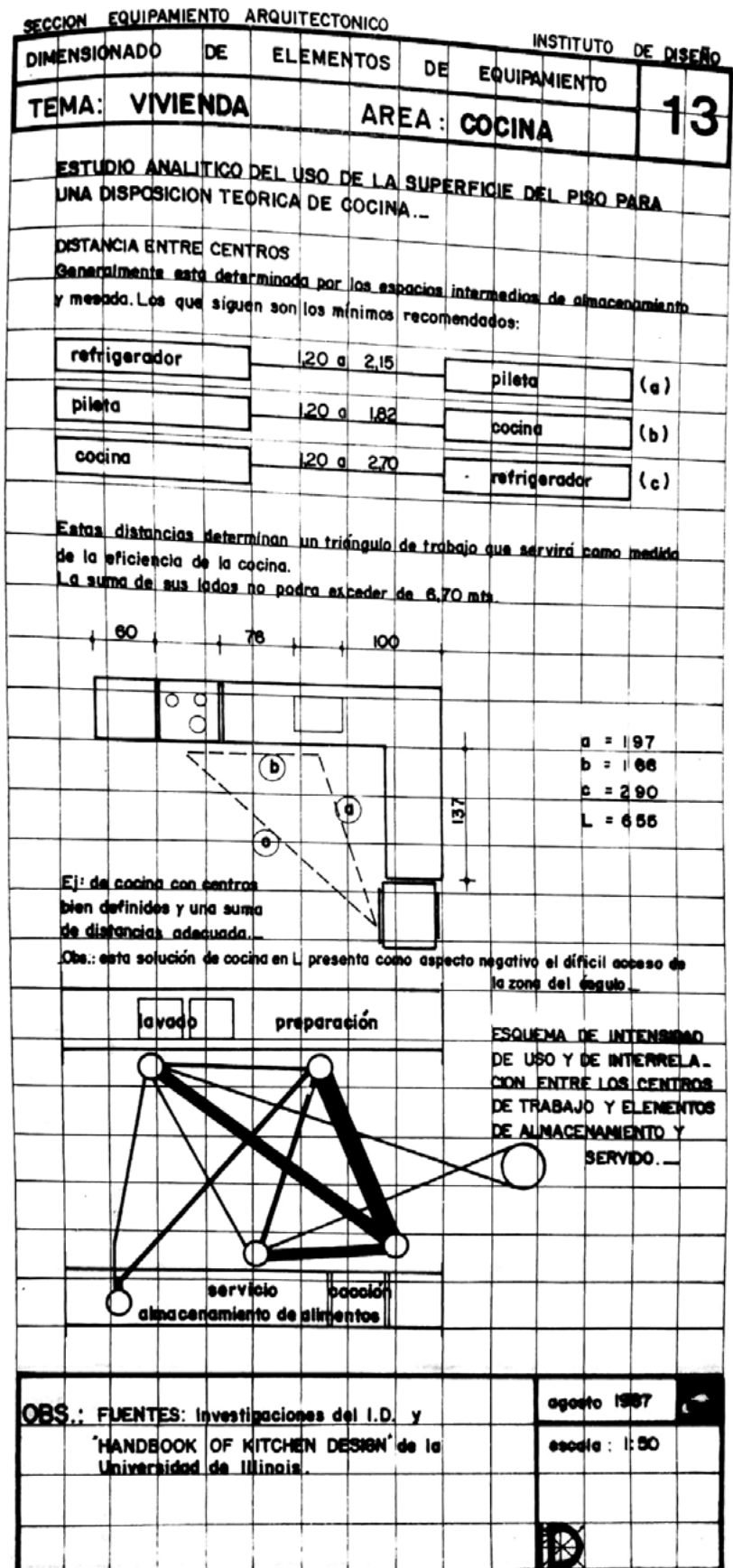
Rodaja Giratoria	Rodaja Fijo	Rueda				Tipo de Eje (cojinete)					
Referencia	Referencia	Referencia	(mm)	(mm)	(pul)		KG	(mm)	s/ freno (mm)	c/ freno G (mm)	c/ freno SL (mm)
GL 212 NPP	FL 212 NPP	R 212 NPP	64			Orificio de Pasaje		86	64	-	77
GL 212 NPPE	FL 212 NPPE	R 212 NPPE				Rodamiento de Bolas					
GL 312 NPP	FL 312 NPP	R 312 NPP	75			Orificio de Pasaje	70	103	71		80
GL 312 NPPE	FL 312 NPPE	R 312 NPPE				Rodamiento de Bolas					
GL 412 NPP	FL 412 NPP	R 412 NPP	100	32	5/16"	Orificio de Pasaje	80	126	80	98	80
GL 412 NPPE	FL 412 NPPE	R 412 NPPE				Rodamiento de Bolas	100				
GL 512 NPP	FL 512 NPP	R 512 NPP	125			Orificio de Pasaje	125	156	105	125	105
GL 512 NPPE	FL 512 NPPE	R 512 NPPE				Rodamiento de Bolas					

Fijaciones/Accesorios



2 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

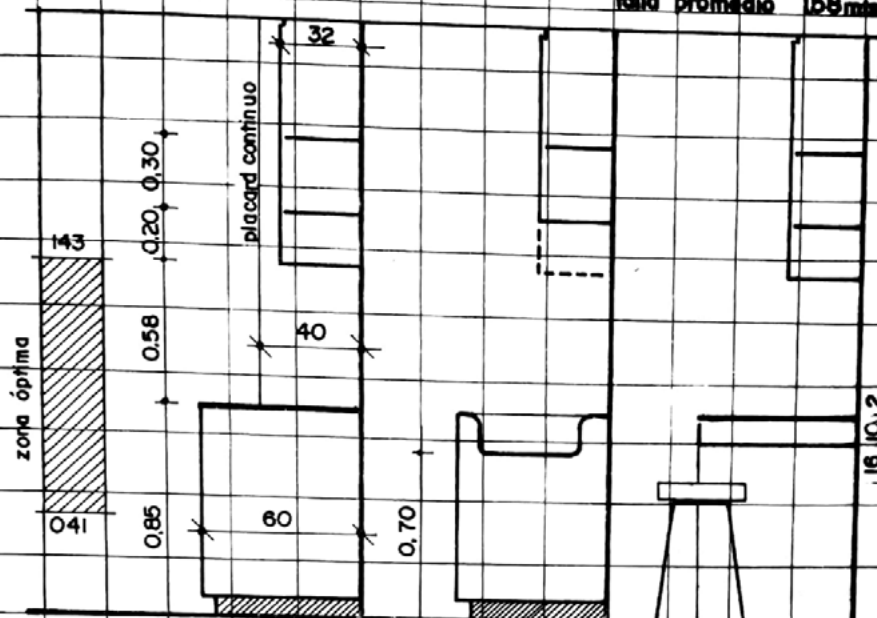
2.a - ARQUITECTURA DEL EQUIPAMIENTO



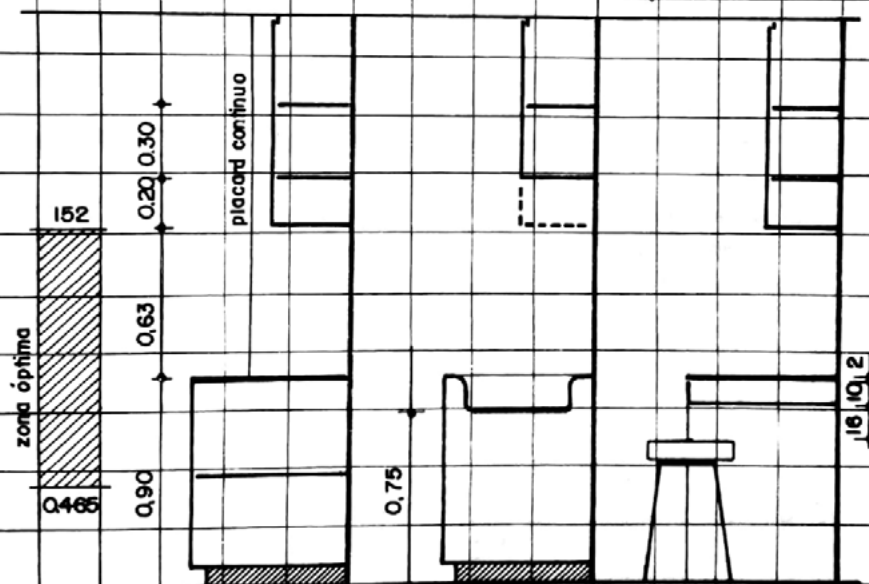
SECCION EQUIPAMIENTO ARQUITECTONICO		INSTITUTO DE DISEÑO	
DIMENSIONADO DE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO		15	
TEMA : VIVIENDA		AREA : COCINA	
ESQUEMAS QUE ILUSTRAN LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN CADA GRUPO			
		Estos esquemas no pretenden ser recomendaciones de orden espacial, las que quedan a criterio del proyectista, sino comprenden las diferentes partes que son propias de cada grupo y que en la resolución espacial pueden superponerse existiendo áreas de uso común. PREPARACION 1) almacenamiento de alimentos (estantes, cajones, heladera) 2) almacenamiento de alimentos y/o de equipos. 3) plano de trabajo con puesto de agua. 4) reservas 5) área de servicio.	
		COCCION 1) cocina 2) plano de presentación. 3) almacenamiento de equipos 4) ventilación 5) reservas 6) área de servicio	
		LAVADO 1) ubicación de vajilla sucia. 2) pila de lavada 3) ubicación de vajilla limpia. 4) almacenamiento de equipos. 5) reservas 6) área de servicio	
OBS.: FUENTE: Investigaciones del I.D.		agosto 1987	
		escala :	

VALORES DE ALTURAS DE PLANOS DE TRABAJO PARA DIFERENTES TALLAS

talla promedio 1.58 ms.



talla promedio 1.70 ms.

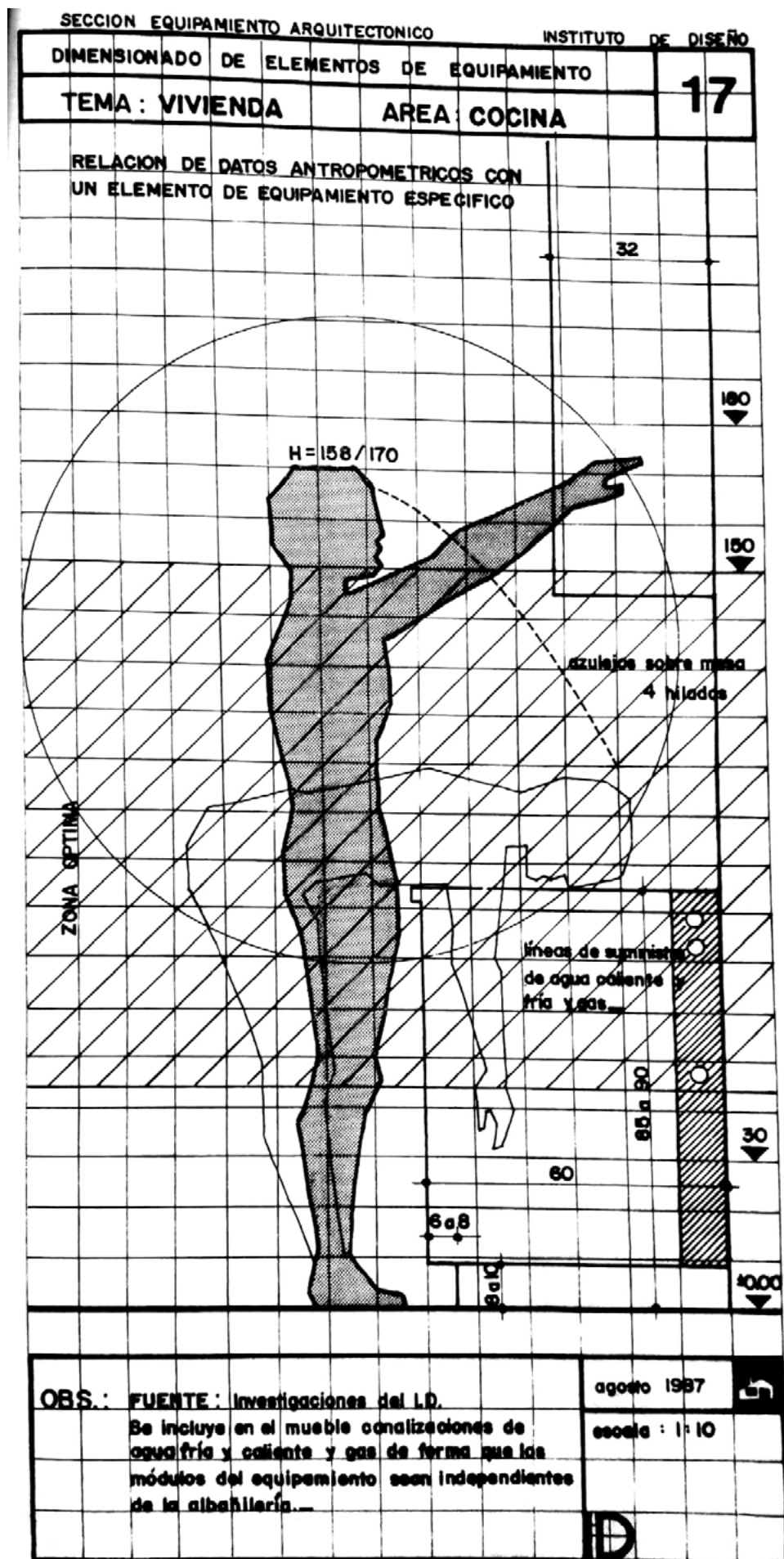


OBS.: FUENTE: Investigaciones del I.D.

agosto 1967

escala: 1:25





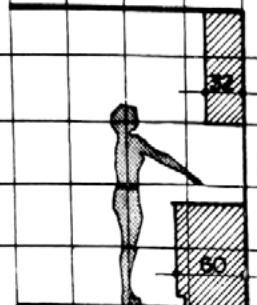
DIMENSIONADO DE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO

TEMA: VIVIENDA

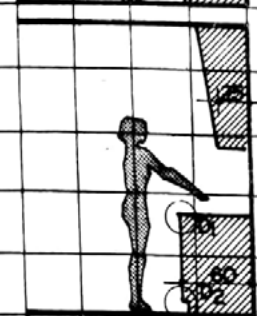
AREA: COCINA

18

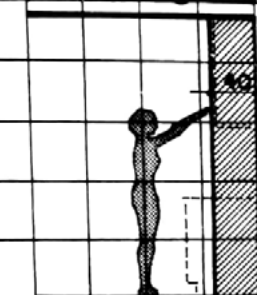
DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA ELEMENTOS DE COCINA



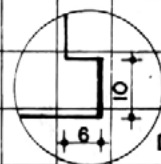
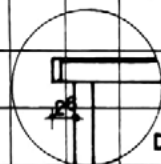
Disposición de un plano de trabajo de 60 cms. de ancho con un armario debajo, y encima otro, de 32 cms. de fondo. Esta disposición permite trabajar sin estorbo y ver toda la superficie del tablero...



Tablero con armario de paramento inclinado. Cuando la profundidad del armario en su extremo inferior no es más que de 25 cms., puede ponerse unos 15 cms. más bajo. La parte inferior del armario se destina entonces a las pequeñas piezas de vajilla...



Estas disposiciones deberán complementarse con un lugar de almacenamiento continuo (no cortado por el plano de trabajo)...



MOSTRADORES:

Los mínimos espacios de mostradores para funciones varias específicas son:

- 40 cms. al costado del refrigerador para depositar los alimentos extraídos.
- 90 cms. a la derecha de la pila de lavar para amontonar platos antes del lavado.
- 76 cms. a la izquierda de la pila para escurridero y secado de platos.
- 60 cms. al costado o cerca del sitio de almacenamiento para dejar platos servidos.
- 90 cms. en algún sitio de la unidad de preparación.

Aunque los requerimientos mínimos para varias funciones totalizan 3,58 m., esta medida no puede ser tomada como standard, ya que con excepción de los 90 cms. específicos para preparación, sobre el plano de trabajo pueden cumplirse alternadamente varias funciones, y por lo tanto la suma de todas las áreas específicas no es absolutamente necesaria.

OBS.: FUENTES: Investigaciones del I.D. -

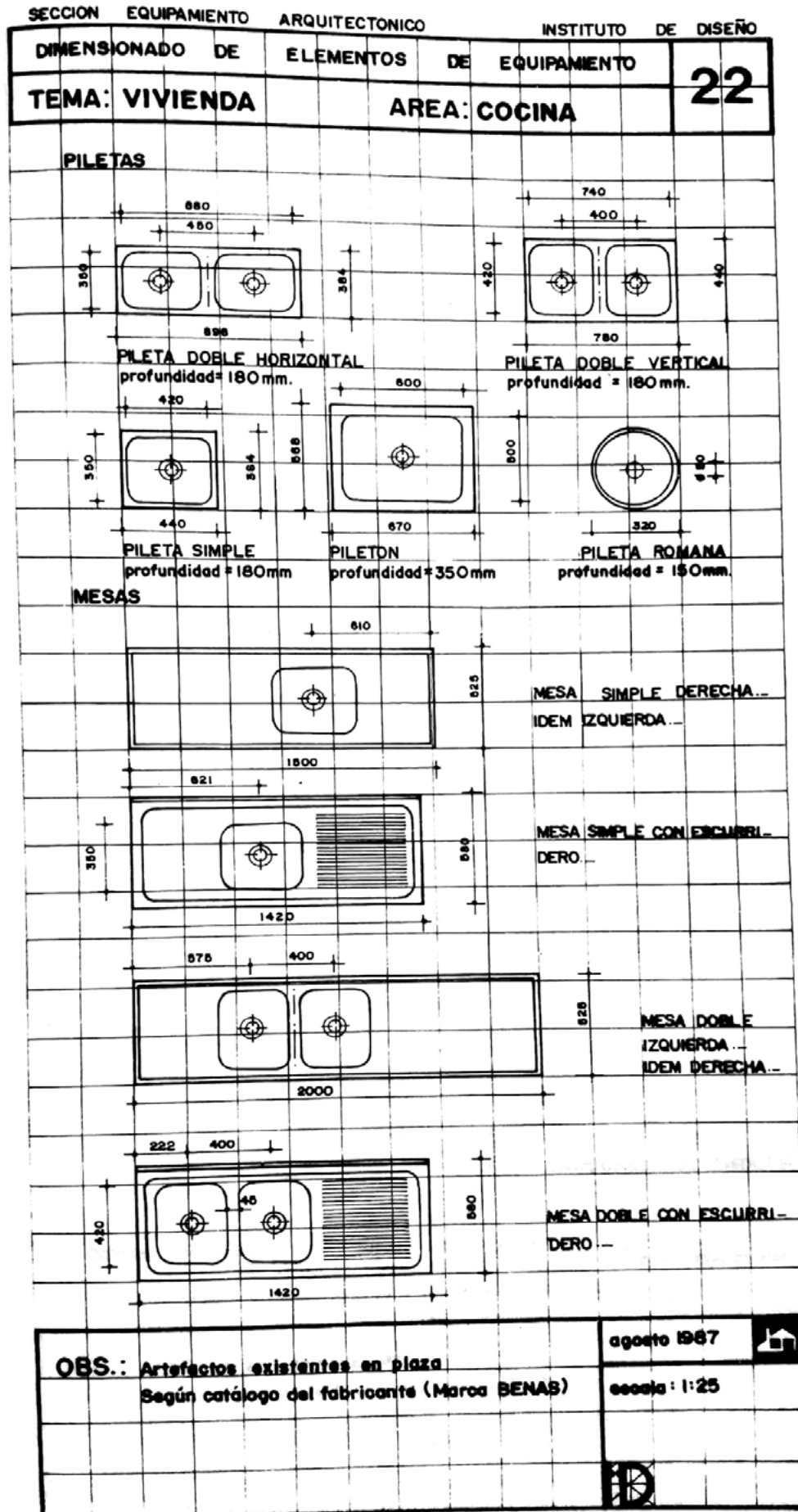
agosto 1967



"INTERIORES MODERNOS" de HABERER-EICHHORN y "HANDBOOK OF KITCHEN DESIGN" de la Universidad de Illinois

escala 1:50





3 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

3.a - LEVANTAMIENTO DE CARGA¹

1 Examinar la carga antes de manipular: localizar zonas que pueden resultar peligrosas en el momento de su agarre y manipulación (aristas, bordes afilados, puntas de clavos, etc.).

2 Planificar el levantamiento: decidir el punto o puntos de agarre más adecuados, dónde hay que depositar la carga y apartar el trayecto cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.

3 Seguir 5 reglas básicas en el momento de levantar la carga: separar los pies hasta conseguir una postura estable; doblar las rodillas; acercar al máximo el objeto al cuerpo; levantar el peso gradualmente y sin sacudidas; y no girar el tronco mientras se está levantando la carga (es preferible pivotar sobre los pies).

4 Manejar una carga entre dos personas siempre que: el objeto tenga; con independencia de su peso, al menos dos dimensiones superiores a 76 cm; cuando una persona tenga que levantar un peso superior a 30 kg y su trabajo habitual no sea el de manipulación de cargas; y cuando el objeto sea muy largo y una persona no pueda trasladarlo de forma estable.

5 Situar la carga en el lugar más favorable para la persona que tiene que manipular, de manera que la

carga esté cerca de ella, enfrente y a la altura de la cabeza.

6 Utiliza ayudas mecánicas, siempre que sea posible. En los alcances a distancias importantes se pueden usar ganchos o varas. La hiperextensión del tronco se evita colocando escaleras o tarimas.

7 Transportar la carga a la altura de la cadera y lo más cerca posible del cuerpo. Si el transporte se realiza con un solo brazo, se deberá evitar inclinaciones laterales de la columna.

8 Evitar los trabajos que se realizan de forma continuada en una misma postura. Se debe promover la alternancia de tareas y la realización de pausas, que se establecerán en función de cada persona y del esfuerzo que exija el puesto de trabajo.

9 En general el peso máximo recomendado en trabajos habituales de manipulación de carga es, en unas condiciones favorables de manejo e ideales de levantamiento, de 25 kg. Sin embargo, si se quiere proteger a la mayoría de la población trabajadora (mujeres, jóvenes, personas de edad, etc.), el peso máximo recomendado es de 15 kg. En trabajos esporádicos de manipulación de cargas, para un trabajador sano y entrenado, el peso permitido puede llegar a ser hasta los 40 kg.

¹ Castejón, E., Albarrán, I., Banchs, R., Gonzalez, P., Llacuna, J., Narvajas, M., Latorre, E. *Centro Nacional de Condiciones de trabajo*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. INSHT

Manipulación manual de cargas **correcta**

- ponga los pies alrededor de la carga y el cuerpo sobre ella (si esto no es factible, acerque el cuerpo a la carga lo más posible),
- flexione las piernas al efectuar el levantamiento,
- mantenga la espalda derecha,
- acerque la carga al cuerpo todo lo que pueda,
- levante y transporte la carga con los brazos estirados y hacia abajo.



Se debe evitar girar o doblar la espalda

