



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**CENTRO ITINERANTE DE  
CAPACITACIÓN DIGITAL**  
MEMORIA DE TÍTULO

**Alumno:** José Manuel Ahumada Garcés.  
**Profesor Guía:** Albert Tidy Venegas.  
**Período Académico:** Año 2009.



## **AGRADECIMIENTOS:**

A mi familia, en especial a mis padres que me apoyaron durante todo el período universitario.

A mis amigos.

A Albert Tidy por su buena disposición y ayuda durante el proceso de titulación.

A todos los profesores de la FAU por el conocimiento entregado, especialmente a quienes colaboraron con este proyecto:

Verónica Veas.

Constantino Mawromatis.

Morris Testa.

Marcelo Huenchuñir.

Personas que colaboraron con sus conocimientos en distintas áreas:

Oswaldo Sotomayor.

Manuel Espinosa.

Ignacio Lopez.

Rodrigo Gutierrez.



# índice

## 1. PRESENTACIÓN

## 2. INTRODUCCIÓN

2.1 MOTIVACIONES	14
2.2 PROBLEMA	16
2.3 OBJETIVOS	19

## 3. MARCO TEÓRICO

3.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACION (TIC)	22
3.2 BRECHA DIGITAL	29
3.3 ARQUITECTURA ITINERANTE	33
3.4 ANÁLISIS DE REFERENTES	37

## 4. PROYECTO

4.1 CONSIDERACIONES	44
4.2 ESTRATEGIA TERRITORIAL	46
4.3 PROGRAMA	51
4.4 USUARIO	54
4.5 TERRENO	55
4.6 OBJETO DE DISEÑO	59
4.7 PLANOS E IMÁGENES	94

## 5. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA	100
--------------	-----



composición de paisajes de Chile - Elaboración Propia.

# presentación

---

Este documento forma parte del resultado de un trabajo realizado en el marco de la malla curricular de la carrera de Arquitectura de la U. de Chile, correspondiente al sexto año de estudio llamado Proyecto de Título, requisito para optar al título de Arquitecto.

El tema del título, “Centro Itinerante de capacitación digital” fue de libre elección por parte del alumno, y guiado por el profesor Albert Tidy V., durante todo el año 2009.

Como objetivo principal esta memoria de título pretende justificar mediante una investigación documentada la necesidad que posee nuestro país de capacitar a la población en temas relacionados a las tecnologías digitales, tomando en cuenta los beneficios que esto entrega a las personas. Y al mismo tiempo proponer cómo, a través de la arquitectura, se puede otorgar una plataforma para solucionar este problema.

Lo primero que se realiza es una evaluación general acerca de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) identificando algunos de sus beneficios, para luego evaluar la situación actual de la penetración de estas tecnologías a nivel mundial y a nivel país. Se plantea además el rol del arquitecto frente al escenario mundial actual, tomando en cuenta los nuevos fenómenos comunicacionales e informáticos y cómo han influido en el espacio y tiempo del territorio nacional y cómo se puede aportar a mejorar los problemas de brecha digital (diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a Internet y a las TIC y aquellas que no). (1)

Este proyecto de título pretende promover las capacitaciones digitales por dos temas principales. Primero porque en el marco de un mundo globalizado, el tener acceso a internet o saber ocupar un computador es una herramienta fundamental que concede un sinnúmero de beneficios. Y segundo por la oportunidad de estrechar las brechas sociales y económicas a través del conocimiento de las distintas tecnologías digitales.

(1) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

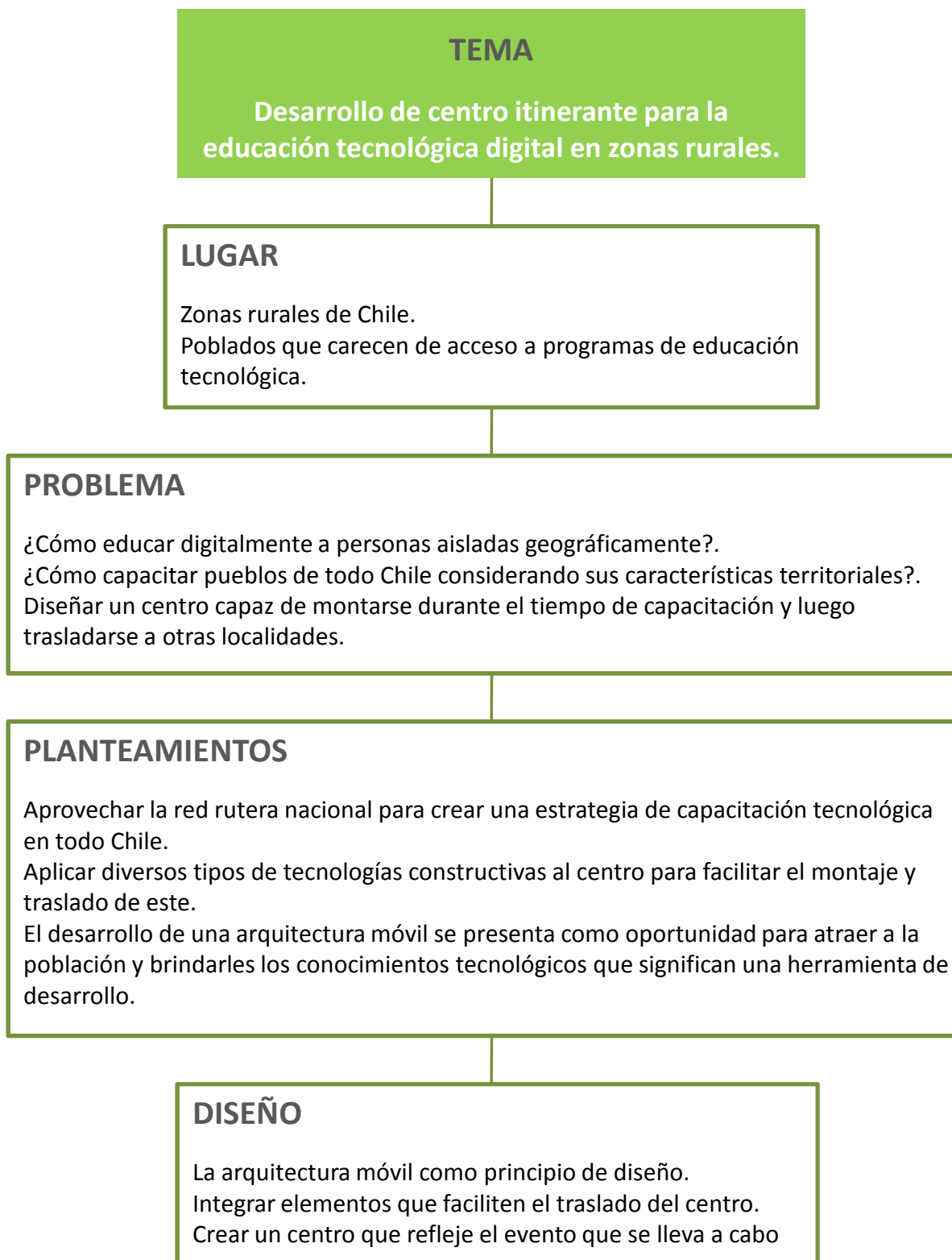


Para demostrar el planteamiento inicial se diseñó una estrategia de capacitación digital que abarca todo el territorio nacional, basándose en mapas de distribución de la pobreza y de penetración de internet por región. Luego se toma un caso de estudio, realizando un catastro de los elementos de infraestructura presentes en cada poblado basándose en tres ítems principales (energía, habitabilidad y conectividad) para determinar las necesidades que poseerá el centro.

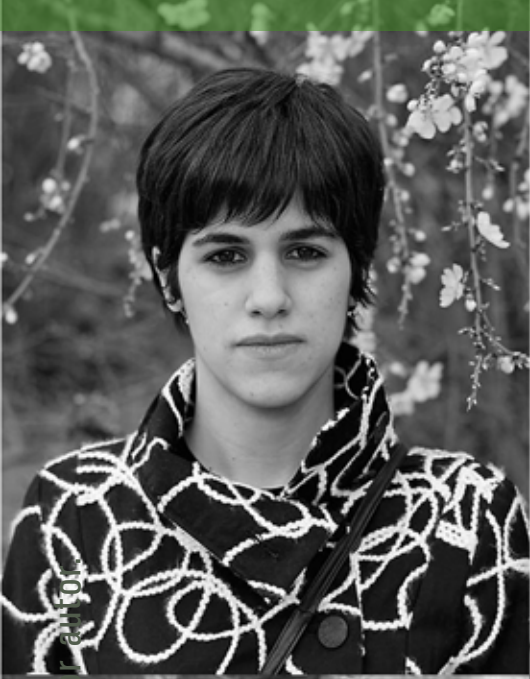
Finalmente se realiza una aproximación al diseño respondiendo a las necesidades obtenidas del estudio anterior, para presentar la propuesta final, que recoge todas las necesidades y ofrece una solución práctica en base a distintas tecnologías de diseño y construcción existentes.

Es importante mencionar que el proyecto se desarrolla en un espacio de tiempo determinado, ya que es una operación que se define dentro de un ciclo, en función de la vigencia tecnológica. La estrategia responde a las necesidades actuales de desarrollo digital y estas tecnologías evolucionan a un ritmo muy acelerado, por lo que este proyecto puntual no sería posible en otro contexto de tiempo y espacio.

## CUADRO DE APROXIMACIÓN.







Rostros de Chile Comisión Nacional de la Vejez

# introducción

---

## 2.1 motivaciones

Nuestro planeta a lo largo de su historia ha evolucionado, pasando por innumerables procesos y siendo escenario de los más diversos hitos que han marcado el camino de la humanidad hasta llevarla a lo que somos hoy día. Cada ser que ha pisado la Tierra ha presenciado un contexto específico, determinado por los fenómenos humanos y naturales que suceden en su entorno. Es así como a mí me tocó vivir el Chile del siglo XXI. Tiempos de cambios, donde la ciencia, la tecnología y comunicación han sido logros importantes en el crecimiento de nuestro país.

Chile es un país muy singular, caracterizado por sus grandes contrastes. Algunos son bellísimos, como el geográfico y el cultural, pero también existe el económico, el de oportunidades y el de la educación que son algunas de las diferencias que aún como país no hemos logrado estrechar.

### DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO AUTÓNOMO Y DEL INGRESO MONETARIO SEGÚN EL DECIL DE INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR EN CHILE, 2006.

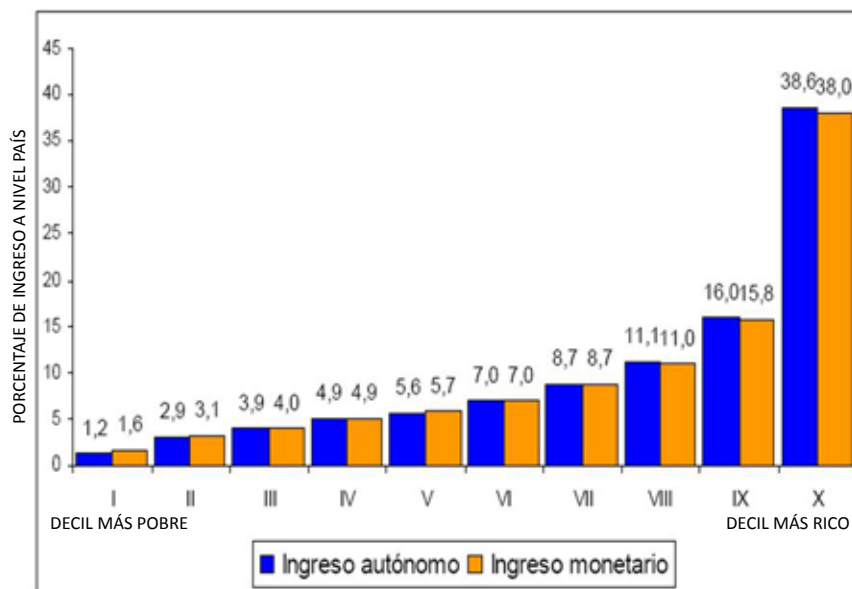


GRÁFICO 1. El 10% más rico posee ingresos 27 veces mayor que el 10% más pobre de la población.

GRÁFICO 1.

Los ingresos autónomos corresponden a aquellos que generan los hogares por sus propios medios (sin incorporar las transferencias del Estado) e incluyen por lo tanto los ingresos del trabajo, los ingresos asociados a la posesión de bienes de capital (arriendos, intereses, rentas), aquellos provenientes de jubilaciones y pensiones contributivas, y otros ingresos de origen privado (transferencias de otros miembros de la familia, donaciones). Los ingresos monetarios suman a los ingresos autónomos los subsidios de carácter monetario que distribuye el Estado a través de sus programas sociales.

Fuente: Mideplan. Encuesta Casen 2006.



En este contexto de tiempo y espacio he vivido. Muchas experiencias personales me han permitido evidenciar esta realidad de grandes diferencias. Por esta razón me propuse, a través de un proyecto arquitectónico, ayudar a terminar con estos contrastes.

En relación a lo expuesto anteriormente, mi interés apunta a un buen aprovechamiento de la red tecnológica y satelital existente, como una oportunidad de plataforma educativa y cultural. Acercar a las **localidades más aisladas**, un centro de educación digital, para instruir en el uso de computación e internet que les permita **vivir más conectados** y con un sinnúmero de oportunidades de desarrollo.

Hoy la manera en que se miden las distancias ha cambiado. La conectividad es el factor que define el tiempo de desplazamiento. Por ejemplo las autopistas en Santiago, independiente de la distancia geográfica, es el tiempo el que establece la relación entre los lugares. Lo mismo sucede con la tecnología digital, un usuario de internet puede conectarse con el resto del mundo independiente de su localización geográfica. Este principio es el que se pretende ocupar como integrador de zonas aisladas por la falta de conocimiento tecnológico-digital.

Por último, dar la posibilidad de abrirse al mundo, derribando barreras físicas que por años han impedido a muchos compatriotas disponer de los mismos beneficios de desarrollo que tienen algunos chilenos. Desarrollar un proyecto práctico, que aproveche las nuevas tecnologías y medios virtuales que se puedan enseñar en un atractivo centro itinerante que interese a pobladores desconocedores de las inmensas oportunidades que pueden ofrecer las TIC.

IMAGEN 1. Mapa físico de Chile.  
País de contrastes geográficos y sociales.  
Diego Ramírez. [www.embachile.co.cr](http://www.embachile.co.cr).

## 2.2 problema

*“Es Chile Norte Sur de gran longura,  
costa del nuevo Mar del Sur llamado,  
tendrá del Este al Oeste de angostura  
cien millas por lo más ancho tomado;  
bajo del Polo Antártico en altura  
de veintisiete grados prolongado,  
hasta do el mar Océano y chileno  
mezcla sus aguas por angosto seno”.*(2)

Chile se caracteriza por poseer una geografía única, es el país más largo del mundo, con 4.329 Km. de longitud que equivalen a la décima parte de la circunferencia de la Tierra, pero simultáneamente, es uno de los más angostos, con una anchura promedio de sólo 180 Km. (3)

Esta particular característica del país ha influido en la manera en la que se ha habitado el territorio. Vivimos en un país caracterizado por su centralización, los sucesos más importantes en ámbitos como política, economía, espectáculos y deportes están concentrados principalmente en Santiago y otras pocas grandes ciudades como Valparaíso y Concepción. A partir de este hecho nos encontramos con una serie de comunidades en las que sus habitantes han vivido sumamente aislados de la realidad del resto del país.

Por otro lado en nuestro país existe otro tipo de centralización, la de los ingresos (gráfico 2). Según el centro nation master(4), Chile es el cuarto país más desigual de América Latina, después de Brasil, Paraguay y Colombia, lo que no habla bien de nuestro país. Es decir, **el 20% más rico del país se lleva el 61% del PIB, mientras que el 20% mas pobre solamente el 3.3% del PIB** (5).

Esa realidad se agudiza si comparamos la distribución de ingresos de nuestro país con la de países desarrollados. Se deja en manifiesto la desigualdad económica existente (cuadro 1).



GRÁFICO 2.  
Más del 70% de los hogares posee un ingreso per capita menor a \$170.000.  
Fuente: MIDEPLAN. Encuesta Casen 2003.

(2) Alonso de Ercilla y Zúñiga.  
“La Araucana” 1569, 1578 y 1589.  
(3) Presentación territorial de Chile. Portal U. de Chile 2004. [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl)  
(4) [www.nationmaster.com](http://www.nationmaster.com).  
(5) INE Chile. Resultados Encuesta de Presupuestos Familiares Nov. 2006 – Oct. 2007



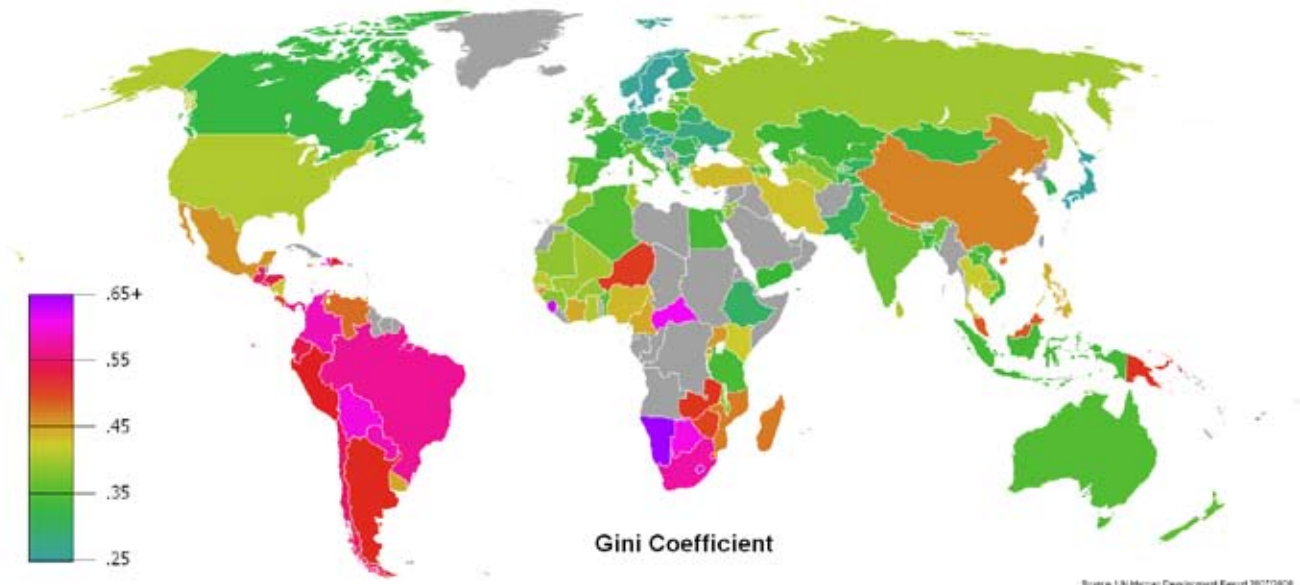


IMAGEN 2. COEFICIENTE DE GINI EN EL MUNDO. (6)

CUADRO 1. COMPARACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS

	DINAMARCA	URUGUAY	CHILE
<b>PIB per cápita</b>	USD. 37.260	USD. 13.295	USD. 14.510
<b>Ranking de países por PIB per cápita</b>	17	62	<b>57</b>
<b>Comparación entre decil más rico y el decil más pobre</b>	8,1	18,9	31,3
<b>Ranking de países por igualdad de ingreso</b>	1	86	<b>110</b>

Cuadro 1.  
Fuente: Elaboración propia en base al informe de desarrollo humano realizado por la ONU en 2005 y estimaciones del Fondo Monetario Internacional.

Sin embargo hoy existe una nueva herramienta que permite estar informado y conectado. Internet es un instrumento que ayuda al emprendimiento e integración comercial, empresarial, educacional y social que posibilita derribar esa histórica barrera de aislamiento con que han vivido millones de personas.

Diversas instituciones (privadas y gubernamentales) han realizado capacitaciones en zonas rurales, sin embargo la mayoría de las veces son enfocadas a un público restringido, ya sea por la edad o porque no acceden a comunidades aisladas por falta de equipamiento.

En este contexto se identifica un vacío que se pretende completar, correspondiente a la desigualdad de oportunidades y de ingresos en que se ven afectados miles de chilenos. El hecho de que falte equipamiento (tanto espacial como de elementos tecnológicos) en poblados rurales para la educación tecnológica-digital, se hace necesario plantear una respuesta que pueda entregar una platafor-

(6) El coeficiente de Gini es un número entre 0 y 1, en donde 0 se corresponde con la perfecta igualdad (todos tienen los mismos ingresos) y 1 se corresponde con la perfecta desigualdad (una persona tiene todos los ingresos y los demás ninguno). Chile posee un coeficiente de 0,54, lo que lo posiciona como el cuarto país más desigual de Latinoamérica.  
Fuente: www.nationmaster.com. 2007.

ma para la conectividad que se puede reflejar en un sinnúmero de beneficios, y de esta manera poder estrechar la brecha económica presente en el país.

Bajo estas premisas se plantean los grandes desafíos para este proyecto de título:

- ¿Cómo identificar zonas necesitadas de ser capacitadas tecnológicamente?
- ¿Cómo ofrecer capacitaciones tecnológicas a personas que habitan en localidades aisladas?
- ¿Cómo desarrollar un centro que entregue la infraestructura necesaria para realizar las capacitaciones, y que sea capaz de trasladarse una vez realizada su labor?

### **CHILE CONECTADO**



Imagen 3. Conectar las localidades aisladas con el resto del país.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 objetivos

A partir de las preguntas anteriores se desprenden los siguientes objetivos que persigue esta memoria:

- Identificar los poblados a capacitar, basándose en sus necesidades de conectividad digital y sus niveles de pobreza.
- Desarrollar una estrategia territorial nacional, determinando las localidades y los tiempos necesarios para realizar el proyecto.
- Mediante el análisis de distintos referentes que se hayan enfrentado a desafíos similares, rescatar características que sean aplicables a este proyecto.
- Diseñar un edificio capaz de integrar las necesidades del centro y que pueda trasladarse por las rutas de Chile que conectan los distintos poblados.
- Evaluar la factibilidad del proyecto en distintos aspectos (economía, gestión, logística).



marco teórico

---

## 3.1 Las TIC

### ¿QUÉ SON?

Son los conjuntos de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario, se les conoce como Tecnologías de información y comunicación (TIC)<sup>(7)</sup>. Son parte de estas los teléfonos celulares, las computadoras, internet, distintos tipos de software, máquinas computarizadas, etc.

### HISTORIA

El año 1940, el matemático John Von Neumann<sup>(8)</sup> inventa la computadora, hecho que revolucionaría el mundo. A partir de ese año se comienza a perfeccionar este objeto, hasta que el año 1970 se inventa el microprocesador (circuito integrado que contiene algunos o todos los elementos hardware), lo que permitió la fabricación masiva de computadores, aunque es sólo hacia principio de los años 90 cuando se comienza a integrar en la cotidianidad humana, ocupándose en oficinas, escuelas, comercio y todos los aspectos en donde se le puede aprovechar.

Otro fenómeno que ha cambiado y revolucionado la comunicación entre el mundo entero ha sido internet. Esta gran red de datos e información se ha transformado en un elemento de uso cotidiano para muchas personas que dependen del intercambio de información para poder trabajar, hacer trámites o comunicarse.

Internet surge el año 1969, cuando en EE.UU, el departamento de defensa desarrolló la red ARPA, que más tarde sería usado por las universidades para el intercambio de información<sup>(9)</sup>. En Chile el primer enlace se realizó el año 1986, cuando la empresa NCR, que donó dos máquinas y una línea telefónica directa para conectar a las universidades de Chile y Santiago. Este sistema era útil para enviar correos electrónicos y breves archivos. <sup>(10)</sup>

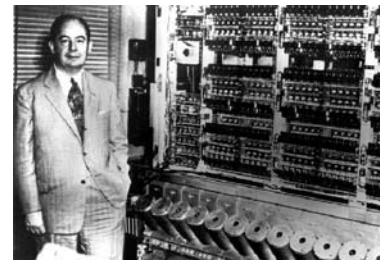


IMAGEN 4.  
JOHN VON NEUMANN JUNTO A "ENIAC",  
que es considerada la primera computadora eléctrica de alta velocidad, 1946.  
Fuente: [www2.lv.psu.edu](http://www2.lv.psu.edu).

(7) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

(8) John von Neumann zu Margitta (28 de diciembre de 1903 - 8 de febrero de 1957), matemático húngaro-estadounidense.  
Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

(9) [www.audienciaelectronica.com](http://www.audienciaelectronica.com).

(10) Celia Peña Ledesma, "Internet en Chile", 2007.



IMAGEN 5.  
EVOLUCIÓN DE LOS CELULARES.  
Linea del tiempo que muestra la tendencia de los objetos telefónicos a disminuir su tamaño.  
Fuente: [www.nokia.com](http://www.nokia.com)

Desde principio de los años 90 se ha incrementado exponencialmente el uso de las TIC. El año 2008 existían alrededor de mil millones de computadores en el mundo, y se estima que se duplicará este número para el año 2014<sup>(11)</sup>. Algo similar sucede con los teléfonos celulares, el año 2008 existían 4 mil millones de aparatos en uso, y el crecimiento anual de suscriptores es del 24%<sup>(12)</sup>. Un dato sorprendente es el número de búsquedas en google, en Julio del año 2009 se realizaron 31 billones de búsquedas, mientras que el año 2006 el total de búsquedas fue de 2,7 billones<sup>(13)</sup>.

Sorprende la velocidad con que aumenta el uso de las TIC. No cabe duda que la principal razón de que las personas sean usuarios de estos objetos y redes digitales es que estas favorecen su calidad de vida.

Otra tendencia de las tecnologías ha sido ir disminuyendo su tamaño, algunas personas se refieren a este fenómeno como “desmaterialización de las tecnologías”. Este hecho se puede evidenciar en la telefonía celular (Imagen 6), pero es en la computación en donde se logra distinguir una mayor diferencia de tamaño, pasar desde computadoras que ocupaban piezas enteras, hasta dispositivos de bolsillo que poseen características y capacidades impensables hace unos años atrás.

(11) Gartner Consulting. 2009.  
(12) International Telecommunication Union. 2008.  
(13) [www.jorgedominguez.cl](http://www.jorgedominguez.cl)

## DESMATERIALIZACIÓN DE LA ARQUITECTURA

La tecnología digital es efímera, va cambiando cada día y los modelos computacionales quedan obsoletos en un par de años. En esta misma senda va caminando la arquitectura y la construcción, claro que a un ritmo más lento que la tecnología. ¿La razón? Son dos los hechos que han dirigido a la arquitectura hacia una lectura inmaterial o regida por la ley de “less is more”. Por un lado, desde la época de los modernistas, existe una reacción al exceso de ornamentación presente en los proyectos funcionalistas de las primeras décadas del siglo 20. Y por otro lado es la escasez material y los principios económicos los que obligan a construir con lo mínimo posible para que las obras sean rentables. Dicen Anatxu Zabalbeascoa y Javier Rodríguez sobre la desmaterialización de la arquitectura:

*“La combinación de recursos limitados y escasez de materiales tiene sin embargo, en este caso, razones fundamentalmente estéticas y curiosamente funcionales. De esta mezcla resultan espacios polivalentes más fáciles de mantener... La desmaterialización de la arquitectura es, en rigor, tan paradójica como imposible, pero es un hecho constatable la tendencia inmaterial que afecta, fragmentaria y paulatinamente, a los diferentes elementos y recursos que componen los edificios” (14)*

La desmaterialización de la arquitectura, vista como el uso mínimo de energía y materiales en la construcción, es casi una ley al momento de proyectar en la actualidad. Un edificio que responde con lo justo y necesario a la función requerida, que además ahorra energía desde el momento que comienza a construirse hasta su término y que integra tecnologías de eficiencia energética es catalogado como referente y ejemplo de diseño. Este proyecto de título se inserta en este contexto histórico de la arquitectura. Sin embargo es el carácter itinerante del centro lo que obliga a usar los elementos necesarios, para facilitar el traslado y armado, que responden al objetivo final de poder acceder a los lugares en que se necesita capacitar.



IMAGEN 6. Hendrik Petrus Berlage, Sede de la Bolsa de Amsterdam, Holanda, 1903.  
Fuente: [www.dbnl.org](http://www.dbnl.org).



IMAGEN 7. Le Corbusier, Weissenhof Siedlung de Stuttgart, Alemania, 1927.  
Fuente: [www.nmas1.wordpress.com](http://www.nmas1.wordpress.com)



IMAGEN 8. Guillermo Hevia, Planta Cristal Chile, Llay-Llay, Chile, 2007. Obra destacada por el diseño bioclimático y el aprovechamiento de la energía.  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)

(14) Anatxu Zabalbeascoa y Javier Rodríguez son periodistas e historiadores de arte y arquitectura, residentes en Barcelona, España. Del artículo “PARA ENTENDER EL SIGLO XXI: EL CENIT DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA, LA PARADOJA ECOLÓGICA Y LA REMATERIALIZACIÓN DEL MUNDO”. [www.ub.es](http://www.ub.es).





IMAGEN 9. ALGUNAS TIC.  
1. Computador personal.  
2. Teléfono celular.  
3. Banda Ancha para conexión a Internet.  
4. Máquina computalizada para uso médico.

(15) CompTIA. Asociación de la industria de tecnología de cómputo (Computing Technology Industry Association). "Los Beneficios Económicos y Sociales Del Uso de las TIC: Una Valoración y Guía de Políticas Para América Latina y el Caribe" 2007.

(16) Estrategia Digital. Es una política pública para profundizar el desarrollo de las tecnologías de información como un eje impulsor del progreso de Chile. [www.estrategiadigital.gob.cl](http://www.estrategiadigital.gob.cl).

(17) Los Beneficios Económicos y Sociales Del Uso de las TIC. CompTIA. Junio 2007.

## BENEFICIOS DE LAS TIC

El uso de las TIC facilita muchas de las acciones cotidianas en una persona. Desde poder ordenar datos en un computador, realizar trámites "on-line" o buscar información para realizar las tareas de un escolar son algunos de los beneficios que hace algunos años atrás requerían de desplazamiento y un mayor gasto de tiempo.

Según un estudio realizado por CompTIA<sup>(15)</sup>, el uso de las TIC produce un crecimiento económico sustancial y una ganancia en la productividad laboral, y proporciona beneficios generalizados a la sociedad y la vida diaria, tanto en las economías en desarrollo como en las desarrolladas. Este mismo estudio es utilizado como base teórica por Estrategia Digital 2007 – 2012 del gobierno de Chile<sup>(16)</sup>, y revela otros beneficios que el uso de TIC otorgan, separado por distintas áreas de acción, según el usuario.

A continuación se enumeran una serie de beneficios de las distintas áreas, omitiendo algunas pero dejando en claro lo útil que es el saber ocupar las herramientas digitales.

## ECONOMÍA:

"Las economías con altos niveles de TIC experimentan una productividad laboral que es siete veces más alta en promedio que aquella en los países con bajo uso de TIC"<sup>(17)</sup>

- Ordenamiento en procesos y temas internos de las empresas.
- Oportunidad de crear redes económicas a través de internet y ofrece abrirse a nuevos mercados.
- Trabajar on-line supone poder dar respuesta inmediata a las necesidades de los clientes.
- A nivel país, crecimiento del PIB y de la productividad.

## EDUCACIÓN

El Estado de Alaska en Estados Unidos es un territorio con muchas familias y niños viviendo en comunidades rurales aisladas. En el 2002, la compañía de telecomunicaciones General Communication Inc. (GCI) lanzó un programa para proporcionar servicios de educación a distancia en seis distritos escolares de Alaska rural. La meta era entregar contenido especializado a los estudiantes en áreas rurales. El programa superó sus metas: “Trabajando con NASA y el Centro de Aprendizaje Challenger ... el servicio de educación a distancia de GCI se conectaba con la tripulación de la Estación Espacial Internacional para tener una conversación de video de doble vía en vivo – un éxito para Alaska. El evento se complementaba con una aparición en la escuela de un astronauta de la NASA....”<sup>(17)</sup>

Los estudiantes de zonas rurales, a través de las TIC pueden ampliar su concepto de realidad, al poder acceder virtualmente a información que en sus escuelas no podrían poseer. Para una persona que nace inserto dentro de un contexto acotado, como en el caso de habitantes de localidades aisladas, el acceder a internet puede significar una ventana al mundo, que abre posibilidades de conocimiento y estimula el estudio.

En el área de educación algunos de los beneficios son:

- Hace posible la educación a distancia a nivel de escuela elemental, secundaria y universitaria.
- Fomenta la capacidad de innovación y de colaboración.
- Ayuda a adaptar la educación a las necesidades individuales de cada estudiante
- Promueve la inclusión de estudiantes pobres y del sector rural.

*(18) Infotech Strategies, 2007.*

## SALUD

El doctor Pavel Korenev de San Petersburgo pudo buscar en sitios web hasta encontrar un experto en un tipo de cáncer en particular. Contactó a un doctor basado en el Reino Unido para discutir el diagnóstico de una niña de seis años con tumores cerebrales, incluyendo el envío de escáner de MRI en formato electrónico. (19)

La investigación ocmpartida por científicos de todo el mundo ha sido capaz gracias al uso de internet. Otros beveficios son:

- Se mejoran los sistemas de salud pública.
- Reducen los costos de la salud.
- Se mejora la productividad en la investigación farmacéutica.

## SOCIAL

“No saber computación es como no saber leer. Quiero buscar trabajo y se requiere computación. Lo que más me ha costado es hacer el currículo, pero lo estoy intentando” *Genoveva Cuadra, dueña de casa de la comuna de La Pintana*(20) .

Las TIC son elementos que facilitan el diario vivirde las personas. Otros beneficios son:

- Permite estar informados sobre nuestro mundo y áreas de interés.
- Da la posibilidad de tener fácil acceso a la gente que nos importa y mantenerse comunicados.
- Acceso a diversos pasatiempos y áreas de entretenimiento.
- Produce integración al poder acceder a redes sociales y tener protagonismo de estos, dando puntos de vista personales.
- Facilidad para realizar trámites (bancos, hospitales, pagos de cuentas).
- Disminuye el gasto en comunicacion con el uso de plataformas que permiten el envío de correos electrónicos o conversaciones.

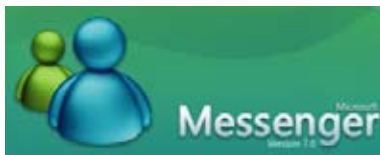


Imagen 10.  
Algunas de las plataformas de comunicación usadas en internet. Su uso se reemplaza por la telefonía y abarata costos.

(19) World Bank 2003, 52.  
(20) www.fundacionmercator.cl.

## GOBIERNO

El gobierno de Guatemala decidió crear una aplicación basada en la net para acceder a la información sobre las finanzas del gobierno. Este sistema ha incrementado la eficiencia de las operaciones gubernamentales, ha traído más transparencia a las finanzas del gobierno, y en el proceso le ha ahorrado al gobierno US\$302.000 al año en costos operativos.<sup>(21)</sup>

- Contribuye al manejo fiscal y a la transparencia.
- Ayuda a responder mejor a las necesidades de los ciudadanos
- Rapidez y ahorro en infraestructura en los trámites municipales.

Los puntos enumerados anteriormente en conjunto ayudan a crear un beneficio que es sin duda el más importante, la **superación de la pobreza**. Las TIC promueven la “inclusión digital”, lo que ayuda a asegurar que todos tengan acceso a la misma información y conocimiento, lo que a su vez mejora su potencial social y financiero. De esta forma se puede hablar de accesibilidad uniforme a datos que hace algunos años eran imposibles de obtener.

Con las mismas herramientas para todos se emparejan las oportunidades y se abren ventanas de desarrollo a muchas personas que no han tenido posibilidad de acceder a beneficios de educación.

Hoy en día no todas las personas poseen la oportunidad de acceder a los beneficios digitales. Esta diferencia entre los que son usuarios de las TIC y quienes no lo son se denomina Brecha Digital.

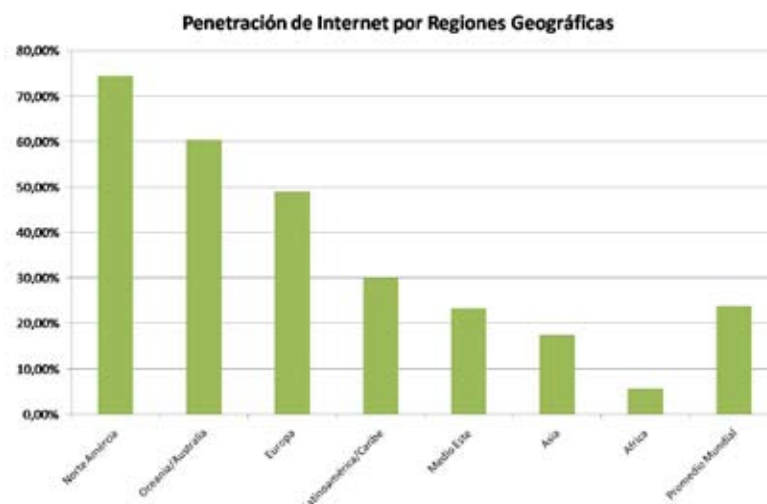
Estrechar esta situación en el país es el objetivo final del proyecto, para lo que se analizó las zonas más desfavorecidas en relación a conectividad y posesión de computadores por persona.

*(21) Microsoft. Julio 2004.*

## 3.2 Brecha Digital

“...(Brecha Digital) **distancia** existente entre áreas individuales, residenciales, de negocios y geográficas en los diferentes niveles socioeconómicos en relación a sus **oportunidades para acceder a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación** así como al uso de Internet, lo que acaba reflejando diferencias tanto entre países como dentro de los mismos...”<sup>(22)</sup>

### BRECHA DIGITAL EN EL MUNDO



**Gráfico 3.** Muestra el porcentaje de usuarios de internet según la región geográfica. El estudio se basa en la población mundial de 6.710.029.070 y 1.596.270.108 usuarios de internet en marzo del año 2009.<sup>(23)</sup>

El gráfico 2 deja en evidencia la tremenda distancia en relación a conectividad digital entre las regiones más desarrolladas del mundo y las menos. De esta situación podemos deducir que las TIC son una ayuda para el desarrollo de las regiones.

Latinoamérica posee una penetración de internet de un 29,9%, superando la media mundial de un 23,8%. Sin embargo queda en demostrado que las regiones con mayor desarrollo (Norte América y Australia) superan con creces la media mundial, ambas sobrepasando el 60% de penetración de internet.

<sup>(22)</sup> ODEC. 2003.

<sup>(23)</sup> Internet World Stats. [www.internet-worldstats.com](http://www.internet-worldstats.com). Marzo 2009.

## Penetración de Internet en Latinoamérica y El Caribe

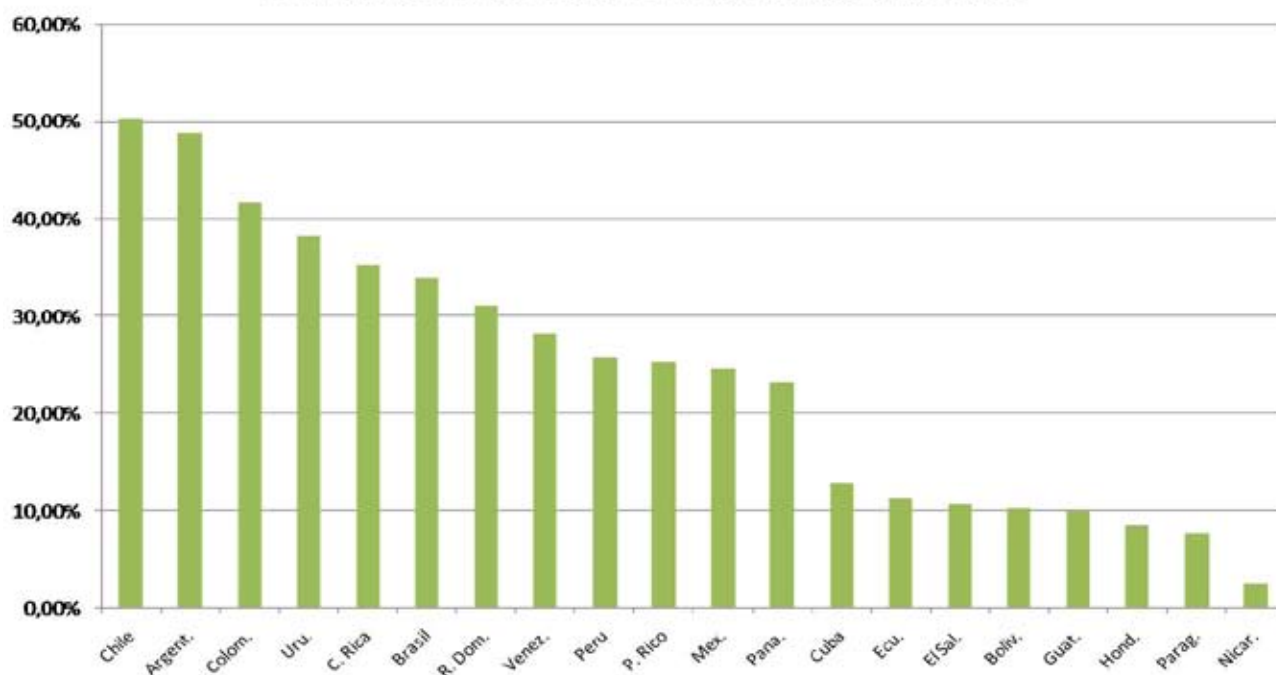


Gráfico 4. Muestra el porcentaje de usuarios de internet por país de Latinoamérica y El Caribe. (24)

Chile encabeza los países de la región en cuanto porcentaje de la población que es usuario de internet, con un 50,4%. Aunque es muy auspicioso y deja en evidencia el desarrollo como país en comparación con los países vecinos, es considerable que casi la mitad de la población (7 millones de personas aprox.) no tenga acceso a internet.

Al ser las TIC tecnologías relativamente nuevas, la penetración que presentan en los distintos países se incrementa cada año más. El año 1999 el total de usuarios en el mundo de internet era de 248 millones (4,1% de la población mundial), y en junio del 2009 los usuarios llegaron a 1.669 millones (24,7% de la población mundial). La tendencia señala que año a año aumentan las conexiones, y en algún momento la mayoría de la población usará internet u otros medios digitales para trabajar, informarse y comunicarse. Sin embargo se debe acelerar ese proceso, para que millones de personas hoy aisladas de los beneficios de las TIC puedan acceder y así poder estrechar la brecha digital.

### BRECHA DIGITAL EN CHILE

La posesión de computadores y las conexiones a internet en nuestro país en la década de los noventa era casi exclusiva para un segmento social que tenía la capacidad económica para obtener estos beneficios. Sin embargo esta situación ha ido cambiando en los últimos años. Según el Índice de Generación Digital<sup>(25)</sup> el año 2004 el 44% de

(24) Internet World Stats. [www.internet-worldstats.com](http://www.internet-worldstats.com). Junio 2009.

(25) Índice de Generación Digital 2006. [www.estrategiadigital.gob.cl/node/18](http://www.estrategiadigital.gob.cl/node/18)

(26) Encuesta sobre Acceso, Uso y Usuarios de Internet Banda Ancha en Chile. SUBTEL. UAH. 2008.

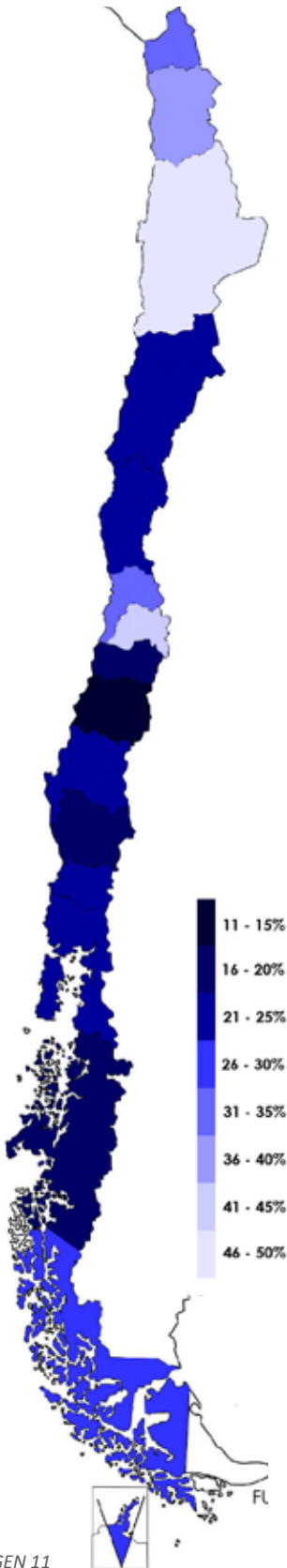


IMAGEN 11  
% DE HOGARES CON CONEXIÓN A INTERNET POR REGIÓN.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos SUBTEL 2008 y CASEN 2003.

los encuestados poseía un computador desde su casa el 2008 ese porcentaje se eleva al 66%. El mismo estudio reveló que el año 2004 el 21% de los jóvenes encuestados tenía acceso a Internet desde su hogar, el 2008 era el 51%. Este mayor avance se dio en los segmentos C3 y D, los que mostraron las alzas más notorias.

Pese a que la brecha digital se ha estrechado, en Chile aún existen notables diferencias en cuanto a conectividad y posesión de computadores según la situación geográfica y el status socio económico:

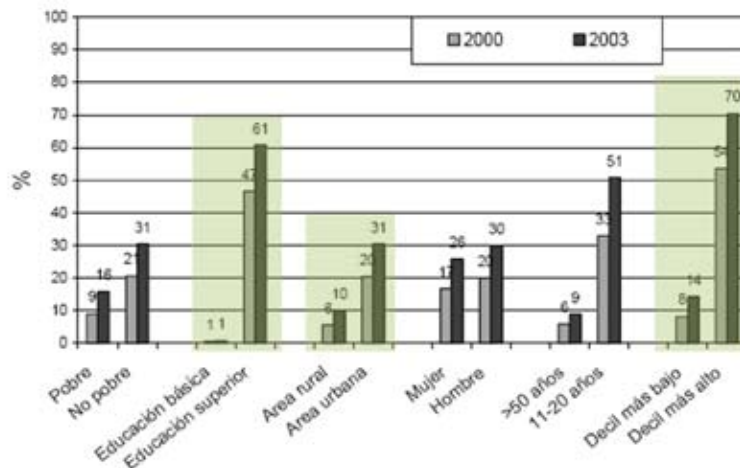





Gráfico 5. Porcentaje de usuarios de Internet según línea de pobreza, educación, área de residencia, sexo, edad y decil de ingresos en Chile. Fuente: Encuestas CASEN. 2006.

En zonas rurales se presenta un déficit de conectividad y posesión de computadores. Según una encuesta realizada por la Universidad Alberto Hurtado el año 2008, en zonas rurales el 9,9% de los hogares poseía conexión a internet, y el 28,7% de los hogares poseía computador. Mientras en zonas urbanas el 36% de los hogares poseía conexión a internet, y el 59% tenía computador.(26)

Estos hechos dejan en evidencia que Chile sigue siendo un país centralizado, donde en las urbes se concentran las oportunidades. Es por esta razón que el proyecto de título se centrará en zonas rurales, con el fin de estrechar las brechas y otorgar nuevas herramientas a las personas que viven en esas zonas.

Como se ha podido apreciar en las páginas anteriores, las TIC han tenido una penetración en la sociedad mundial que se va incrementando año a año. Ha sido un fenómeno imposible de detener y, de seguir esta tendencia, en un futuro cercano será fundamental ser conocedor de algunas TIC, como el computador, internet o el teléfono celular.

La mayoría de las personas que saben ocupar un computador o usar internet, han aprendido de manera autodidacta o bajo una enseñanza informal, es decir sin una capacitación profesional. Sin embargo hoy las autoridades han incluido en las políticas de educación escolar programas de educación digital. También existen ONG y programas de gobierno preocupadas de capacitar a personas que no tuvieron de acceder a educación digital (cuadro 2).

	<p>Organización precursora en la <b>educación del emprendimiento y la cultura digital</b> en Chile.</p>
	<p><b>Incorporar las nuevas tecnologías</b> de información y comunicación a la educación (Alumnos y profesores).</p>
	<p><b>Investigación, difusión, promoción y desarrollo</b> de los distintos aspectos relacionados con las ciencias tecnológicas.</p>

**CUADRO 2.** Tres de las organizaciones nacionales que promueven el uso de las TIC. (27)

Sin embargo los programas existentes no dan abasto a la totalidad de localidades, sobre todo las más aisladas. Esta situación no es un problema de falta de voluntad, sino porque muchos poblados no cuentan con la infraestructura básica para realizar las capacitaciones o las distancias son muy grandes para que las personas concurren a los lugares donde se realizan los cursos (centros más poblados). Es a estas zonas aisladas donde el centro itinerante de capacitación digital pretende llegar.

(27) [www.fundacionmercator.cl](http://www.fundacionmercator.cl)  
[www.enlaces.cl](http://www.enlaces.cl)  
[www.paisdigital.org](http://www.paisdigital.org)



## 3.3 Arquitectura Itinerante

### ¿Por qué Itinerante?

Una de las características del uso del computador y de internet es que luego de una capacitación inicial (enseñar lo básico) permite un aprendizaje en base al uso individual de las TIC. No es necesario contar con una persona que asesore el uso diario de estas tecnologías. Así lo demuestran las organizaciones que realizan capacitaciones en nuestro país (ver cuadro 2), las cuales realizan los cursos durante unas semanas, entregando el conocimiento base y luego dejan a las personas que evolucionen mediante un autoaprendizaje, o con cursos de ayuda online.

Por esta razón no se justificaría un edificio permanente para realizar las capacitaciones, ya que dentro de algunos años quedaría obsoleto, tomando en cuenta también la velocidad de evolución de las TIC, por ejemplo si en los años 1950, cuando una computadora ocupaba el tamaño de una pieza, se hubiese realizado un edificio de capacitación computacional, ya estaría obsoleto hace varias décadas dados los avances tecnológicos que han disminuido el tamaño de los procesadores.

Además, un centro de capacitación fijo no permitiría el acceso a capacitaciones a personas que viven en lugares aislados, que es el público objetivo al que se enfoca este proyecto de título.



*IMAGEN 12.  
Palacio de correos de  
Buenos Aires, 1928. El  
año 2005 se convirtió en  
centro cultural.  
Efecto de que las cartas  
se han dejado de usar en  
reemplazo de los mails.*



IMAGEN 13.  
Toldo de pieles de guanaco y lona, de los tehuelches meridionales. Fines del siglo XIX.  
Fuente: [www.scielo.org.ar](http://www.scielo.org.ar).

## De lo Itinerante

Lo itinerante dice relación a lo ambulante, a lo “que va de un lugar a otro sin tener asiento fijo”(28). La arquitectura itinerante es aquella que no posee un terreno consolidado, espacios transitorios, en donde lo que prevalece es la memoria, la experiencia que se vive en ese lugar.

Cuando se habla de algo itinerante se relaciona a lo efímero, que quiere decir que es algo que dura un sólo día, o bien se refiere por experiencias transitorias, aunque sean de un tiempo indeterminado, como señala Robert Kronenburg.(29) A pesar de que sean de un tiempo transitorio, su impacto puede ser duradero; una memoria fugaz de la niñez puede transformarse en una recolección individual potente y su poder ser de tal magnitud que propicia enfocar o destruir una vida entera. Por lo tanto es el poder de la experiencia más que su duración lo más importante al momento de calibrar su significado y efecto.(30)

Los primeros habitantes del planeta buscaron abrigo en los elementos que la naturaleza les ofrecía, cuevas, ramas, hojas, pieles de animales etc. Y cuando tuvieron que ir en busca de comida, de animales que emigraban a diversos lugares, las siguieron y crearon refugios itinerantes, troncos y ramas de árboles cubiertas por hojas o pieles, estructuras efímeras que fueron las primeras formas de arquitectura erigidas.



IMAGEN 15. Toldos pehuenches según grabado de Gay. [www.scielo.org.ar](http://www.scielo.org.ar).

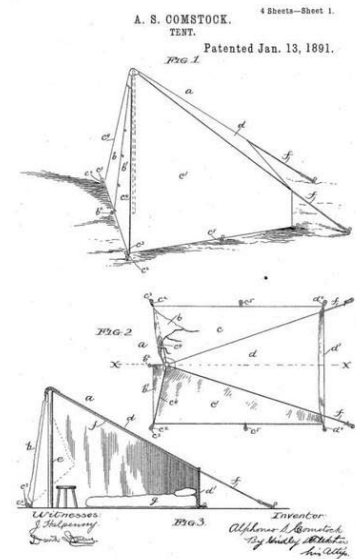


IMAGEN 14.  
Carpa portátil. 1891.  
Fuente: [www.patentpending.blogspot.com](http://www.patentpending.blogspot.com)

(28) Diccionario de la Real Academia Española. Vigésima segunda edición.

(29) Kronenburg, Robert, “Ephemeral Architecture”, en *Architectural Design*, vol. 68 nº9/10, Londres, Sept.-Oct, 1998.

(30) Bernardo Valdés E. “La corte del juez itinerante: espacio para una coreografía política”. Tesis de magister PUC. 2007.



IMAGEN 16.1 -1 6.2.  
Carpa del "circo corales", Chile.  
Fuente: [www.circocorales.cl](http://www.circocorales.cl).

De esta manera el centro de capacitación digital se erige sobre el territorio no sólo por un mes, sino quedando construido en la memoria de las personas por muchos años gracias a los beneficios entregados, no es sólo un elemento que pasa por sus vidas, los marca mediante la educación tecnológica que se realizará.

Este fenómeno sucede con las diversas estructuras efímeras, las cuales poseen un significado abstracto que tiene relación a un evento que aunque no esté presente todo el año, las personas lo recuerdan y esperan si es que este se repite año tras año, como en el caso de las ferias y los circos.

Smiljan Radic habla sobre el circo como un evento fantástico, en dónde además del espectáculo en sí es la misma carpa, esa estructura efímera que permanecerá en el pueblo sólo durante unos días, la que crea un ambiente surreal que le suma magia al espectáculo, dice:

*"Por lo normal, el toldo cocido con tela agrícola se desarrolla alrededor de un mástil central con una falda perimetral que lo ancla al suelo; el proceso de montaje dura siete horas... Como hacía siempre, la familia se había instalado en el campo de fútbol del pueblo un día soleado en el que nada se movía... Sólo de vez en cuando, una ráfaga de viento levantaba un pequeño remolino de polvo, aire errante que se conoce popularmente como "alma", uno de esos molinos errantes, levantó las faldas de la carpa y, silenciosamente, infló todo el lugar. Los postes Uno a uno se elevaron suspendidos a más de un metro sobre el suelo, para luego caer lentamente en su lugar una vez que el alma abandonara el interior del circo".<sup>(31)</sup>*

(31) Extracto del texto "El circo". Smiljan Radic. En revista 2G. N.44. 2008.



IMAGEN 17.  
Feria Libre.  
Fuente: José M. Ahumada. 2005.

## EL EVENTO

Cuando se realiza un espectáculo en un pueblo o en una ciudad, existe una expectativa por parte de los habitantes sobre lo que se llevará a cabo. Es la sorpresa que transmiten los eventos, una instalación que moviliza a los habitantes los días que permanece en cada localidad. Existen diversos tipos de eventos, los deportivos, ceremoniales (matrimonios), políticos, festivales o comerciales, pero todos poseen una característica común, son parte de una celebración. Una feria libre es un evento que posee un objetivo comercial y que posee características efímeras, al existir durante un tiempo determinado. (Imagen 7).

Bernard Tschumi<sup>(32)</sup> define el evento como el objetivo, el motivo por el cual las personas se reúnen en un determinado espacio, bajo esa premisa habla de una “arquitectura del evento” en lugar de una “Arquitectura-objeto”. En función del evento define el movimiento del usuario como actor principal que vivirá una experiencia al recorrer cada edificio.<sup>(33)</sup>

El evento del “centro itinerante de capacitación digital” es la educación, la capacitación de personas, y bajo este principio nace el programa arquitectónico. Por lo tanto el centro posee dos cualidades eventuales. Por un lado el objeto en sí mismo como elemento que modifica el paisaje natural y llama la atención de la localidad por su aparición. Y por otro lado la del objetivo fundamental, que es educar a las personas.



IMAGEN 18. Woodstock, 1969.

(32) Bernard Tschumi (25 de enero de 1944 en Lausana, Suiza - ), teórico y arquitecto suizo-francés.

(33) Monografía de Bernard Tschumi. Mauro Keuerk, Germán Cueto. 2007. [www.scribd.com](http://www.scribd.com)

IC SINGLE LORRY VERSION

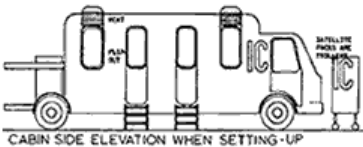
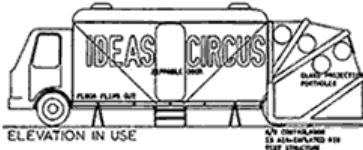
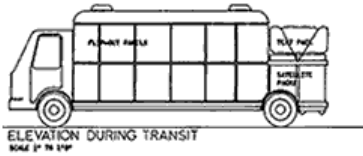


IMAGEN 19.  
Elevaciones de uno de los vehículos en sus distintas fases. Durante el transporte, en uso y durante su constitución.  
Fuente: [www.archigram.net](http://www.archigram.net).



IMAGEN 20.  
Mapa que indica la ruta que seguiría la caravana de "Ideas Circus" durante un período determinado.  
Fuente: [www.archigram.net](http://www.archigram.net).

(34) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).  
(35) Bernardo Valdés E. "La corte del juez itinerante: espacio para una coreografía política". Tesis de magister PUC. 2007.

### 3.4 Análisis de Referentes

#### IDEAS CIRCUS. ARCHIGRAM, 1968.

Archigram fue un grupo arquitectónico de vanguardia creado en la década de 1960. Era futurista y pro-consumista, inspirándose en la tecnología con el fin de crear una nueva realidad que fuese expresada solamente a través de proyectos hipotéticos.<sup>(34)</sup>

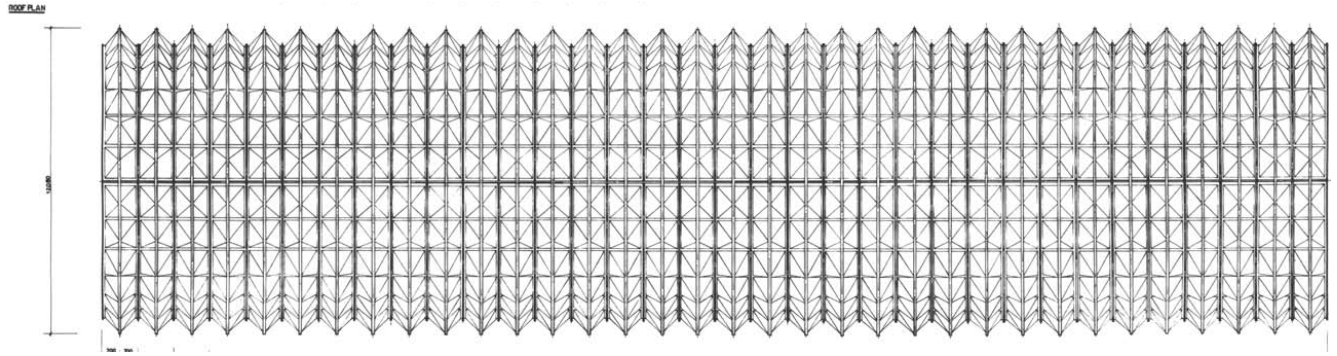
El año 1968 realizaron un proyecto llamado *Ideas Circus*. Este consistía en un grupo de cinco o seis vehículos con el equipamiento necesario para montar un seminario, una conferencia o una exhibición, con el fin de circular por diferentes ciudades, aprovechando sus universidades para exponer y luego recopilar información de ellas para luego llevarlas a otra ciudad, y así sucesivamente.

El conjunto podía ser adosado a un edificio preexistente, conectándose a éste sin sufrir modificaciones, usando sus salas para el montaje del "circo." Éste podía ser también, completamente autónomo: puesto en un campo abierto si fuera necesario. Una especie de tour académico-acumulativo que además de ir exponiendo, recogía el material para transportarlo a la próxima localidad visitada.<sup>(35)</sup> Además diseñaron un mapa de su país creando una ruta a seguir durante un tiempo determinado, con las localidades que visitarían.

El "centro de capacitación digital" posee características muy similares en cuanto a concepto y modo de transporte. También se diseñó un mapa de ruta de Chile, para conocer los tiempos y números de centros que deben existir para satisfacer la necesidad nacional.



IMAGEN 21.  
Maqueta de Ideas Circus.  
Fuente: [www.archigram.net](http://www.archigram.net)



## PABELLÓN ITINERANTE IBM. RENZO PIANO, 1982.

A comienzos de 1982, la empresa IBM le solicitó al estudio encabezado por Renzo Piano, el proyecto de un pabellón itinerante para ser ubicado temporalmente en los parques principales de las ciudades líderes de Europa. Su imagen afirmaría a la empresa como líder del mundo tecnológico y en su interior se desarrollarían una serie de actividades diversas tendientes a asimilar la computadora con las necesidades de la vida cotidiana de las nuevas generaciones. Fueron dos años de proceso y luego otros tres donde el pabellón recorrió 20 ciudades en 14 países. El esquema final tiene 48m largo x 12m ancho x 6m alto, 34 módulos de dos arcos articulados con 6 módulos cada uno de tetraedros de policarbonato de 1.4m de lado, unidos con encuentros de aluminio a segmentos de madera laminada.<sup>(36)</sup>

Renzo Piano logró crear una solución que es capaz de transportarse por las distintas ciudades gracias a una estructura modular y adaptarse al terreno mediante brazos hidráulicos. El centro de capacitación digital también debe encontrar una solución que permita el transporte, el armado y el desarme de manera práctica y eficiente.



IMAGEN 23. Corte del Pabellón. Fuente: [www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)

IMAGEN 22.  
Pabellón Itinerante IBM. Planta de techo.  
Fuente: [www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)



IMAGEN 24.  
Pabellón Itinerante IBM. Vista Interior.  
Fuente: [www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)



IMAGEN 25.  
Grupo de Arquitectos sobre módulo del pabellón.  
IMAGEN 26.  
Proceso de armado del pabellón.  
Fuente: [www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)

<sup>(36)</sup> [www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)

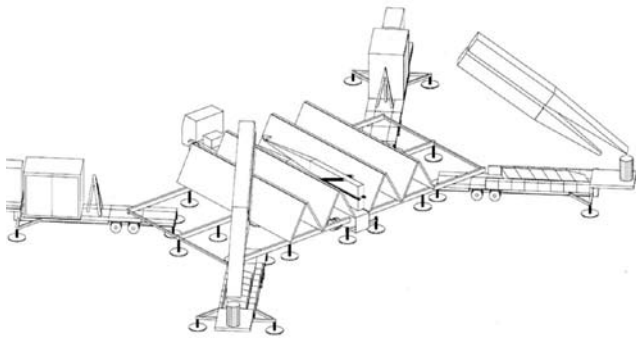


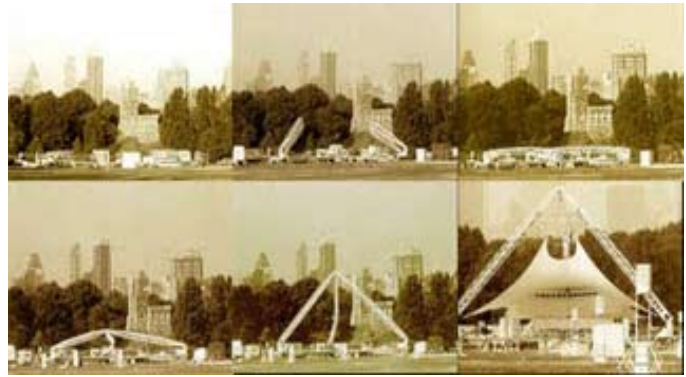
IMAGEN 27. (izquierda)  
Axonométrica del CMMP en proceso de armado. El escenario se despliega y los camiones elevan cerchas para el tensado de la membrana.

Fuente: [www.tensinet.com](http://www.tensinet.com).

IMAGEN 28 (derecha)

Secuencia de armado del escenario.

Fuente: [www.tensinet.com](http://www.tensinet.com).



### CARLOS MOSELEY MUSIC PAVILION. FTL ARCHITECTS, 2001.

Con una audiencia distribuida en muchos municipios, la ciudad de Nueva York tradicionalmente usa escenarios transportables para sus conciertos de verano al aire libre. El CMMP fue usado el verano del año 2001 para realizar 30 conciertos en 16 parques de 5 municipios de la ciudad. Es un nuevo concepto de estructura tensada por mecanismos automáticos, elevados por dos semi tráiler y dos camiones. Además cuenta con un escenario que se despliega lo largo suficiente para que lo ocupe una orquesta más un coro. (37)

Es uno de los pocos proyectos itinerantes que ocupan activamente en su estructura los objetos utilizados para transporte. Este hecho posee una serie de ventajas. Económicamente se ahorra estructuras extras para tensar la membrana, aprovechan el peso propio de los camiones. En términos logísticos, facilita la coordinación del armado y desarme, al contar el tiempo completo con el total de los elementos a transportar presentes en el mismo lugar.



IMAGEN 29, 30, 31.

El proyecto en sus distintas etapas. Las grúas hidráulicas se encargan de elevar el cielo del escenario.

Fuente: [www.shigerubanarchitects.com](http://www.shigerubanarchitects.com).

(37) [www.tensinet.com](http://www.tensinet.com).

(38) [www.shigerubanarchitects.com](http://www.shigerubanarchitects.com).

### VERSAILLES OFF STAGE. SHIGERU BAN, 2006.

Este proyecto temporal es una especie de caja musical. En un principio la estructura está abajo con los músicos dentro y luego las columnas estructurales elevan el velo del escenario.(38)

La principal similitud con el proyecto de título es la forma de ocupar estructuras hidráulicas para transformar y activar el espacio. En este caso se ocupan elementos que convencionalmente se usan para otros rubros, como transporte o construcción. El arquitecto los utiliza ingeniosamente, solucionando el encargo de manera simple y económica.



IMAGEN 32.  
Transformer. Optimus Prime.  
Proceso de transformación.  
Fuente: [www.robotica.es](http://www.robotica.es)

## OBJETOS Y ELEMENTOS REFERENTES.

El desafío de crear un edificio que llegue a compactarse para poder ser transportado me obligó a observar diversos objetos y elementos que poseyeran la capacidad de cambiar su forma para cumplir una función específica. Plegarse, abrirse, transformarse y compactarse fueron conceptos que aportaron ideas para el diseño del centro.

### Transformers

En la década de 1970 la empresa japonesa Takara comenzó con el diseño de una línea de juguetes que se caracterizaban por presentar dos formas diferentes según la disposición de sus piezas móviles, una posición de robot humanoide y una segunda versión variable característica del modelo, por lo general relacionada a tipos de transporte.<sup>(39)</sup>

La capacidad de ejercer una doble función es la característica rescatable de estos juguetes. Poder transformarse y realizar acciones relacionadas a áreas distintas a la original.

### Multiherramientas

Objetos que poseen una variedad de funciones, son versátiles y de fácil manipulación.<sup>(40)</sup> El concepto que un elemento base integre tareas variadas a partir de la apertura mediante de un pivote es la característica aplicable al centro de capacitación digital.

### Estructuras de papel

La manera de doblar el papel puede crear estructuras que aprovechan las propiedades de este elemento. Son formas derivadas de los origamis orientales, que poseen la capacidad de plegarse en pliegues y luego tomar su forma original plana (Imágenes 18, 19).

El lograr compactarse y luego desplegarse son características que se rescatan de estas estructuras para usarlas en el centro.



IMAGEN 33.  
Multiherramienta.  
Fuente: [www.victorinox.cl](http://www.victorinox.cl)



IMAGEN 34, 35.  
Estructuras de plegables de papel.  
Fuente: [www.richardsweney.co.uk](http://www.richardsweney.co.uk)

<sup>(39)</sup> [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
<sup>(40)</sup> [www.victorinox.cl](http://www.victorinox.cl)





Imagen tipo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.



proyecto

## 4.1 Consideraciones

Al tratarse de una construcción temporal y no permanecer en el tiempo arraigado a la tierra, se podría llegar a pensar que no es un elemento arquitectónico. Sin embargo, y luego de la revisión de obras itinerantes realizadas por grandes arquitectos y reconocer instalaciones nómades de culturas antecesoras, se deja en manifiesto que los elementos que cobijan una función, que son catalogados como refugios, independiente del tiempo que permanezca erigida, son elementos arquitectónicos.

El proyecto responde a una necesidad concreta, en un espacio y tiempo determinado, no nace de una decisión arbitraria. El problema planteado al inicio de esta memoria, reconocer la necesidad de enseñar tecnologías digitales a habitantes de poblados aislados (geográficamente o de oportunidades), fue el que definió el producto arquitectónico final.

El diseño del centro nace a partir de las necesidades que debe cubrir. Existen tres puntos principales que definieron la forma y los elementos que se usarán en la construcción del plan de capacitación.

**A) Contexto Nacional:** Para cubrir la necesidad nacional se debe diseñar una estrategia territorial que, definido por los tiempos de capacitación y el número de localidades integradas, permita llegar al 100% de lugares.

**B) Elemento Itinerante:** El hecho que el centro deba trasladarse de una localidad a otra lo define como un proyecto móvil, por lo que debe considerar elementos que lo trasladen, obligando a relacionarse con áreas convencionalmente ajenas a la arquitectura, como el transporte.

**C) Tecnología Digital:** El centro se plantea como una ventana a las nuevas TIC, por lo que debe incluir los elementos que permitan capacitar a las personas tanto en el uso de los computadores como en la conectividad a internet.

TIEMPO DEL CURSO	DURACIÓN CLASE	TOTAL CLASES	TOTAL
30 horas	2 horas	15 días (lunes a viernes)	1 mes (contando armado, desarme y traslado)

CUADRO 3.  
Muestra el tiempo que deberá permanecer el centro en cada localidad.  
Fuente: Elaboración propia.

### TIEMPOS Y CRITERIOS DE ELECCIÓN DE LOCALIDADES

Antes del diseño de la estrategia de capacitación se tomó la determinación de enmarcar el proyecto dentro del contexto de la “estrategia digital 2008 - 2012”<sup>(41)</sup>, proyecto gubernamental que propone una serie de iniciativas para promover el uso de TIC, lo que dejaría un tiempo de tres años para llevar a cabo el proyecto.

#### Tiempo de capacitación en cada localidad.

El tiempo que permanecerá el centro en cada localidad se define según la duración de las capacitaciones. Para esto se toman en cuenta las capacitaciones diseñadas por la Fundación Mercator y utilizadas por el SENCE en diversos proyectos de alfabetización digital. Existen dos tipos de capacitación, una básica de 18 horas y una avanzada de 30 horas.<sup>(42)</sup> Esta última es la que se toma en cuenta para el centro.

Por lo tanto, considerando dos horas de clases de lunes a viernes, el centro permanecerá tres semanas armado, pero se debe tomar en cuenta una semana extra para el armado, el desarme y el traslado, sumando un total de **4 semanas por localidad**.

#### Criterios de elección de localidades.

El objetivo del proyecto es terminar con la brecha digital en Chile para ayudar a personas que han vivido con falta de oportunidades y en el contexto de un país centralizado geográfico y económicamente (ver página 15). El centro se enfoca en localidades rurales, ya que son los más afectados en cuanto brecha digital (gráfico 4, p. 27).

Bajo estos principios se analizan dos mapas (página 41), el primero muestra la distribución de la pobreza rural en Chile y el segundo el porcentaje de conexiones a internet por región. Con estos datos se logran identificar las zonas más desfavorecidas del país en cuanto pobreza rural y conectividad y así, con el uso de un mapa rutero, saber qué pueblos se deben capacitar.



IMAGEN 36.  
Una página de la “Guía de Alfabetización digital avanzada”, duración capacitación: 30 hrs. El tiempo de esta capacitación es la que define la permanencia del centro en cada localidad.  
Fuente: www.alfabetizacion.sence.cl

(41) Estrategia Digital. Es una política pública para profundizar el desarrollo de las tecnologías de información como un eje impulsor del progreso de Chile. www.estrategiadigital.gob.cl.

(42) Datos obtenidos en conversación con Ignacio López, director de proyectos Fundación Mercator.

## 4.2 Estrategia Territorial

Al identificar las zonas del país con mayor índice de pobreza rural y aislamiento digital, se puede crear un plan que sea consecuente con la realidad, es decir se deben intensificar las capacitaciones en las regiones que se ven más desfavorecidas en la actualidad. La manera de identificar pueblo por pueblo se realiza superponiendo el mapa rutero con los mapas presentes en la página 41. Una vez realizada esta acción e identificados los pueblos se pudo diseñar según la cantidad de localidades escogidas, la estrategia territorial de capacitación digital (página 42).

Con esta información se puede saber la cantidad de camiones necesarios para la capacitación nacional, tomando en cuenta los tiempos planteados en la página 39.



Imagen 37. Los tonos más oscuros muestran las zonas más urgentes de capacitar. Mapa base para desarrollar la estrategia territorial. Fuente: Elaboración propia.

En total se consideran siete centros, los que podrán **capacitar** un total de **252 localidades** en los tres años que dura la estrategia digital. Se alfabetizarían más de **15.000 personas**, si tomamos en cuenta un promedio de 60 personas capacitadas por localidad que es el número de personas que comúnmente capacitan las fundaciones que realizan esta tarea.

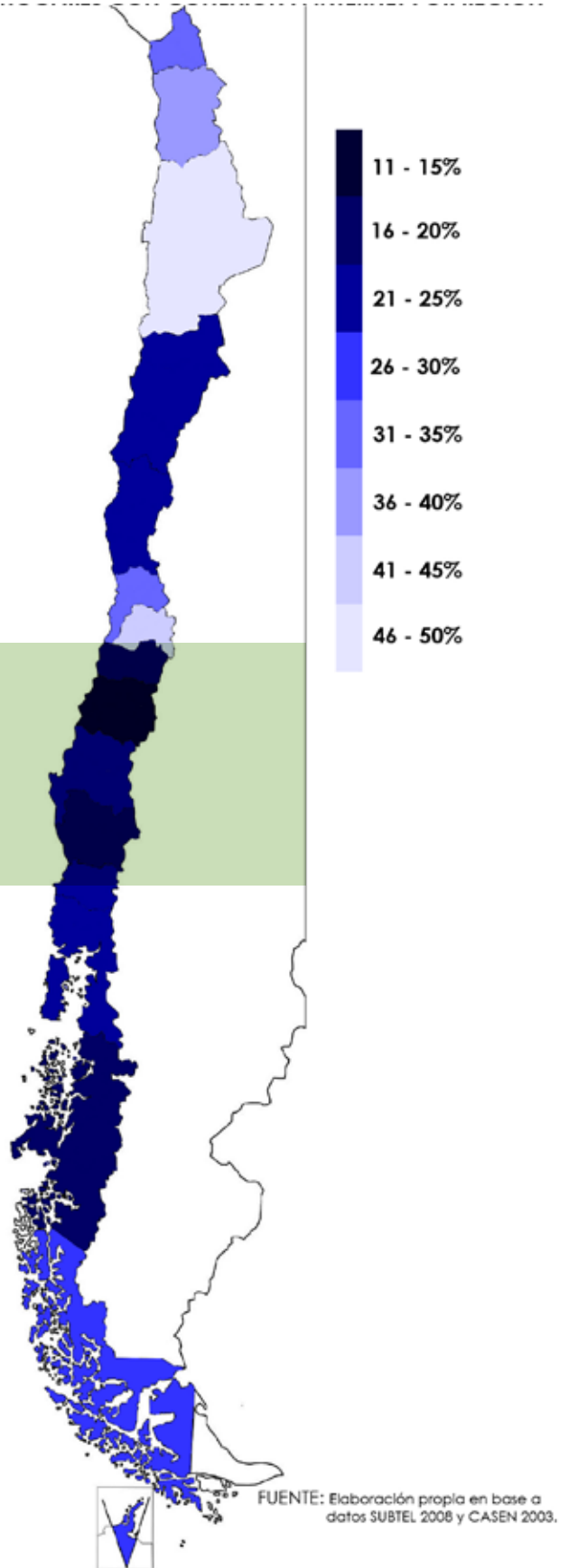
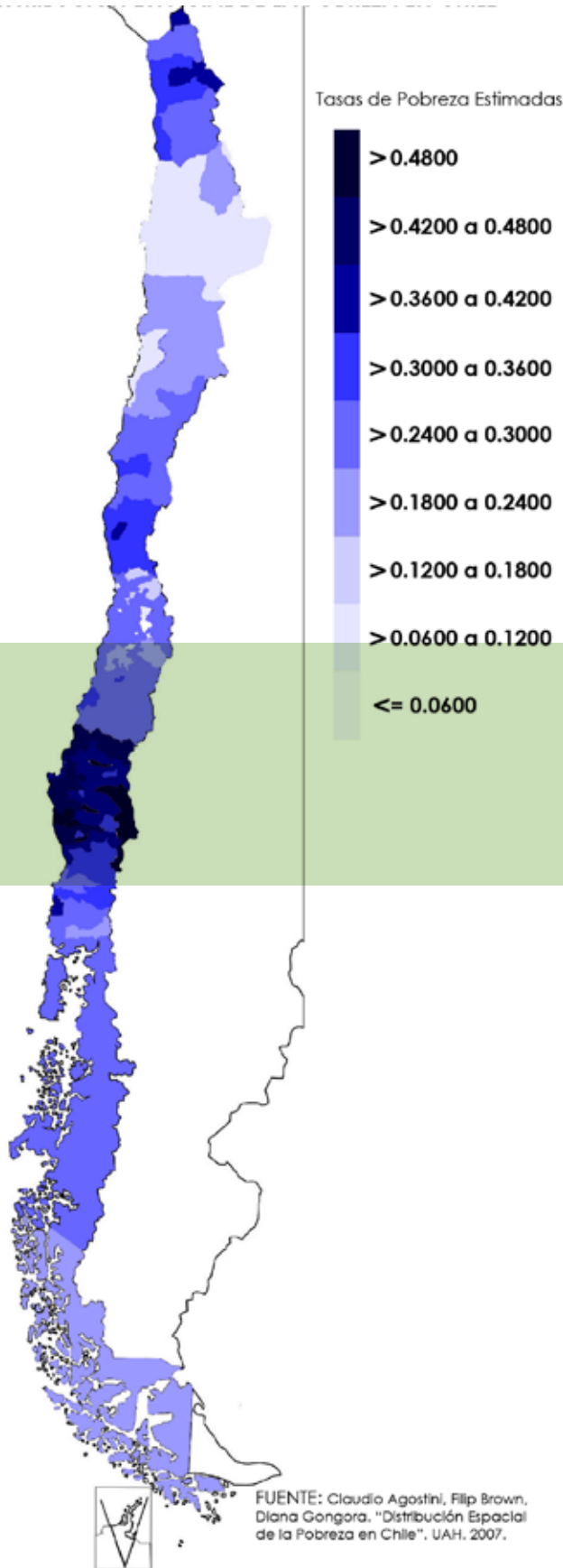
ZONA MÁS DESFAVORECIDA



Fuente: Elaboración propia en base a mapas ruterios de [www.turistel.cl](http://www.turistel.cl)

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA POBREZA RURAL EN CHILE

% DE HOGARES CON CONEXIÓN A INTERNET POR REGIÓN



## LOCALIDADES SELECCIONADAS CAPACITACIÓN DIGITAL 09' - 12'.

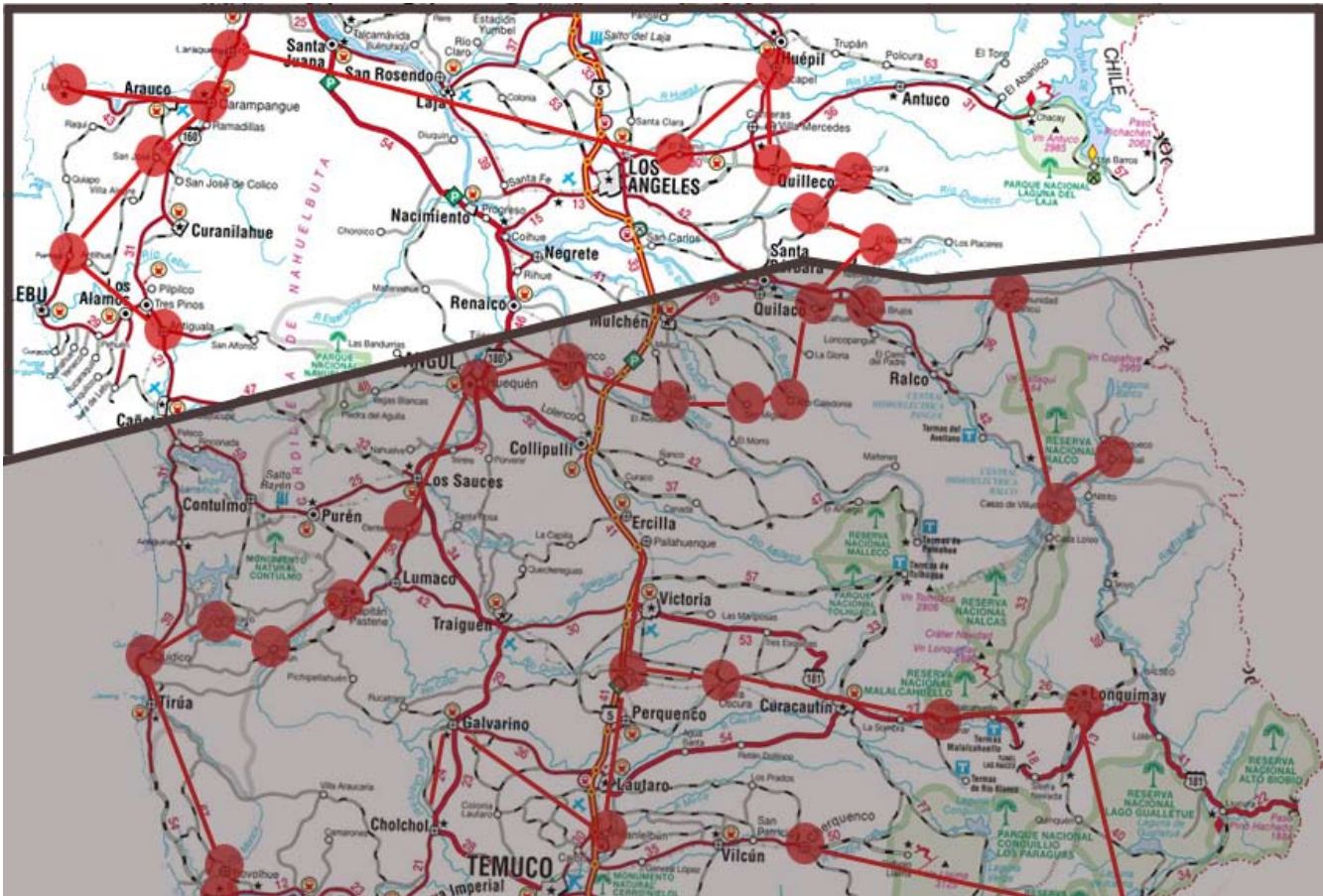




## CASO ESTUDIO

Con el fin de saber las necesidades programáticas e infraestructurales del centro, se estudia un caso de estudio que consta de 12 localidades, la cantidad de pueblos que capacita un centro en un año. El caso se ubica dentro de la zona más necesitada de capacitar, resultante de la sobreposición de mapas mostrados en las páginas 40 y 41. Esto es entre la séptima y octava regiones.






### RTA CASO ESTUDIO



Caso Estudio. Ruta realizada por el centro en un año.

Fuente: Elaboración propia.

## INFRAESTRUCTURA POR LOCALIDADES DEL CASO ESTUDIO.

							
1. Laraquete.	5.000	-	●	●	●	●	●
2. Carampangue.	3.600	-	●	●	●	●	-
3. Llico.	2.009	-	●	●	-	●	-
4. San José.	3.400	-	●	●	●	●	-
5. Ranquil.	1.125	●	●	●	-	●	-
6. Antigualla.	3.000	-	●	-	●	●	-
7. El Alamo.		-	●	-	-	●	-
8. Huépil.	6.000	-	●	●	●	●	●
9. Quilleco.	8.000	●	●	-	●	●	●
10. Cañicura.	900	-	●	●	-	●	-
11. Villucura.	870	-	●	-	●	●	-
12. El huachi.		-	●	●	-	●	-

Cuadro 4.  
Infraestructura de localidades.  
Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de pueblos con distintas características, no poseen la misma infraestructura. El 100% de las localidades poseen agua y luz, elementos básicos para vivir, pero no todas están provistas de estaciones de servicio, alojamiento, restaurantes o biblioredes<sup>(43)</sup>, por lo que no se podrían realizar las capacitaciones sin un centro que entregue lo básico para realizarlas.

En base al catastro de infraestructura realizado se puede elaborar el programa del centro.

(43) BiblioRedes es una red de bibliotecas públicas presente en 292 comunas. Es un programa de la Dibam, que permite a las personas el uso de las nuevas tecnologías de comunicación e información.  
Fuente: [www.biblioredes.cl](http://www.biblioredes.cl)

## 4.3 programa





Para cumplir con las capacitaciones, se toman en cuenta los datos otorgados por Ignacio Lopez, jefe de proyectos de fundación Mercator, quien comunicó que en las localidades es necesario tener capacidad para realizar clases a 20 personas a la vez. Hay que tomar en cuenta que el centro debe funcionar en tres horarios distintos para albergar a tres tipos de usuarios distintos:

- **Mañana.** Dueñas de casa, adultos mayores o adultos que trabajen en las noches, tengan la opción de asistir sin perjudicar sus trabajos o se encuentren cesantes.
- **Tarde.** Niños y jóvenes que asistan luego de sus clases de escuela.
- **Noche.** Adultos que asistan luego de sus horarios laborales.

Por lo tanto en cada pueblo se obtendrá un total de 60 personas alfabetizadas digitalmente.

Para conocer lo requerimientos que debe cumplir el centro, se ocupan los datos arrojados del catastro realizado a los poblados del caso estudio, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

### CUADRO 5. REQUERIMIENTOS CENTRO.

<ul style="list-style-type: none"><li>● Equipos computacionales.</li><li>● Salas de capacitación.</li><li>● Salas de estar.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Alojamiento para monitor.</li><li>● Baño.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Cocina.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Sustentabilidad energética.</li><li>● Autosuficiencia (Agua y elect.)</li></ul>	

Cuadro 5.  
Requerimientos centro en base a catastro  
de localidades.  
Fuente: Elaboración propia.

El centro debe albergar los siguientes recintos:

**a) Sala de clases.** Espacio donde se realicen las clases teóricas, con sillas y mesas para 20 personas más una pantalla en donde el monitor muestre la información a enseñar.

**b) Sala de computación.** Es donde los usuarios del centro entran en contacto directo con las TIC y ponen en práctica lo enseñado en las clases teóricas. Debe albergar monitores para mínimo 20 personas.

**c) Sala-Museo.** Un lugar donde las personas puedan tener una primera aproximación a las TIC. Acá deben poder tener contacto con computadoras, teclados, monitores y diversos elementos relacionados a las TIC. Además debe presentar láminas en donde se especifiquen los beneficios de las tecnologías digitales para incentivar sus usos.

**d) Sala de uso múltiple.** Un espacio con mesas y sillas en donde las personas puedan acceder para leer libros, acceder a internet, o conversar sobre las clases que se imparten.

**e) Baño público.**

**f) Oficina.** Recinto donde el monitor pueda trabajar y preparar las clases. Además es donde se recibe a las personas que quieran conversar en privado con el profesor.

**g) Pieza.** Lugar en que el monitor, en caso que la localidad no posea servicio de alojamiento, pueda vivir durante el mes que dura la capacitación en cada lugar.

**h) Cocina.**

**i) Baño privado.** Uso exclusivo del monitor, debe contar con ducha.

**j) Sala de energía y red.** Espacio para albergar los elementos necesarios para que el centro sea auto suficiente energéticamente. También estarán los computadores centrales que envían la señal a los monitores presentes en la sala de computación.

La OGUC, título 4, capítulo 1 de la arquitectura señala la carga de ocupación de recintos educacionales, por lo que el centro debe regirse por esta norma,<sup>(44)</sup> considerando 20 personas por clase:

<b>Educación:</b>	<b>m2 x persona</b>
Salones, auditorios	0,5
Salas de uso múltiple, casino	1,0
Salas de clase	1,5

**CUADRO 6. DIMENSIONAMIENTO DEL PROGRAMA.**

Descripción del programa		Superficie
<b>1. Públicos.</b>		
1.1	Sala de clases	45
1.2	Sala de Computación	18
1.3	Sala - museo	6
1.4	Sala de uso Mult.	72
1.5	Baño	1
		142
<b>2. Privado</b>		
2.1	Oficina	4
2.2	Pieza	4,5
2.3	Cocina	1
2.4	Baño	1,5
		11
<b>3. Técnico</b>		
3.1	Sala Técnica	1,5
3.2	Bodega	1
		2,5
<b>Total</b>		<b>155,5</b>

(44) OGUC. TITULO 4: DE LA ARQUITECTURA CAPITULO 1. Enero 2007.

## 4.4 Usuario

El centro de capacitación digital pretende capacitar personas de todas las edades. Para lograr esto debe poseer programas de clases en distintos horarios según la disponibilidad de los propios habitantes. Además se dispondrán de actividades los fines de semana, mostrando películas o documentales sobre las TIC y realizando charlas que motiven su uso.

El siguiente cuadro muestra lo que sería un horario tipo del centro en una semana.

**CUADRO 7. USUARIOS.**

<b>LUNES A VIERNES</b>	<b>MAÑANA</b>	<b>ADULTOS MAYORES DUEÑAS DE CASA</b>
	<b>TARDES</b>	<b>NIÑOS JÓVENES ESTUDIANTES</b>
	<b>TARDE - NOCHE</b>	<b>ADULTOS JÓVENES ENFOCADO A PYMES</b>
<b>FIN DE SEMANA</b>		<b>ACTIVIDADES EXTRAPROGRAMÁTICAS FAMILIARES</b>

## 4.5 Terreno

### TERRENO

El centro recorrerá un gran número de localidades a lo largo de todo el territorio nacional, por lo que se hace necesario conocer el tipo de lugares apropiados para su instalación. Su emplazamiento debe ser en un terreno en donde se tenga un fácil acceso desde el centro del poblado. Pensando en esta situación se requieren ciertos patrones de localización. Este debe instalarse en un lugar tipo que cumpla con las siguientes condiciones:

- Terreno baldío.
- Poseer acceso para el camión.
- Tamaño mayor a 160 mts<sup>2</sup>, en donde quepa el centro.

Existen ciertos espacios presentes en los distintos pueblos de nuestro país que nacen a partir de actividades culturales o deportivas. Este tipo de lugares son ideales para la instalación del centro ya que cumplen con los requisitos previstos. En cada localidad se debe realizar una **elección previa del terreno** en donde se instalará el centro para que al momento de la llegada del camión se facilite su acceso y futuro montaje. Además el centro no debe interrumpir la vida normal de los pobladores. Alguno de los lugares tipo para la instalación son los siguientes:

- **Cancha de fútbol.**



Imagen 38. Cancha de fútbol de la comuna de Huepil. El centro podría ocupar la cancha o el terreno adyacente correspondiente a los estacionamientos..  
Fuente: [www.huepil-chile.blogspot.cl](http://www.huepil-chile.blogspot.cl).

**- Multicancha.**



*Imagen 39. Multicancha pueblo hierro viejo, V región.  
Fuente: [www.hierroviejo.cl](http://www.hierroviejo.cl).*

**- Terreno de uso múltiple (estacionamientos, eventos).**



*Imagen 40. Terreno usado regularmente para estacionamiento, P. Varas.  
Fuente: José M. Ahumada, 2007.*

**- Terreno baldío.**



*Imagen 41. Terreno vacío. Llico.  
Fuente: [www.melladospropiedades.cl](http://www.melladospropiedades.cl).*

El proyecto es parte de un plan nacional integrado, que debe poseer un equipo logístico que previamente a la llegada del centro elija el terreno en donde se instalará. Al tratarse de localidades rurales se posee la ventaja de que existe gran cantidad de espacios adecuados para el armado del centro.



## UBICACIÓN DEL CENTRO EN EL TERRENO

La ubicación del centro dentro de cada terreno está determinada por la orientación con respecto al sol, ya que se usarán paneles fotovoltaicos dada la condición que debe cumplir el centro de autosuficiencia energética. Esta decisión se tomó en base al estudio de casos realizado (página 44)

Se dispondrá de manera tal que los paneles queden de frente al norte para aprovechar al máximo la energía solar.



Esquema 1. Posible disposición del centro en una multicancha según la orientación que posea.  
Fuente: Elaboración propia.

Además el centro se debe emplazar dentro del terreno de manera tal que desde el punto de entrada a este se logre distinguir con claridad el acceso al edificio. En caso de que sea necesario se ocuparán elementos que guiarán a los usuarios desde el exterior del recinto hacia la entrada del centro.

LARAQUETE



LLICO



ANTIHALA



HUEPIL



QUILLECO

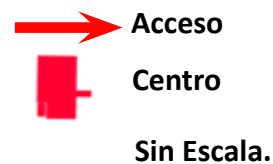


CAÑICURA



### EMPLAZAMIENTO DEL CENTRO EN POBLADOS.

Se estudiaron seis poblados pertenecientes al caso de estudio para localizar terrenos en donde se pudiera emplazar el proyecto. Se usaron tanto canchas como terrenos vacíos que cumplen con los criterios de ubicación. Se respetó en la totalidad de los casos la orientación que el centro debe poseer, por lo que se comprueba la factibilidad de la cabida del centro dentro de los pueblos.



## 4.6 Objeto de Diseño

### MEDIO DE TRANSPORTE

¿Cómo acceder a los poblados? ¿Cielo, mar o tierra?

Para el proyecto se toma la determinación de **transportar el centro por tierra**, ya que en el país existe una red carretera que conecta todos los poblados, no así el medio acuático. Otra opción es mover el centro por aire, sin embargo el gasto económico sería muy alto y no todos los poblados poseen la infraestructura para el aterrizaje de los vehículos aéreos.

### VEHICULO TERRESTRE

Antes de determinar qué tipo de vehículo ocupar, hay que tomar en cuenta las restricciones que existen al transportarse por tierra. Para esto se estudiaron las normas camineras impuestas por la subsecretaría de transportes (Imagen 32).

### DIMENSIONES MÁXIMAS DE VEHÍCULOS



Imagen 42. Fuente: Elaboración propia en base a información de Subsecretaría de Transportes. (45)

(45) Se consideran las disposiciones contempladas en la resolución N°1 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y modificada por resolución N° 123 de 1996. Sobre dimensiones máximas de los vehículos de carga. Largo máximo para tracto-camión con semi remolque: 18,6 m. Fuente: [www.vialidad.gob.cl](http://www.vialidad.gob.cl)

Sin embargo para el proyecto se considerarán dimensiones menores a las máximas permitidas para facilitar el acceso a localidades que posean caminos pequeños. Especialmente para la elección del camión se tomará en cuenta un vehículo que posea el menor radio de giro posible, para permitir la llegada del centro a lugares que tengan un estado vial precario.

## SOBRE EL CAMIÓN

Al elegir el camión se tomó en cuenta la maniobrabilidad que éste permita, es decir se debe usar un vehículo que permita la mayor accesibilidad posible a los poblados. De los distintos tipos de camiones existentes se optó por un camión “sin nariz” (imagen 43). Este tipo de camión se caracteriza por llevar el motor bajo la cabina del conductor, y así ahorrar espacio y otorgarle mayor capacidad de movimiento. Por el contrario, los camiones con motor frontal (imagen 29) poseen mayor fuerza de arrastre pero una menor maniobrabilidad. (46)

## ACCESIBILIDAD A POBLADOS

Aunque se cumpla con lo permitido por la ley para el dimensionamiento máximo de vehículos, se debe tener en cuenta que el centro recorrerá áreas rurales, en donde muchas veces camiones de gran tamaño no pueden acceder dado el estado de las vías o porque los caminos fueron construidos con anterioridad a las ordenanzas que regulan su tamaño.

A los caminos que establecen las relaciones entre las vías Troncales, Colectoras y de Servicios y de acceso a la vivienda se les denomina vía local, y son las que por lo general se construyen en los pueblo que el centro accederá.

Según lo indicado por la OGUC, “el ancho mínimo de la calzada de una vía local **no debe ser inferior a 7 m**, tanto si se trata de un sólo sentido de tránsito o doble sentido de tránsito”.(47) Con esta información se puede calcular el tamaño máximo del camión, ya que su radio de giro permitirá o no la accesibilidad a las distintas localidades. Bajo esta premisa se toma la determinación de usar un camión que posea un radio de giro igual o inferior a 14 metros, para que pueda moverse sin problemas dentro de las localidades en que se instalará. (Imagen 30)



Imagen 43. Camión con motor inferior.  
Fuente: [www.camionesargentinos.com](http://www.camionesargentinos.com).

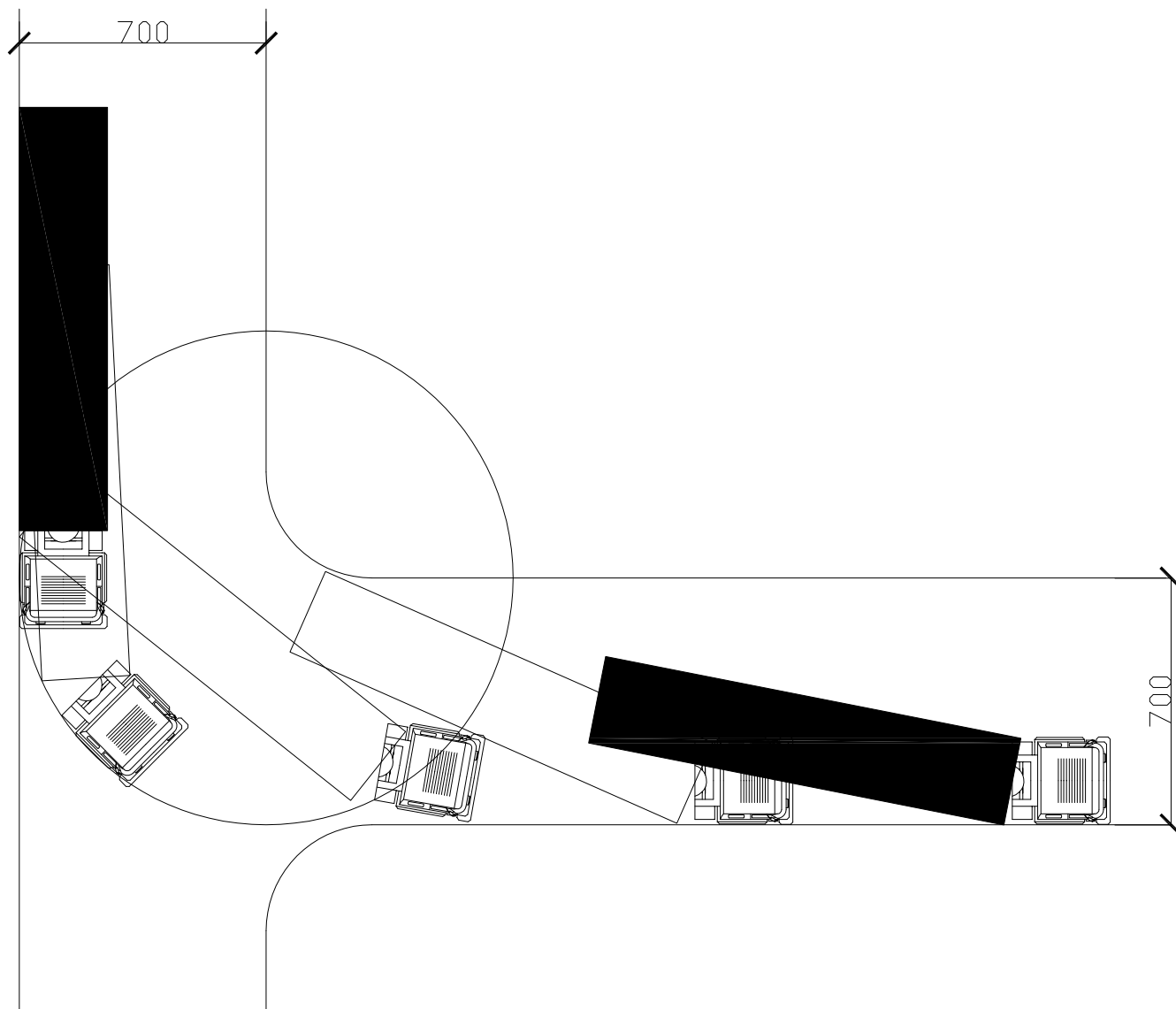


Imagen 44. Camión con motor frontal.  
Fuente: [www.macktrucks.com](http://www.macktrucks.com).

(46) En conversación con Manuel Espinosa, Gerente camiones Mack Chile. Septiembre 2009.

(47) OGUC, Julio 2007.

## RADIO DE GIRO CAMIÓN CON AOPLADO DE 12 MTS.



Esquema realizado en base a información otorgada por Manuel Espinosa, gerente camiones Mack Chile.

### PUEBLOS SIN ACCESO

Independiente de cumplir con el tamaño del vehículo según las normas exigidas por el gobierno, existen poblados en donde los accesos son menores a los permitidos o el acceso se puede ver dificultado por algún tipo de situación.

En este tipo de situaciones se instalará el centro en un pueblo cercano o en el lugar más próximo al poblado en que se realizarán las capacitaciones, y se contará con vehículos de acercamiento para cada clase que se realice.<sup>(48)</sup>

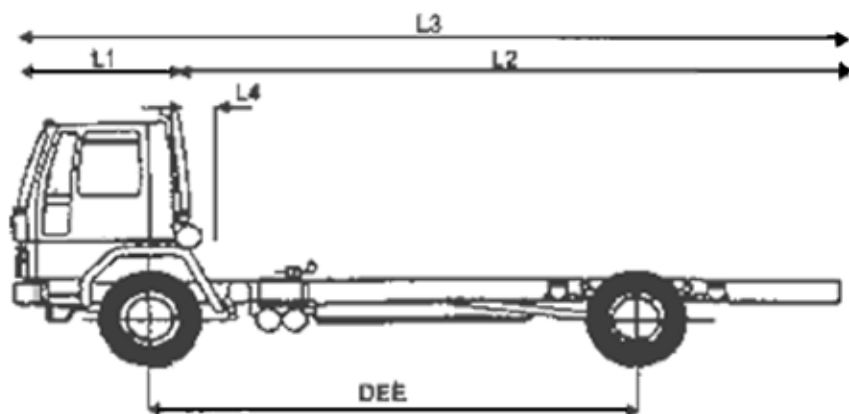
*(48) Para este tipo de solución se cuenta con un equipo de gestión que coordinará los traslados en conjunto con la municipalidad en caso que sea necesario.*

## ELECCIÓN DEL CAMIÓN

Los camiones poseen diversas características según la función que realizan. En este caso principalmente lo que se traslada es volumen y no peso. Aunque los materiales de construcción que se usan en el proyecto poseen un peso considerable, no se compara al peso que está preparado para soportar un camión. Por lo tanto al momento de elegir el modelo a ocupar, son dos las características que priorizan: maniobrabilidad y que posea la capacidad de cargar una grúa que es necesario para el armado del centro.

Existen modelos con características similares de distintas marcas presentes en el mercado (Imagen 35, 36, 37, 38). Sin embargo se optó ocupar para el diseño del proyecto el modelo Ford Cargo 1517c, tomando en cuenta las recomendaciones entregadas por especialistas del rubro<sup>(49)</sup> quienes señalaron que este es el modelo que mejor se adapta a las necesidades requeridas por el proyecto.

## MEDIDAS SOBRE CHASIS



L1	L2	L3	L4	DEE
1565	6831	8424	360	4800



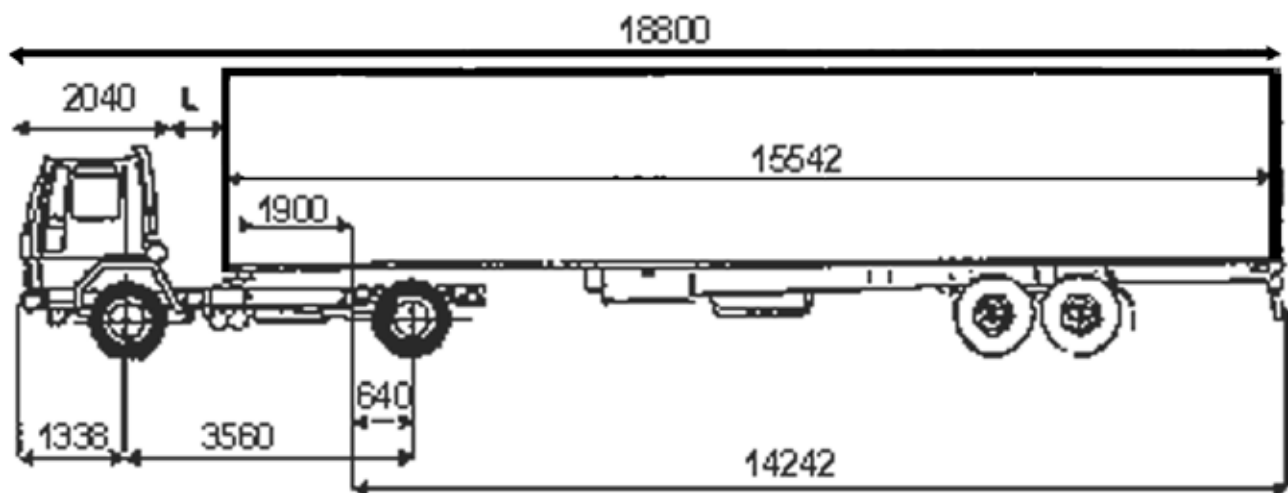
Imagen 45, 46, 47, 48. Camiones de diversas marcas con características similares.

### MEDIDAS SOBRE CHASIS.

- L1 - Paragolpes delantero a fondo de cabina (mm)
- L2 - Fondo cabina a fin del chasis (mm).
- L3 - Largo total (mm).
- L4 - Luz o espacio cabina / caja (mandatorio para liberar filtro de aire, motor, soportes cabina, etc.) (mm).
- DEE - Distancia entre ejes (mm).

(49) Información obtenida en conversaciones con Manuel Espinosa, Gerente de Mack Chile, y con Rodrigo Gutierrez, vendedor Grúas Palfinger Chile.

## LONGITUD MÁXIMA Y CAPACIDAD DE ARRASTRE



E : PBC	G	H	P	M	L
2700	4503	22497	162	6.0	1018

### LONGITUD Y CAPACIDAD DE ARRASTRE

E - PBC: Peso Bruto Combinado: Capacidad total de arrastre (Tractor más semi. más carga)(kg).

G - Peso en orden de marcha del tractor (kg).

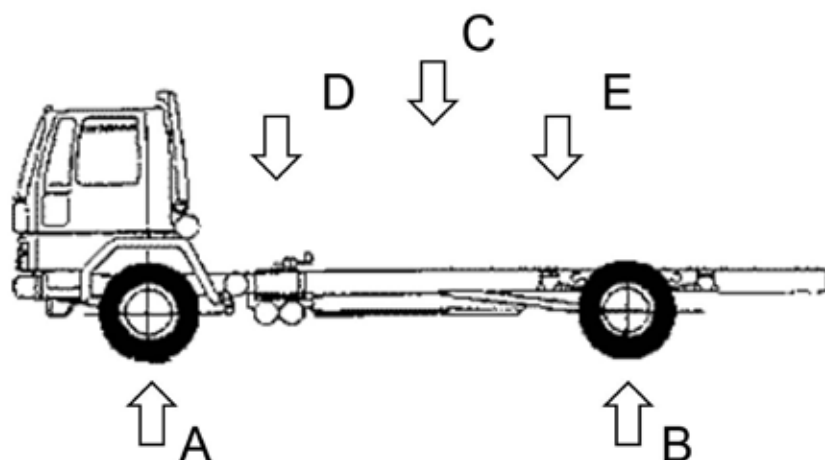
H - Capacidad neta de arrastre (E - G) ó (PBC - G): Incluye al semirremolque más la carga (kg).

P - Potencia real del motor en CV.

M - Relación potencia / peso: Potencia del motor dividido por PBC, en CV / Ton.

L - Luz cabina / semi (mm).

### PESOS SOBRE CHASIS



A	B	C	D	E
5000	10430	14100	4503	9597

### PESOS SOBRE CHASIS

A= Capacidad del tren delantero (Kg).

B= Capacidad del tren trasero (Kg).

C= PBV Peso Bruto Vehicular (Kg).

D= Peso en orden de marcha (Kg).

E= Capacidad de carga (Kg).

“El CARGO 1517e es un Camión mediano, ideal para la distribución urbana e interurbana pesada de todo tipo y para el transporte de media distancia. Admite semirremolques de hasta 15,5 metros”<sup>(50)</sup>

Es importante señalar que para el diseño del proyecto se deben adaptar ciertas medidas del camión para los elementos que se incluirán. La principal variación que se ejecutó fue transformar el camión Ford 1517 en tracto, esto quiere decir que se le incluyó un disco que engancha el acoplado. Con esta acción se le permite incluir una grúa entre la cabina y el acoplado.<sup>(51)</sup>

(50) Descripción del camión Ford Cargo 1517e.

Fuente: [www.forcam.com.ar](http://www.forcam.com.ar).

(51) Las desiciones de cambio del camión fueron asesoradas por Rodrigo Gutierrez, vendedor Grúas Palfinger.

## 4.7 Partido General

El centro poseerá una relevante función educativa, es una ventana al mundo digital para miles de persona. Por esta razón debe transmitir esa importancia. Será un elemento que modificará el paisaje rural al que los pobladores están acostumbrados a ver día a día, por lo que debe atraer la atención de las personas, las cuales esperarán descubrir el evento que esta construcción albergará: educar.

Son dos los conceptos que el proyecto debe conjugar para que el centro sea posible con éxito:

### ESQUEMA GENERAL



Poder ocupar infraestructura vehicular que permita la itinerancia del centro y al mismo tiempo cumplir con el programa necesario (página 47) son las bases con que se proyecta el centro. Para lograr este objetivo se deben usar materiales constructivos coherentes al principio efímero-transitorio del proyecto.



*Son innumerables los beneficios al que se pueden acceder al saber usar las TIC. El proyecto busca ser la plataforma al mundo digital para personas que aún no acceden a estas tecnologías.*





## MOVILIDAD

Reconocer el proyecto como un elemento itinerante presenta la necesidad de ocupar elementos de desplazamiento, por esta razón se deben usar sistemas motorizados para cambiar de emplazamiento entre lugares rurales donde hace falta educar tecnológicamente, que es lo que justifica el proyecto. Esto incidirá notablemente en las decisiones de diseño ya que el edificio se debe adaptar a principios propios de áreas que muchas veces parecen ajenas a la arquitectura y que poseen sus propias reglas (uso de camiones).

La factibilidad de este requerimiento se hace posible mediante un trabajo interdisciplinario con expertos en el área vehicular y con arquitectos especializados en formas constructivas móviles, asumiendo que es el principio fundamental del proyecto.

Hay que tomar en cuenta que el proyecto está concebido para servir de centro de capacitación, por lo que debe usar elementos que lo diferencien de un camión, pero que a la vez debe saber convivir con este elemento vehicular que toma un rol protagónico al momento de cumplir la característica itinerante del proyecto.

Asumiendo la necesidad de convivir con áreas ajenas a la arquitectura, se deberá contar con la presencia de una persona capacitada para manejar los elementos que requieran de una operación profesional, como será en el caso del camión o de una grúa que ayude a la instalación del centro. Para el armado se utilizarán elementos mecánicos para evitar la dependencia humana cada vez que se arme y desarme el centro. En caso de que sea necesario, se contará con un equipo logístico del proyecto, que coordinará requerimientos de mano de obra.

Imagen 49. Esquema que representa la movilidad que debe poseer el proyecto para recorrer el país entero.  
Fuente: Elaboración propia.



## REQUISITO HUMANO

El proyecto, además del monitor, necesitará personas que ayuden a que el funcionamiento logístico se realice correctamente. Cada uno de los siete centros que funcionarán en el país poseerá una ciudad en donde se localizará un coordinador general y además vivirán las personas que apoyarán el traslado y armado de cada centro.

**MONITOR:** Es quien permanecerá el periodo completo que durará la capacitación en cada localidad. Su función es realizar los cursos y ser la cara visible del programa frente a las personas de los poblados.

Durante su estadía en la localidad se alojará en un recinto independiente al centro (hotel, casa u hospedería). En caso de que el poblado careciese de alguno de estos servicios, el deberá vivir en la pieza del centro.

**CHOFER CENTRO:** Es la persona que conducirá el camión que carga el contenedor. Además será quien opere la grúa incluida en el camión, ya que su manejo requiere un conocimiento profesional. Una vez armado el centro, se volverá a su ciudad de origen con el camión de apoyo.

**CHOFER CAMIÓN APOYO:** Junto con el centro llegará un camión secundario que cargará el piso de las zonas exteriores (sala de clases y sala multiuso) y la carpa que cubrirá estos espacios. Cuando el centro esté armado volverá a la ciudad central junto con el chofer del camión principal y un ayudante de la construcción del centro.

**AYUDANTES DE ARAMADO Y DESARME:** Tres personas serán las encargadas de construir el proyecto y, una vez terminada la capacitación, desarmarlo. Uno será el jefe, quien conocerá el método de construcción, y las otras dos personas serán ayudantes, quienes serán habitantes de la localidad en donde se localizará el centro.



**COORDINADOR CENTRO:** Es la persona encargada de gestionar todos los asuntos relacionados para que el proyecto funcione. En cada localidad debe comunicarse con una persona local encargada con quien definirá el lugar en donde se localizará el centro. También es quién coordina a los choferes y ayudantes para que realicen sus funciones los días que sean necesarios. En cuanto al chofer debe entregarles todas las facilidades para vivir en cuanto alimentación y responder por cualquier emergencia que se presente.

**COORDINADOR LOCALIDAD:** Además de ayudar a elegir el terreno de localización, debe realizar las inscripciones a los cursos a las personas previa llegada del centro. Es el nexo entre el monitor y la comunidad local, por lo que es un apoyo frente a cualquier eventualidad.

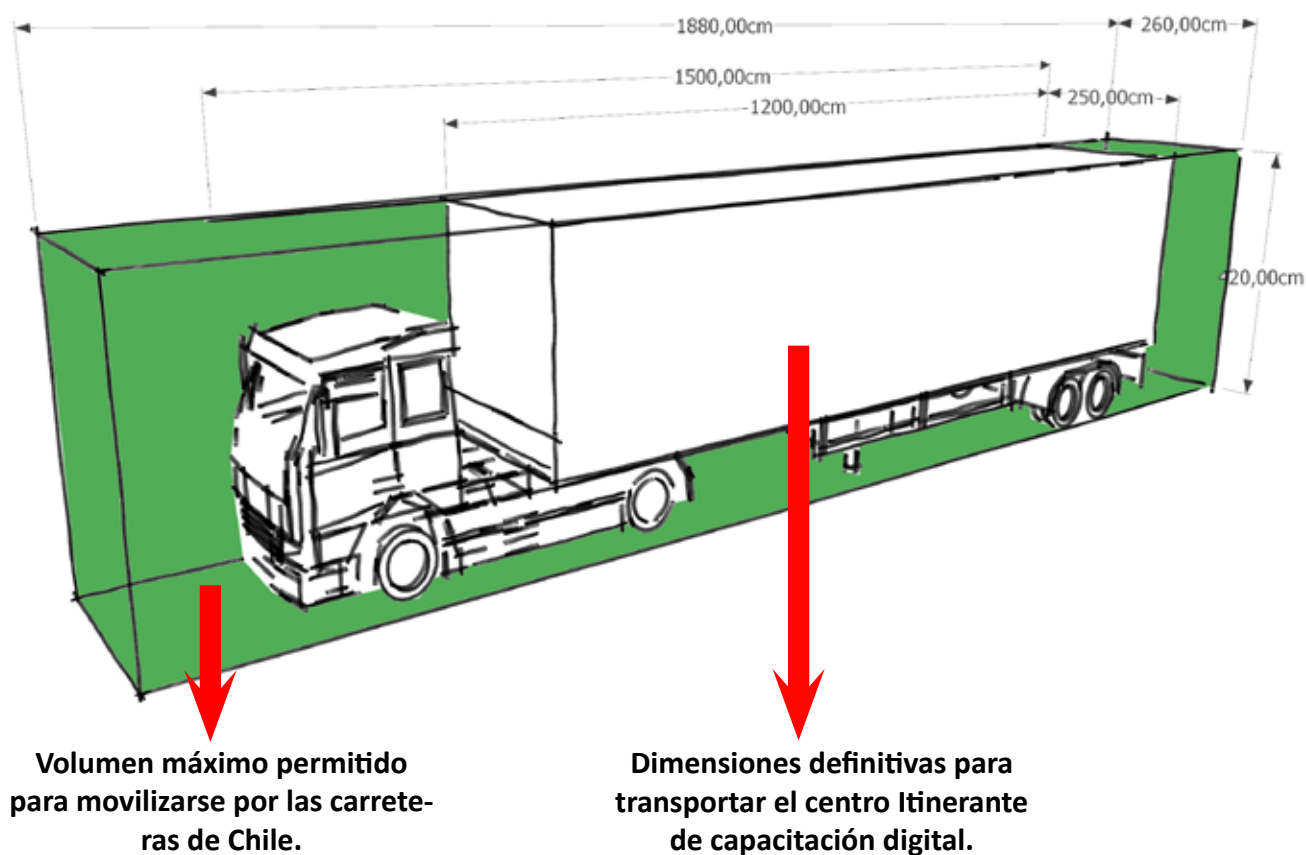


## CABIDA

El gran desafío del proyecto recae en hacer caber el programa (155 mts<sup>2</sup>) en un volumen contenedor de no más de **12 metros de largo x 2,5 de ancho y 3,6 de alto**, que son las medidas resultantes de los requerimientos para poder acceder a los poblados (ver páginas 59-60).

Bajo esta premisa se realizan distintas operaciones con el volumen para lograr aumentar su superficie inicial y llegar a satisfacer el programa necesario.

## DIMENSIONES DEL CAMIÓN

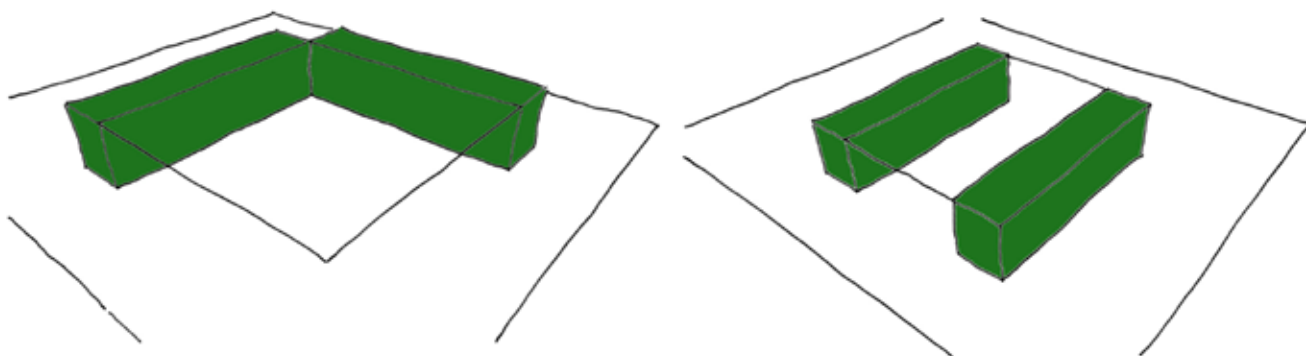


## CANTIDAD DE CONTENEDORES A USAR POR CENTRO

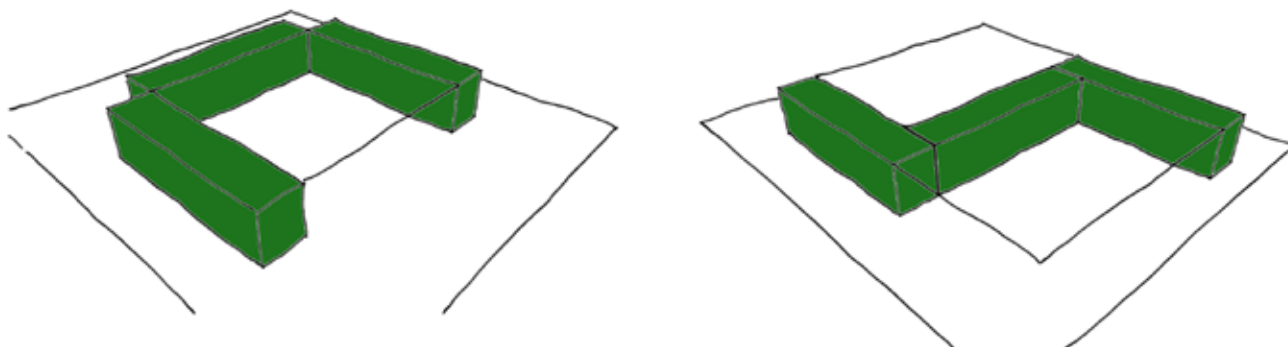
### UN CONTENEDOR



### DOS CONTENEDORES

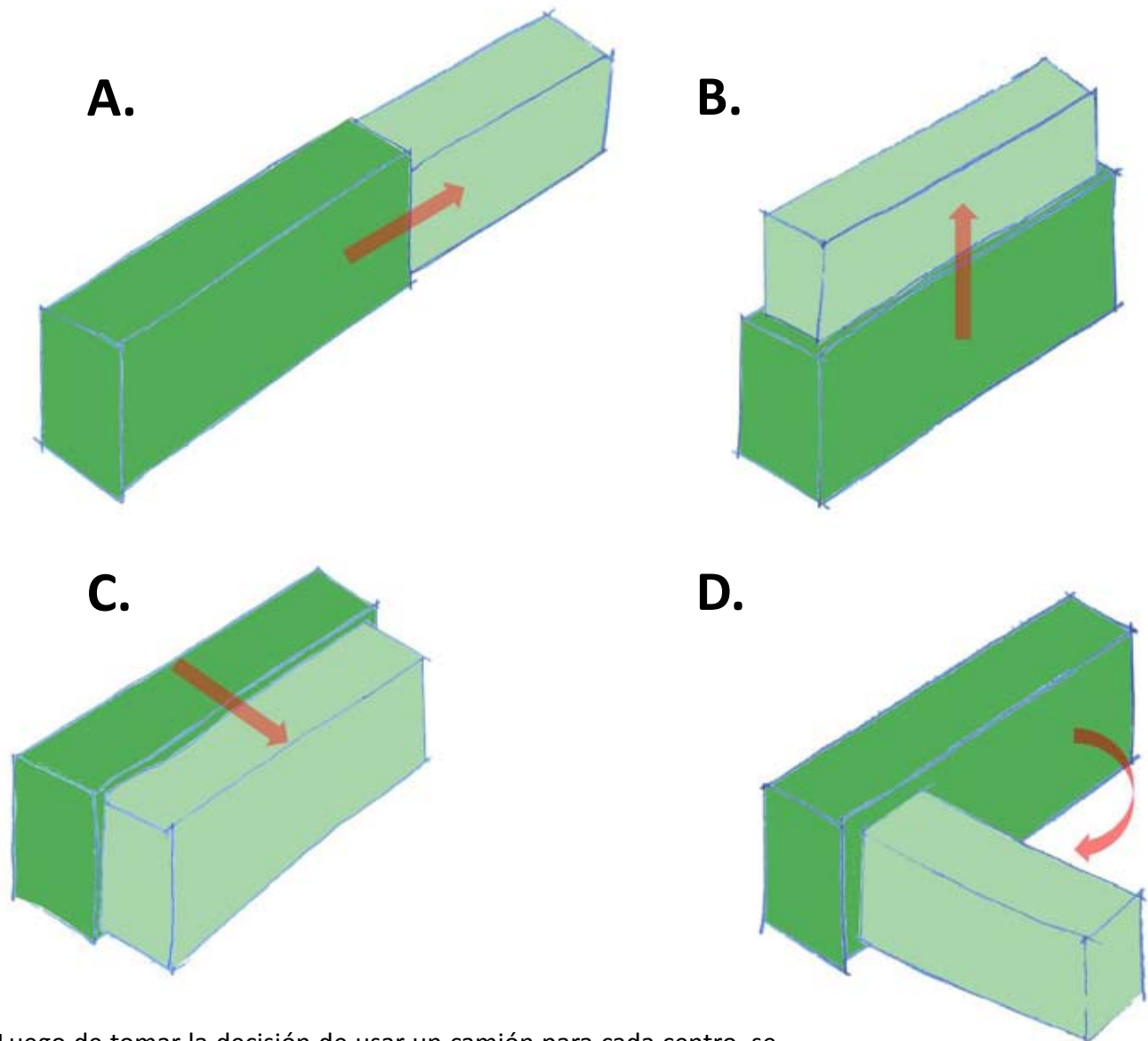


### TRES CONTENEDORES



Para llegar a completar la superficie necesaria para el funcionamiento del centro no sólo se necesita el área que comprende un contenedor. Sin embargo se toma la determinación de sólo depender de un camión, por razones de costos y de logística. Por lo que se deberá encontrar una solución independiente al uso de contenedores para completar los metros correspondientes al programa del proyecto.

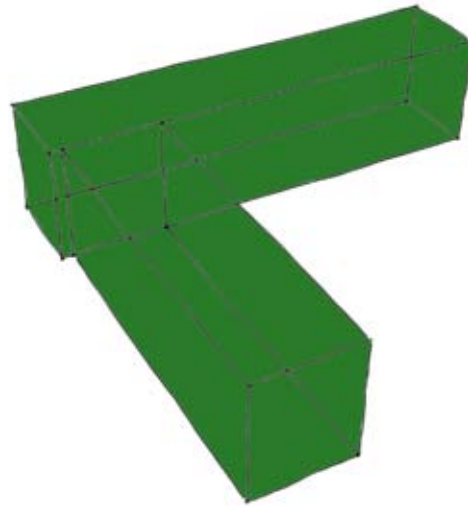
## OPCIONES PARA AUMENTAR SUPERFICIE DEL CONTENEDOR



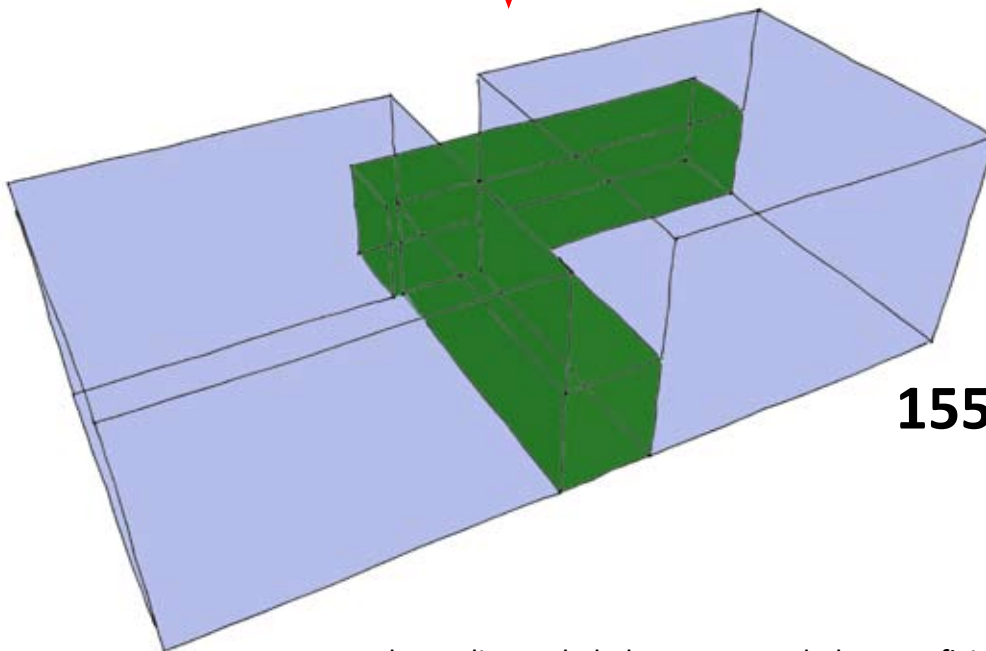
Luego de tomar la decisión de usar un camión para cada centro, se debe encontrar la manera de generar mayor superficie a partir del volumen definido para llegar a completar los metros cuadrados requeridos.

De las cuatro opciones estudiadas para definir la manera que el contenedor aumentará su superficie, las opciones A, B y C poseían una característica que no era compatible al proyecto, el abrirse linealmente, es decir producían una ampliación continua del espacio, y al observar el programa del centro, se evidencia una gran cantidad de espacios distintos. Además de esta razón, la opción D genera relaciones entre los volúmenes que pueden ser una oportunidad para crear nuevos espacios. Por lo tanto se decide usar la opción D como movimiento de ampliación que generará el contenedor.

## OPERACIÓN DE AUMENTO DE SUPERFICIE ÚTIL.



**50 MTS2.**



**155,5 MTS2.**

Independiente de haber aumentado la superficie del contenedor al abrirlo, no se llega a los metros cuadrados necesarios para hacer funcionar el centro según el programa previsto. Por esta razón se toma la determinación de habilitar espacios adyacentes al contenedor. Mediante esta operación se alcanza el metraje requerido.

Con la superficie necesaria para que el centro funcione correctamente, se hace necesario distribuir cada espacio según sus características funcionales.

## DISTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA

Una vez establecido el esquema general formal del centro, se debe resolver la distribución de los espacios. Para esto se ocuparon dos criterios principales que determinaron la ubicación de los espacios presentes en el proyecto.

### 1. Carácter público o privado.

Dentro del programa se identifican tres tipos de recintos, los privados, los públicos y los técnicos. Al tratarse de un centro educativo, el carácter natural del proyecto es de recibir público. Dada esta condición, son los espacios públicos los que reciben mayor protagonismo, mientras los recintos privados deben estar aislados de las actividades propias de la función del centro. Los espacios técnicos pueden relacionarse a los lugares que requieran mayor demanda energética y servicios computacionales.

### 2. Grado de seguridad.

Al tratarse un edificio que albergará objetos tecnológicos, que es la base para realizar una capacitación completa, es necesario que los recintos en donde se encuentren estos elementos posean un grado de seguridad para evitar robos, sobre todo cuando el centro se encuentre cerrado y no exista presencia de público.

En base a este planteamiento y tomando en cuenta el esquema de distribución de espacios, se realiza una primera aproximación a la ubicación de los recintos.

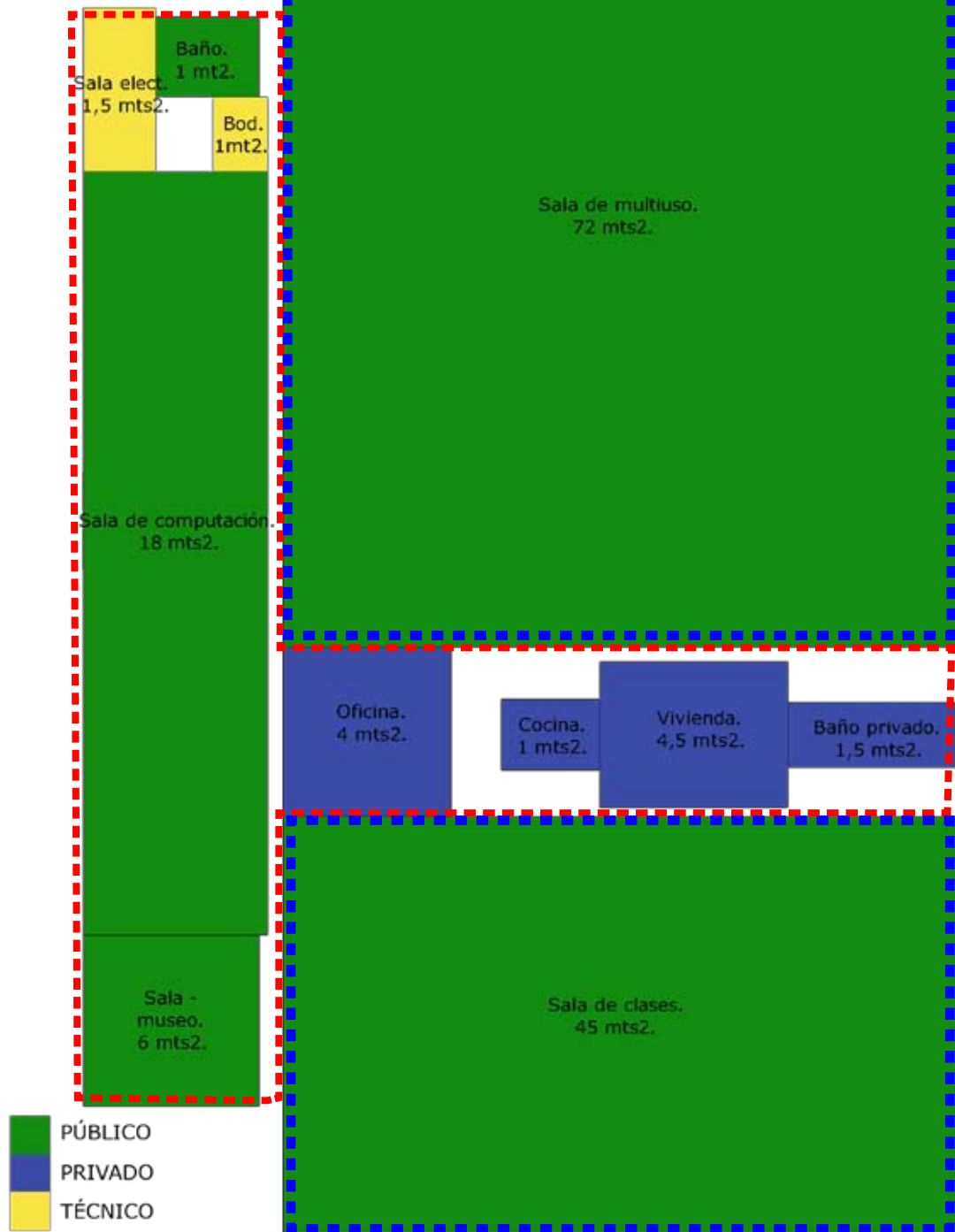
Al poseer un contenedor, se aprovecha la posibilidad de poder cerrarlo y lograr el grado de seguridad para resguardar los elementos que lo necesiten. Los recintos que requieren mayor grado de seguridad son: Sala de computación, Bodega, Sala técnica, Sala – museo, Oficina y Pieza del monitor.

Descripción del programa		Superficie
1. Públicos.		
1.1	Sala de clases	45
1.2	Sala de Computación	18
1.3	Sala - museo	6
1.4	Sala de uso Mult.	72
1.5	Baño	1
		142
2. Privado		
2.1	Oficina	4
2.2	Pieza	4,5
2.3	Cocina	1
2.4	Baño	1,5
		11
3. Técnico		
3.1	Sala Técnica	1,5
3.2	Bodega	1
		2,5
<b>Total</b>		<b>155,5</b>

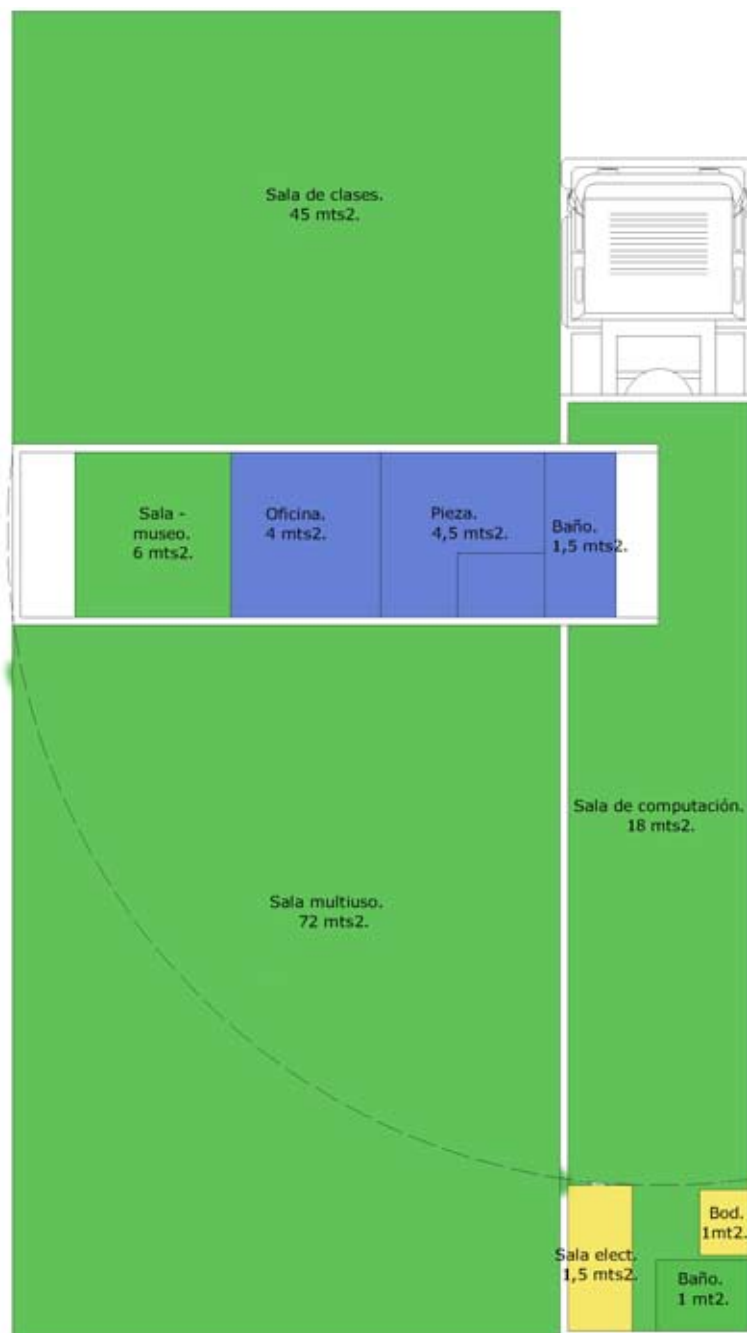


# APROXIMACIÓN UBICACIÓN DEL PROGRAMA

- ■ ■ - contenedor
- ■ ■ - seguridad exterior
- ■ ■ - expuesto



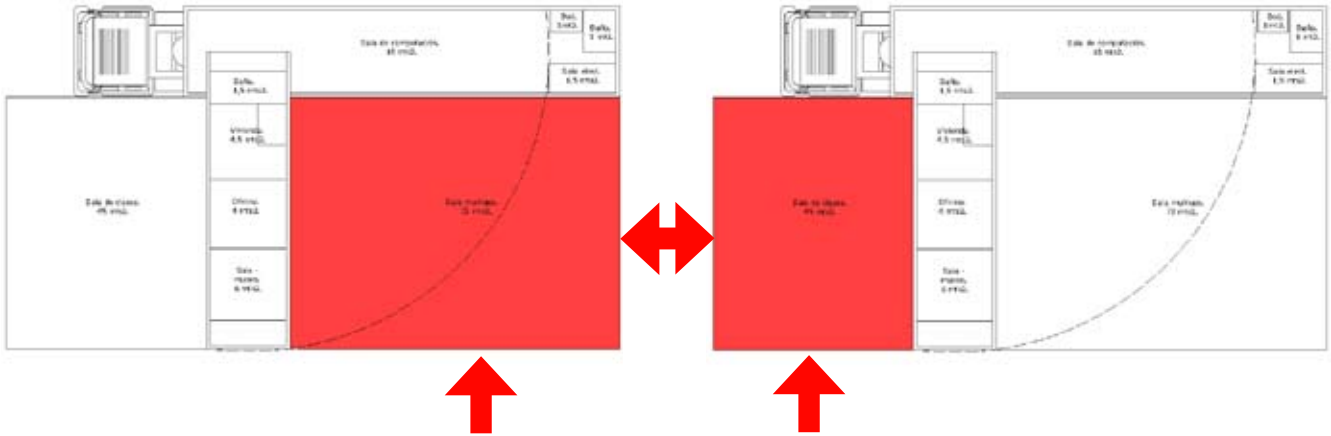
## UBICACIÓN DEL PROGRAMA EN PLANTA.



Cada recinto fue ubicado en la planta basándose en los factores de seguridad y carácter analizados anteriormente. Por otra parte se deben incluir las circulaciones, ya que se contará con una gran cantidad de personas que accederán al centro día a día. Se debe evitar el acceso a áreas privadas por parte de las personas que se capacitarán, como la pieza del monitor y la oficina. En base a estos criterios se definirán los accesos a los distintos recintos y cuáles serán las áreas de circulación.

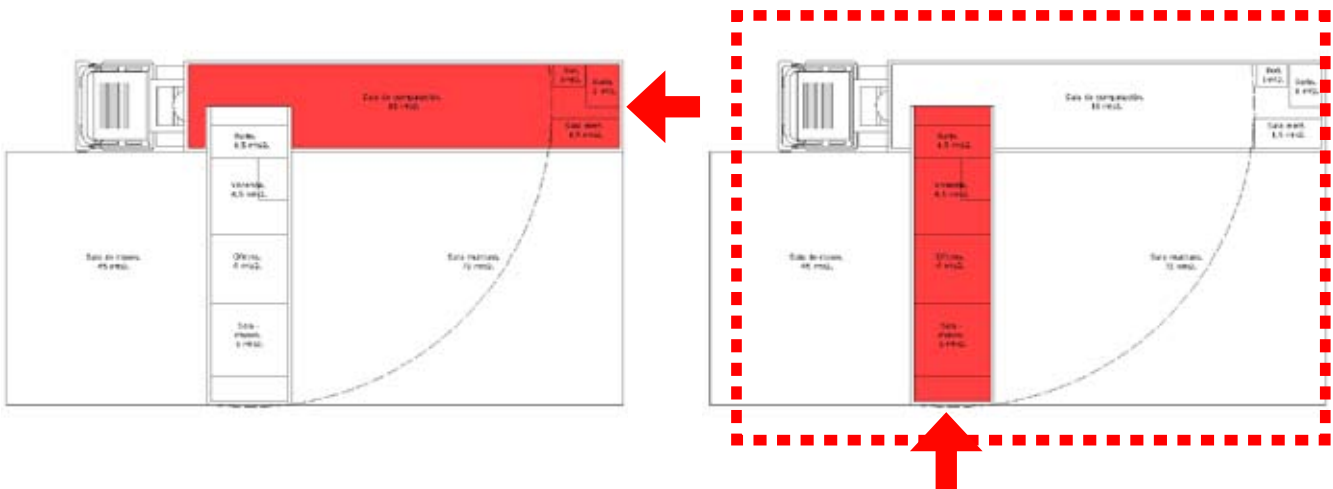
## ACCESO AL CENTRO

Se analizan las distintas posibilidades de acceso que existen para el proyecto. Se escoge la opción que además de cumplir la función de entrada, entrega un beneficio extra, al poseer carácter de sala informativa sobre las TIC.



La sala de uso múltiple es un espacio de recreación, podría ser el lugar de acceso, sin embargo se prioriza la opción de acceder por la sala - museo para que todas las personas que entren al centro puedan informarse sobre las tecnologías digitales.

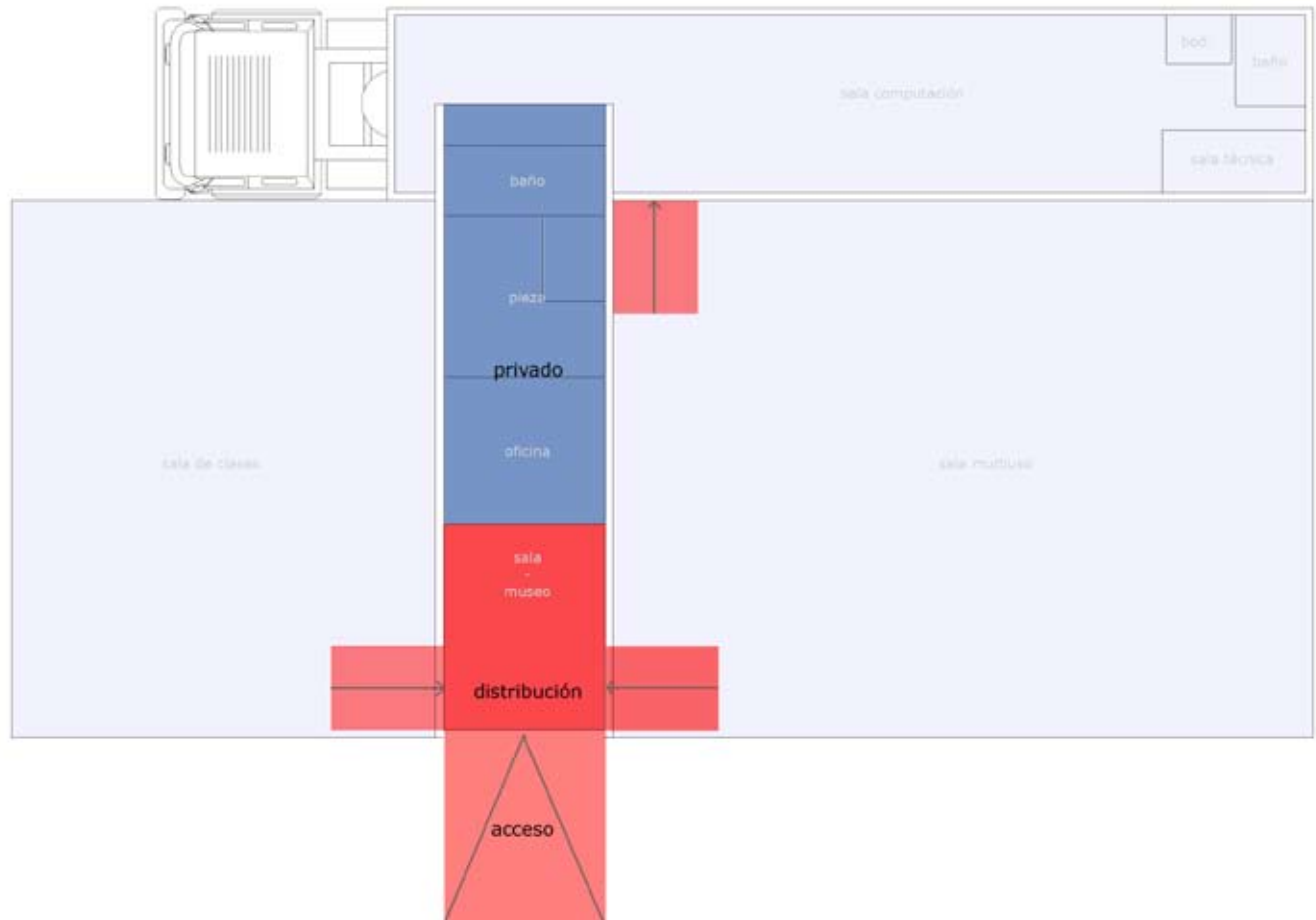
Acceder por la sala de clases al centro es poco recomendable debido a la actividad que se realizará en este recinto que está relacionada a enseñanza. No puede ser un espacio de tránsito.



El contenedor principal, en donde se ubicará la sala de computación también posee un carácter académico, las personas estarán realizando actividades de aprendizaje, por lo que tampoco es lógico acceder por este sector del centro.

La sala-museo es un recinto abierto a todas las personas, y su objetivo es mostrar los beneficios de las TIC, por lo que se justifica que el espacio de acceso sea este. Aunque colinda con los espacios privados, se debe diseñar un acceso que distribuya a los usuarios a los distintos recintos sin acceder a la oficina ni a la pieza del monitor.

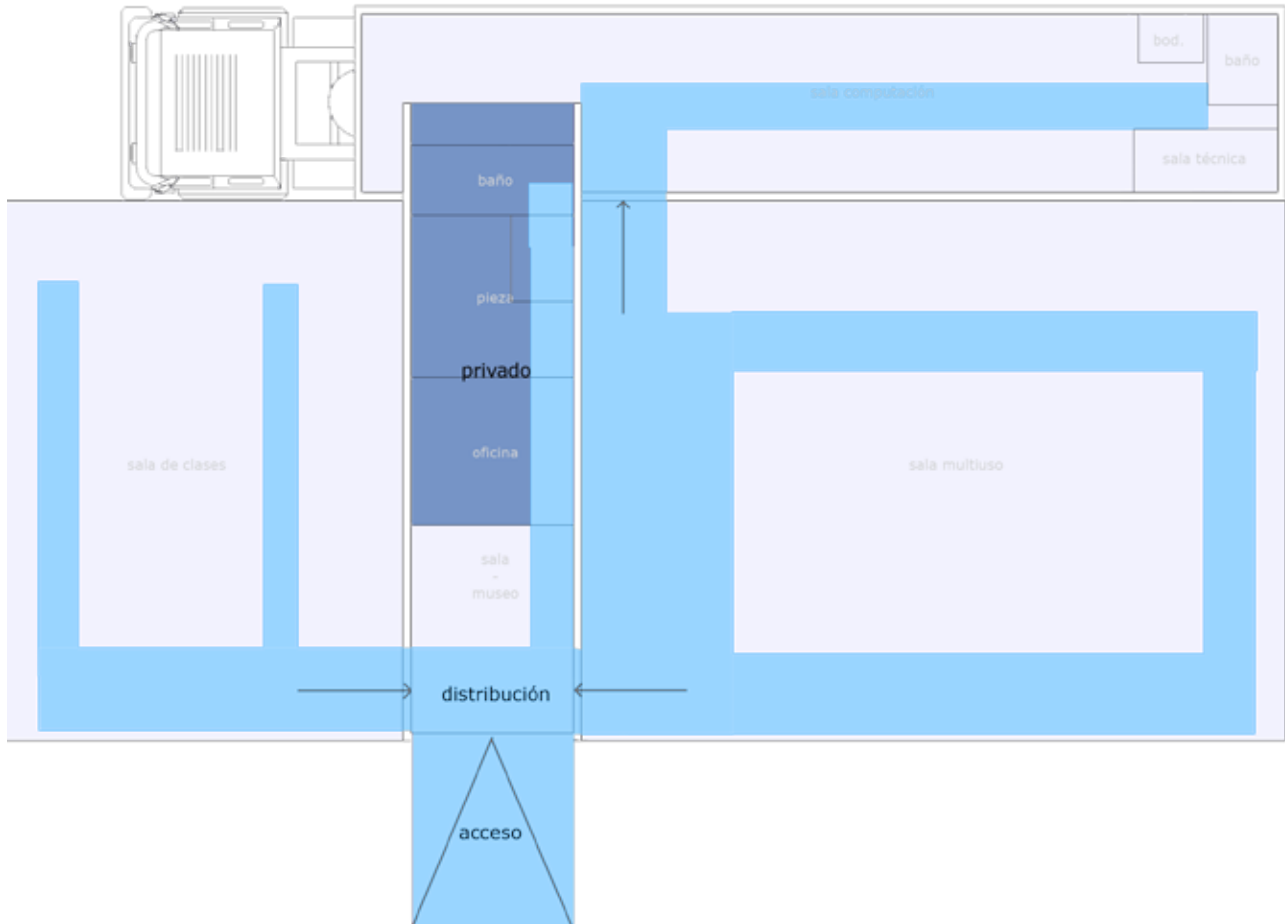
## ACCESOS A RECINTOS



El recinto por donde se accede al centro se encuentra a 1 metro sobre el nivel del piso, por lo que usará una rampa para subir. Esta se abatirá y actuará como elemento de cerramiento cuando el camión se deba trasladar. Para disminuir su pendiente se usa un sistema de “rampa doble” que permite un dobles a través de bisagras y de esta manera duplicar su longitud. Los accesos interiores también ocuparán el sistema de abatimiento, pero serán escaleras para usar menos superficie que la rampa.

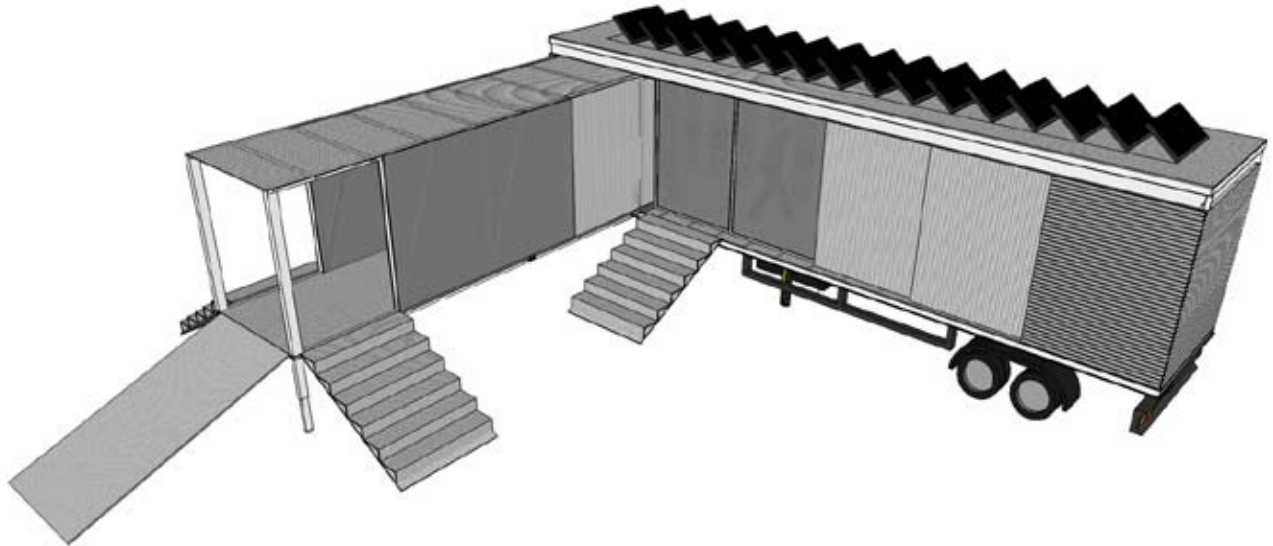
Al subir al contenedor se puede acceder a tres espacios, dos públicos y uno privado (oficina y pieza del monitor). El acceso a la sala de clases es secundario, ya que es sólo a este recinto donde se puede entrar. Al ingresar a la sala multiuso se puede seguir hacia la sala de computación y al baño, albergados al interior del contenedor principal.

## CIRCULACIONES



Las circulaciones no se encuentran enmarcadas ni se leen como elementos independientes. En las salas de mayor tamaño serán definidas por los accesos a ambos contenedores, y según se ubique el mobiliario en su interior. Dentro de los contenedores, las áreas de circulación poseen un tamaño menor dado la limitante espacial que define el elemento móvil, pero permite el desplazamiento de los usuarios sin dificultad.

## EL CONTENEDOR



### ESTRUCTURA

La decisión de aumentar la superficie mediante la apertura del contenedor transportado por el camión obligó a buscar soluciones constructivas y mecánicas para hacer posible su realización. Se distinguen dos volúmenes, uno principal, que queda sobre el camión, y uno secundarios, que gira y se apoya sobre el terreno.

#### Volumen principal.

Permanece conectado al acoplado la totalidad del tiempo, y este se conecta al camión. Contendrá la sala de computación, la bodega, la sala técnica y el baño público. El volumen principal debe ser más pesado ya que ayuda a la estabilidad del camión al terreno, por esta razón el material principal es acero.

La estructura está conformada principalmente por pilares y vigas de acero que al mismo tiempo pasan a ser parte de la infraestructura interior del centro, al sostener los monitores del computador y los teclados (Imagen 50). La mayor exigencia estructural la posee la viga principal, la cual debe cubrir una luz de 9,6 mts. Se utiliza una viga de acero perforada, lo que no hace que pierda sus propiedades de rigidez, pero ayuda a disminuir su peso (imagen 51).

La estructura de cielo se basa en la utilización de costaneras metálicas. En el caso de los tabiques también se utilizan costaneras de acero de medidas 100 x 50 x 15 x 3. (Imagen 52)



Imagen 50. Vista interior sala de computación. La estructura utilizada como mobiliario.



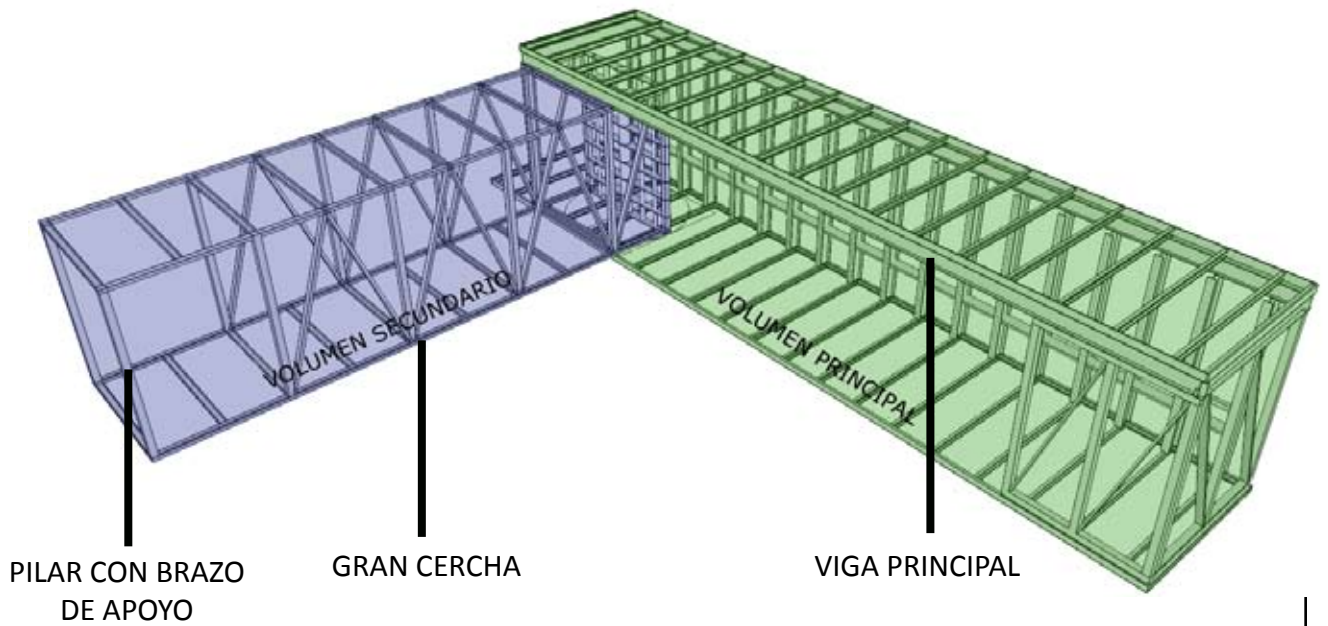
Imagen 51. Viga con alma perforada. Tipo de viga usada para cubrir la luz de 9,6 mts que requiere el proyecto.

La decisión de usar este tipo de viga fué asesorada por el arquitecto Morris Testa, profesor de construcción U. de Chile.

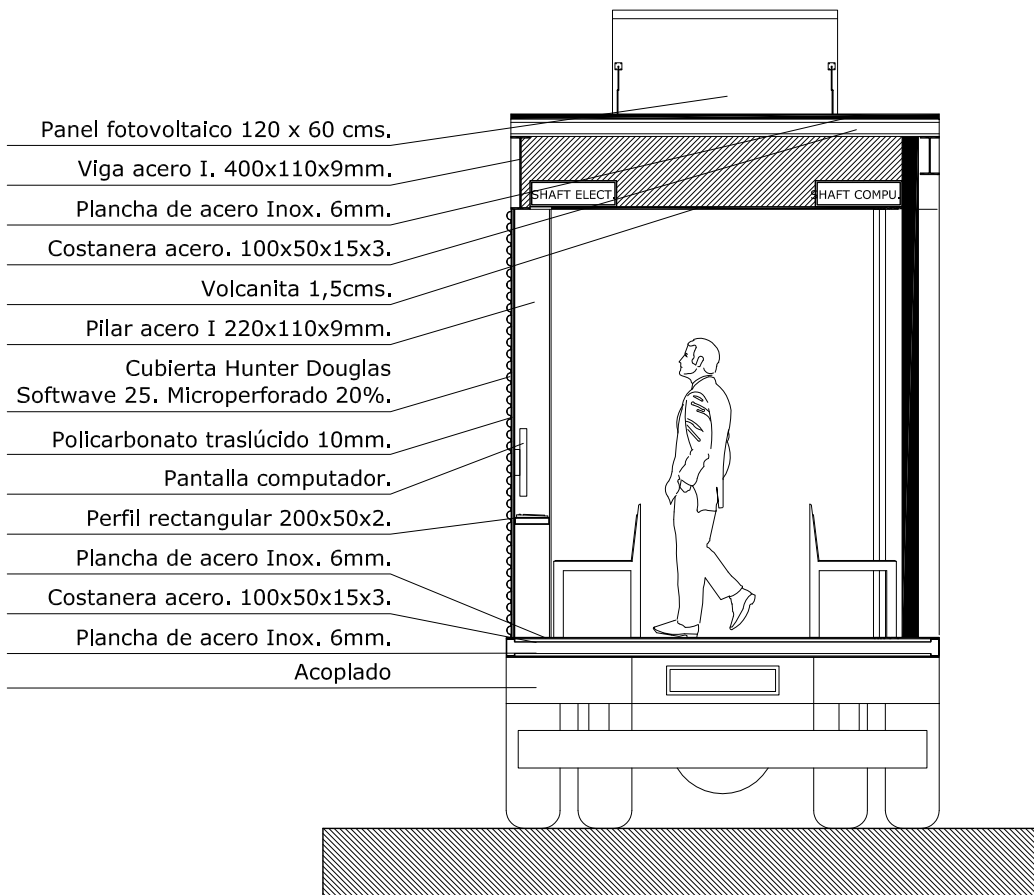


Imagen 52. Costanera utilizada para cielo y piso.

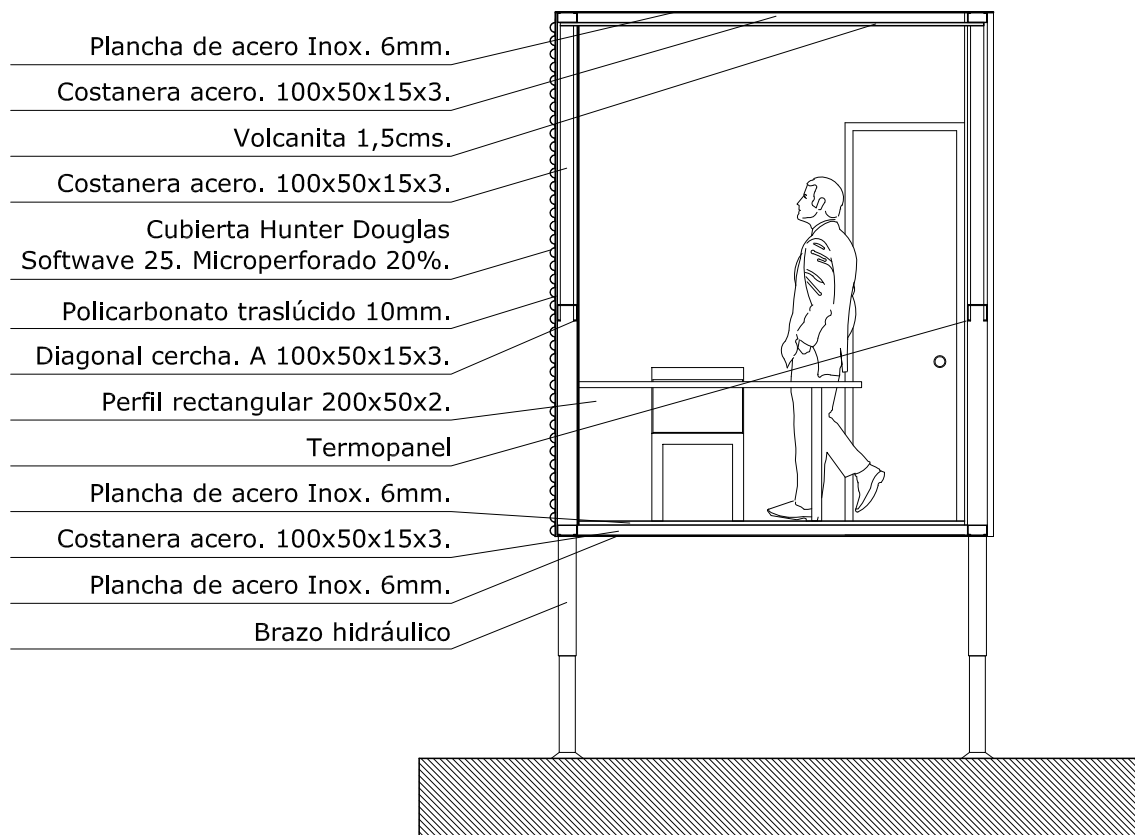
## ESTRUCTURA DE CONTENEDORES



### CORTE VOLUMEN PRINCIPAL



## CORTE VOLUMEN SECUNDARIO



### Volumen secundario.

Este volumen cumple la función de una gran cercha, ya que permanecerá en volado el tiempo que el centro esté en funcionamiento. Por esta razón la estructura debe poseer un bajo peso propio para evitar un posible colapso estructural. Los pilares del extremo más alejado del volumen principal (ver esquema página 79) poseen dos brazos hidráulicos que sirven de apoyo sobre el terreno (imagen 53). La estructura está compuesta principalmente por costaneras de acero de perfil 100 x 50 x 15 x 3, las cuales cumplen tanto funciones de tabiquería, cielo y piso.

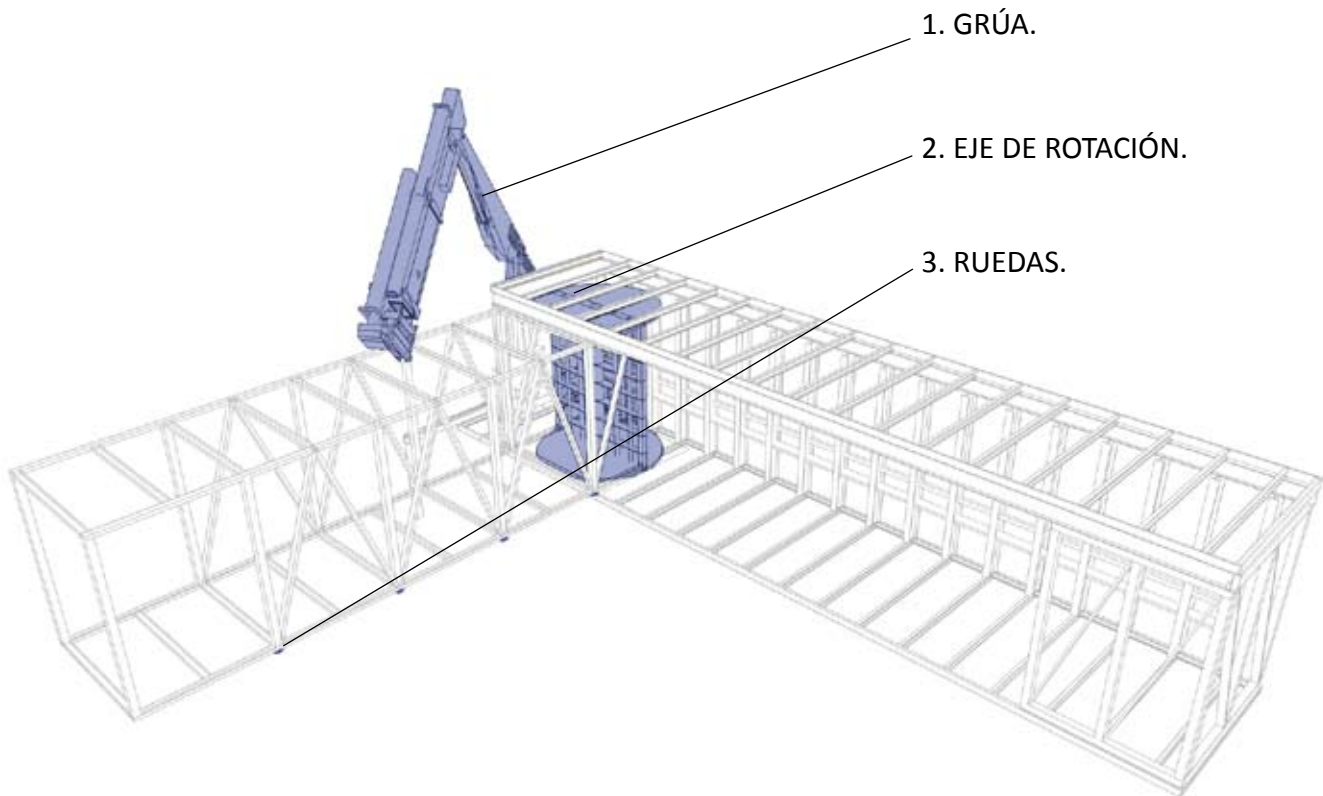
Este volumen posee menor altura y anchura que el principal, ya que se inserta dentro de este cuando el centro se debe desplazar. Este hecho es favorable en términos de habitabilidad ya que se facilita llegar a un confort térmico debido a un menor volumen por temperar. Este factor fue determinante al momento de decidir que la zona privada se ubique en este volumen (oficina y pieza).



Imagen 53.  
Brazo hidráulico tipo utilizado para el apoyo en el terreno del volumen secundario.



## SISTEMA DE ROTACIÓN VOLUMEN SECUNDARIO



Para realizar la operación del giro del volumen secundario, se diseñó un sistema de rotación compuesto por tres elementos:

1. Grúa. Posee dos funciones principales. Por un lado ayudar a la rotación del volumen y por otro lado evitar la caída de los componentes, ya que ejerce una fuerza que mantiene horizontal la estructura.

2. Eje de rotación. Es el elemento que permite el giro de la estructura. Posee discos de rotación en base a rodamientos, los cuales se conectan con una estructura metálica a la cual se conecta la gran cercha estructural del volumen secundario.

3. Ruedas. Se encuentran bajo el volumen y permiten el desplazamiento y movimiento fluido entre la estructura en movimiento y el piso del volumen principal. Es importante destacar que las ruedas definen el nivel del volumen secundario, por lo que permanece siempre la rueda más cercana al eje de rotación dentro del contenedor principal.

Para girar la estructura en un principio se puede usar un motor, sin embargo no se justifica realizar un esfuerzo de ese tipo si se puede reemplazar por fuerza humana. Al existir el sistema de ruedas y discos de rotación, se puede abrir sin problemas mediante el empuje de los ayudantes de armado. (52)

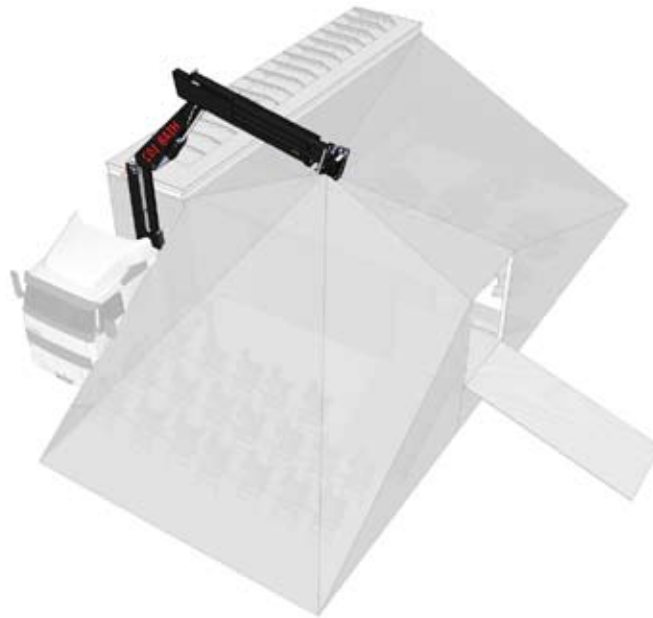
(52) Decisión tomada bajo la asesoría de Manuel Espinosa, gerente camiones Mack Chile.

## LA GRÚA

Función 1.



Función 2.

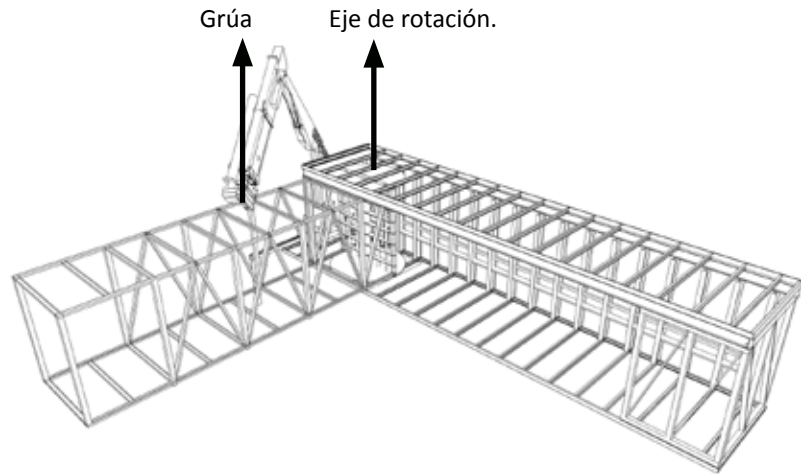


La grúa posee tres funciones. Primero ayudar a la rotación del volumen secundario en la apertura y cerramiento del contenedor. La segunda función, será ejercer la fuerza que tensará la cubierta de las zonas externas al contenedor. Por último ayudará a desmontar el piso y la carpa que serán trasladadas por el camión de apoyo. Integrar una grúa al proyecto influyó en el diseño. Primero obligó a trasladar el contenedor en un acoplado, dado el espacio que requería la grúa, y por otro lado.

Para escoger el modelo adecuado para los requerimientos del proyecto se contó con la asesoría de Rodrigo Gutiérrez, de grúas Palfinger, empresa alemana pionera en el uso de grúas móviles.



Imagen 54.  
Grúa Palfinger PK 23500. Modelo utilizado  
en el proyecto.  
Fuente: [www.palfinger.com](http://www.palfinger.com)

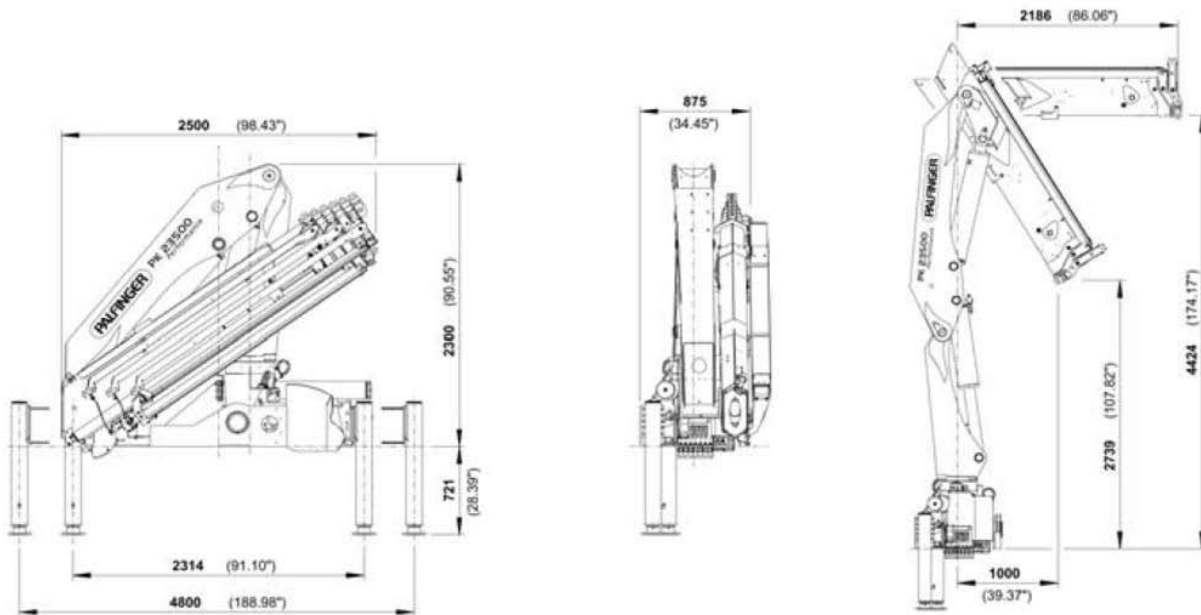


El modelo que se utilizará es la grúa **Palfinger PK 23500** la cual tiene un alcance horizontal hidráulico máximo de 16,5 metros y levanta a esa distancia 960 kg. Sin embargo la distancia que trabajará para la rotación del volumen será de 9 mts, en donde puede ejercer una fuerza de 2.000 kg. Con esta capacidad se logra realizar la rotación del volumen secundario del proyecto, ya que aunque el peso propio sea superior a 2.000 kg, trabaja en conjunto con el camión que soporta las fuerzas transmitidas a través de la gran cercha unida al eje de rotación.

La fuerza que ejercerá sobre la carpa estará definida por la propia capacidad de la grúa. De esta manera se calcularán los esfuerzos que la tenso estructura deberá soportar.

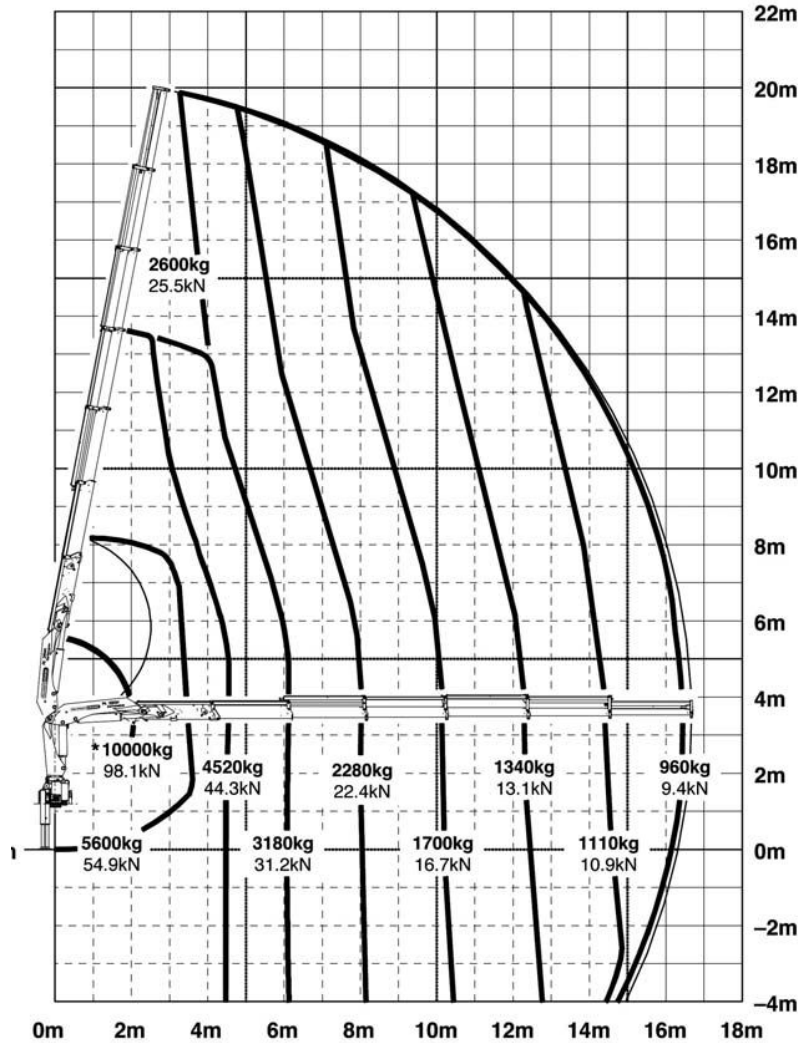
El manejo de la grúa se realizará por el chofer del camión, quien debe estar capacitado para maniobrar este elemento.

#### Medidas de la grúa.



# ESPECIFICACIONES GRÚA PALFINGER PK 23500

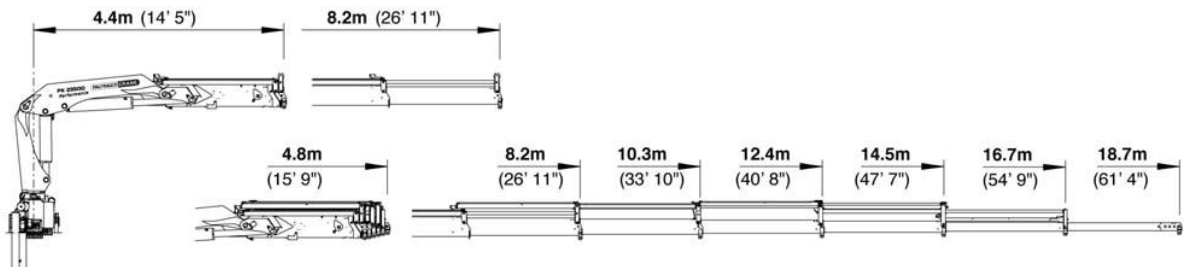
Capacidad de carga según distancia.



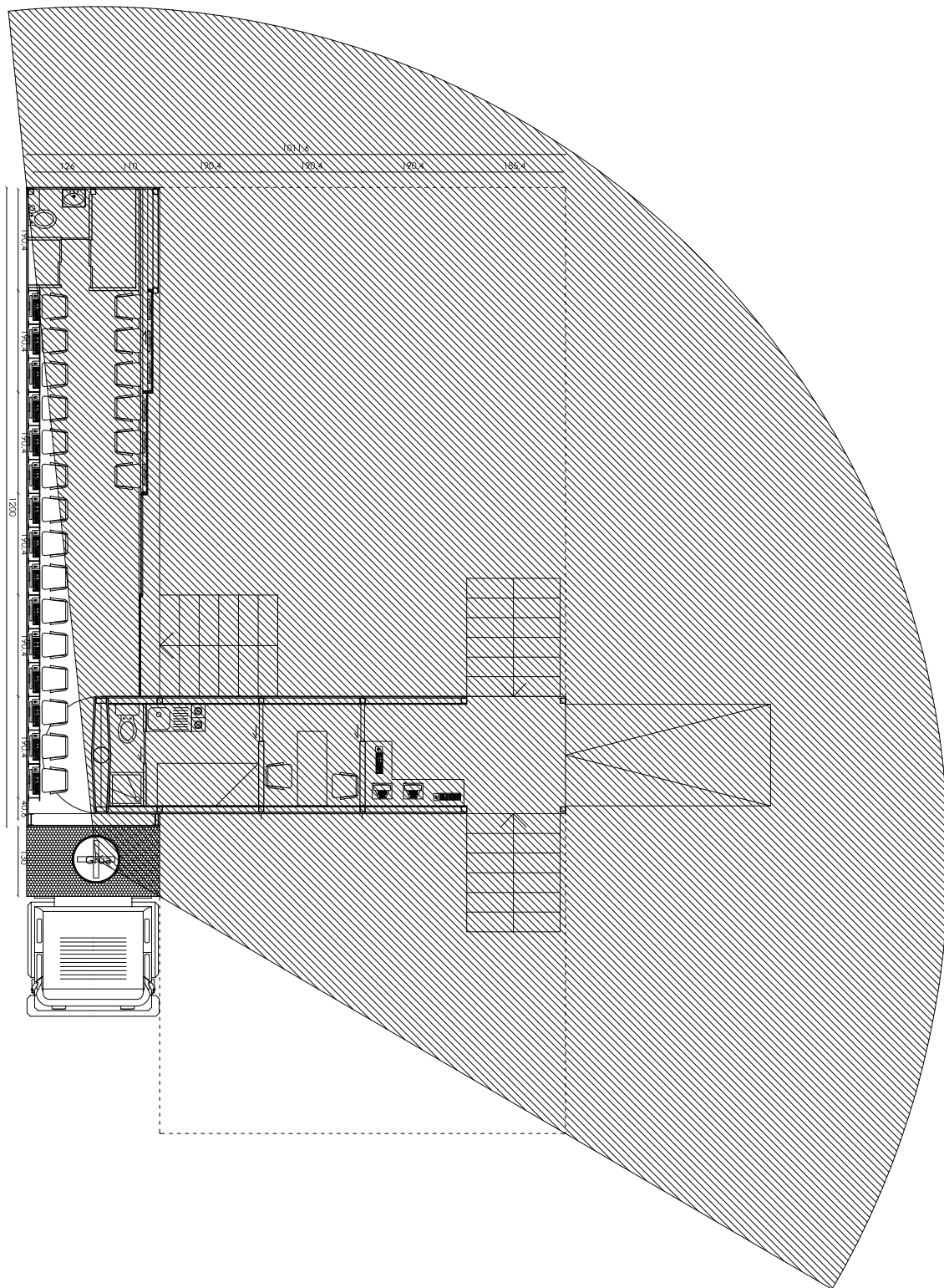
Cuadro de capacidad de cargas.

PK 23500 Performance E	
Capacidad máxima	54,9 kN/5600 Kg
Alcance	Capacidad
<b>hidráulico</b>	
4,6 m	44,3 kN/4520 Kg
6,1 m	31,2 kN/3180 Kg
8,0 m	22,4 kN/2280 Kg
10,1 m	16,7 kN/1700 Kg
12,3 m	13,1 kN/1340 Kg
14,4 m	10,9 kN/1110 Kg
16,5 m	9,4 kN/ 960 Kg
<b>mecánico</b>	
18,5 m	6,1 kN/ 620 Kg

Alcance



## ALCANCE DE LA GRÚA EN PROYECTO



La grúa en su despliegue total, supera las distancias totales del centro, por lo que puede cargar elementos y distribuirlos en cualquier espacio. Por ejemplo el piso y la tela de la cubierta, que será descargado desde el camión de apoyo, podrán ser cargados por la grúa.

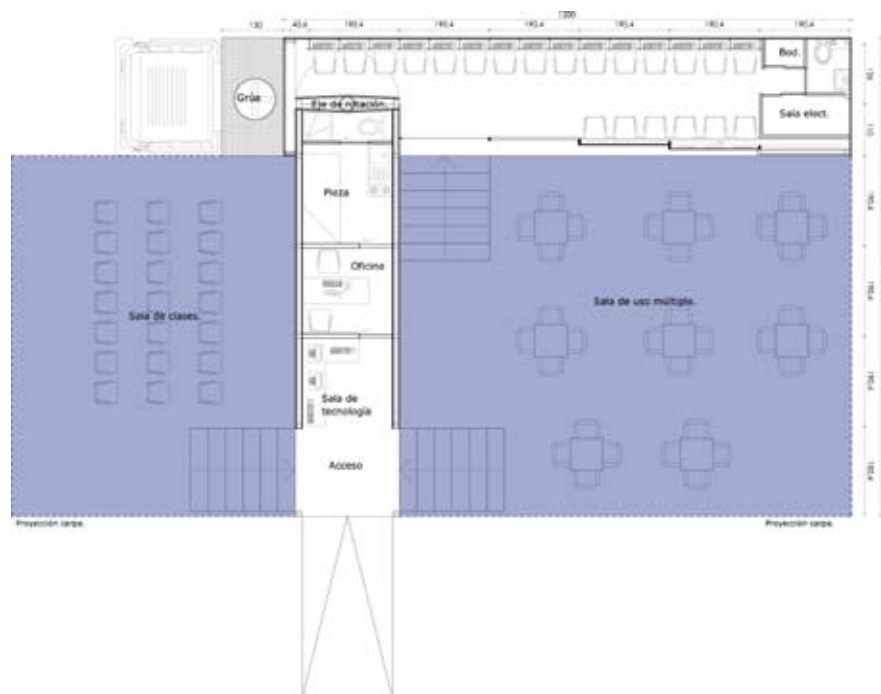
## CUBIERTAS EXTERIORES

Las dos zonas exteriores al contenedor necesitan una cubierta que cumpla la función de aislar del piso, cielo y muros. Se utilizarán dos elementos para solucionar el problema. Se usarán módulos para aislar del piso y una cubierta de tela para el cielo y los cierres perimetrales.

Ambos elementos (piso y tela) serán transportados por un camión de apoyo al camión principal y se descargarán con la ayuda de la grúa, que además cumplirá la función de tensar la tela.

Al tratarse de materiales específicos, que poseen poco uso en obras dentro del país, se debió contar con asesoría de profesionales expertos en el tema. El arquitecto Osvaldo Sotomayor<sup>(53)</sup> entregó material técnico para el diseño de la cubierta de tela.

## ZONAS EXTERIORES



(53) Osvaldo Sotomayor, arquitecto.  
Gerente empresa Desmontables S.A. [www.desmontables.cl](http://www.desmontables.cl).  
Información entregada en conversación personal. Sept. 2009.



Imagen 55.  
Sillas apiladas. Este mismo principio se utiliza para diseñar los módulos de piso. De esta manera se ahorra espacio para su traslado. Fuente: www.flickr.com

## PISO

Para realizar un uso eficiente de los materiales y optimizar el espacio de traslado, se decidió usar módulos que se puedan apilar. Cada módulo será diseñado de tal manera que calce con los otros para usar el menos espacio posible cuando se deban juntar y mover de una localidad a otra.

Las dimensiones nacen a partir del tamaño total de los espacios a usar. Se dividen las longitudes de los recintos exteriores de tal manera de obtener el dimensionamiento exacto de cada módulo.

### MODULACIÓN PISO

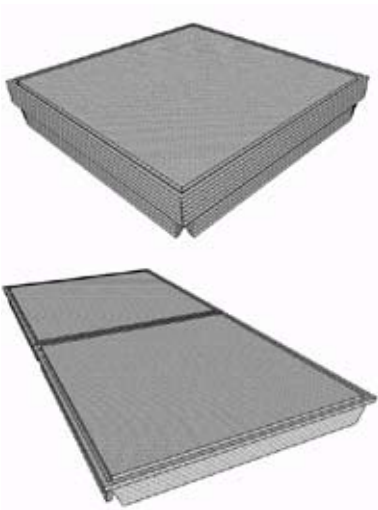
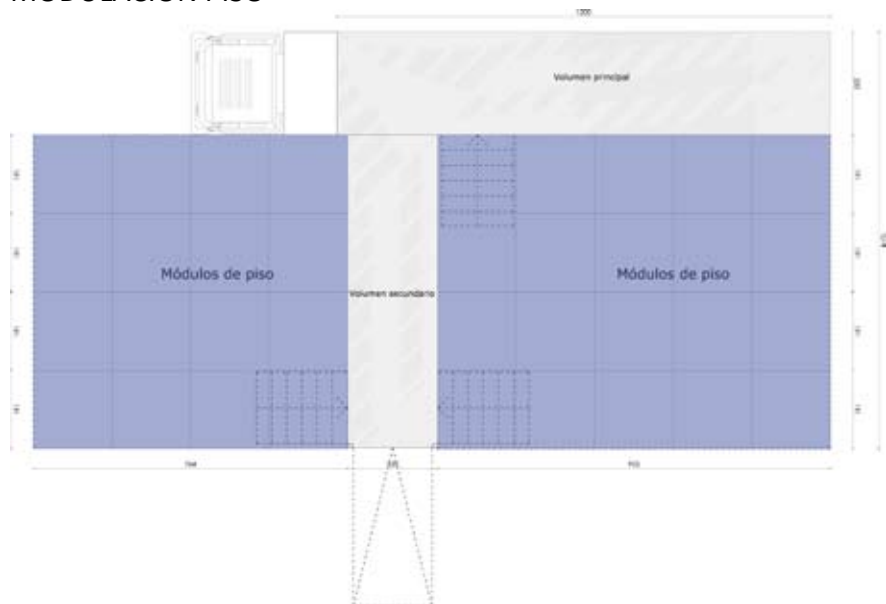
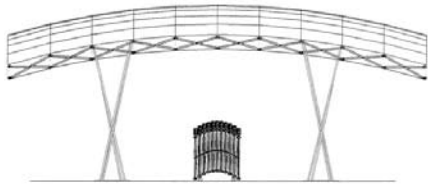


Imagen 56.  
Módulos. Diseño preliminar. Debe cumplir con el principio de apilamiento y además unirse cuando se despliegan. Fuente: Elaboración propia.

Para el correcto funcionamiento del piso, y evitar movimientos entre los módulos, estos deben contar con un sistema de enganche entre ellos. De esta forma se logra crear una plataforma rígida que además de aislar del terreno, no permite desplazamientos.

El piso armado pasa a ser una estructura rígida, por lo que puede ser usado como amarre para la carpa que se usará como cubierta.



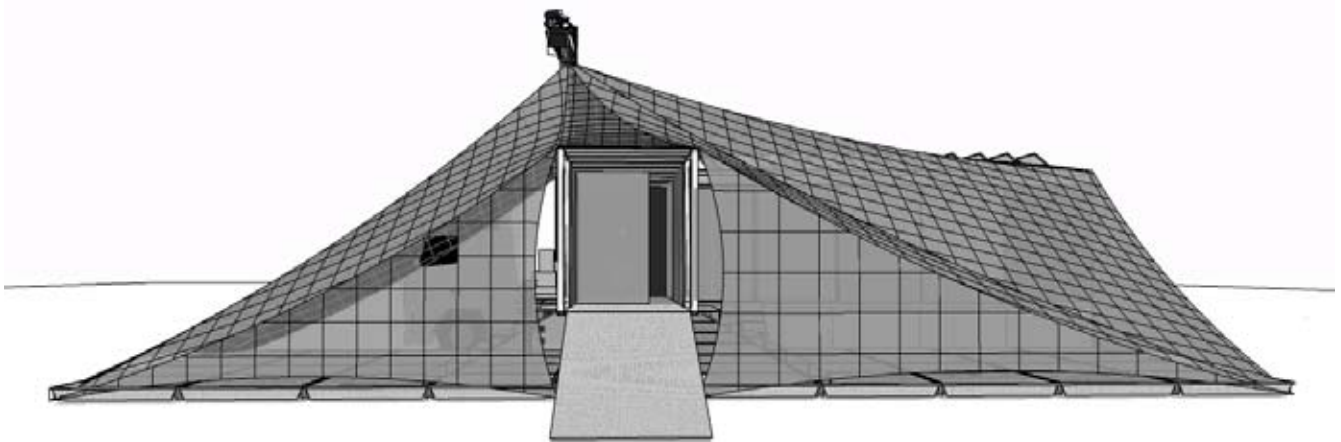
## CUBIERTA

Se requiere cubrir dos recintos, la sala de multiuso (72 mts<sup>2</sup>) y la sala de clases (45 mts<sup>2</sup>). Para satisfacer esta necesidad se estudiaron las distintas posibilidades existentes, según los materiales y la posibilidad de su montaje y desmontaje eficiente para hacer posible la itinerancia del proyecto.

Se determinó el uso de una estructura textil debido a cuatro motivos principales.

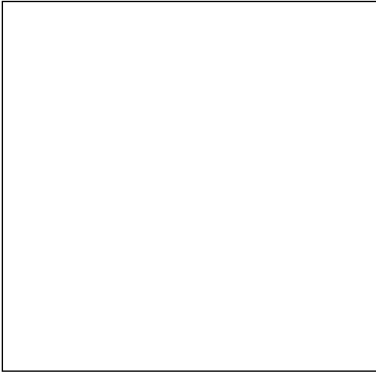
- No requiere gastos energéticos, a diferencia de una cúpula inflable.
- Puede cubrir una vasta superficie y al momento de guardarse puede ocupar un espacio de pequeñas proporciones, lo que facilita su traslado.
- Puede utilizar la grúa incluida en el proyecto como elemento de tensión.
- De día permite iluminación natural, lo que ayuda al ahorro energético del centro.

## ESTUDIO DE CUBIERTA



*Imagen 57, 58, 59.  
Alguno de los sistemas constructivos estudiados para satisfacer el requerimiento de cubierta.  
57. Geometrics S.A. Carpa Geométrica, 2007.  
58. Mark Vienna. Carpa inflable. 2002.  
59. Buckminster Fuller. Epcot Center, 1982.*





Muestra de material.  
Membrana compuesta precontrait, desarrollado por la fábrica ferrari.

## EL MATERIAL

Para la cubierta de cielo y perimetral se usa un material de alta tecnología, desarrollada por la empresa francesa de membranas textiles Ferrari. El material está compuesto principalmente por PVC y polyester. Posee una armadura tejida de micro-cables que le entrega una propiedad resistente a grandes tensiones.



Los tejidos Précontraint® Ferrari® ofrecen una resistencia excepcional al estiramiento gracias a un embebido muy débil.



Mayor protección UV / Contaminación / Abrasión  
160 µm - capa de protección  
**Textil Précontraint® 502**  
590 g/m<sup>2</sup>



Menor protección UV / Contaminación / Abrasión  
80 µm - capa de protección  
**Tejido recubierto clásico**  
650 g/m<sup>2</sup>

Características del material.  
Fuente: [www.ferrari-textiles.com](http://www.ferrari-textiles.com).

Las tenso estructuras poseen una característica propia del material, que obliga el uso de curvas, dada la tensión presente en la tela. Por esta razón, para poder cerrar el perímetro, se usarán telas fabricadas a medida que se engancharán a los módulos del piso.

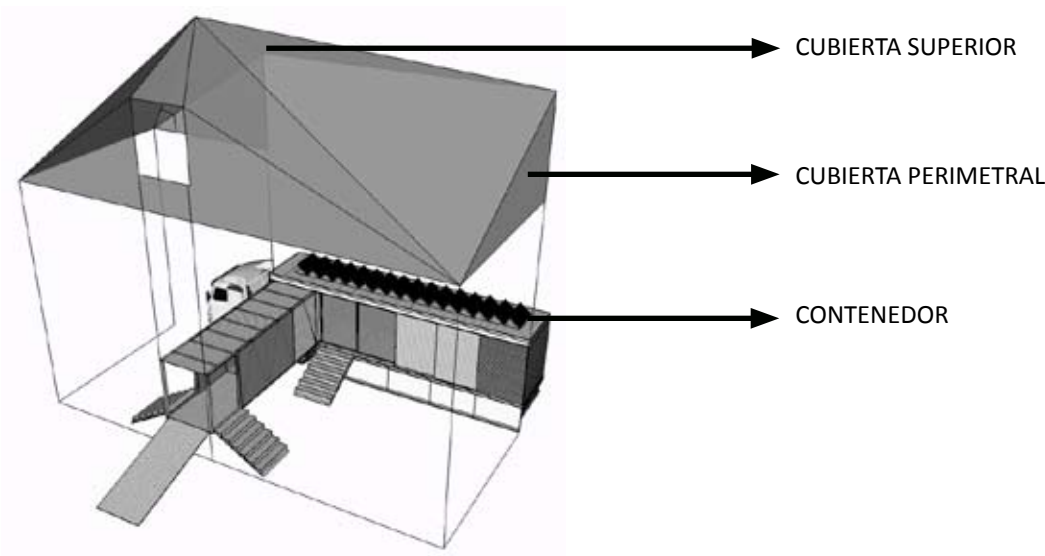




Imagen 60.  
Detalle de cubierta patio villa grimaldi.  
Se utilizan cables de acero para lograr la tensión.  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl).

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA CUBIERTA

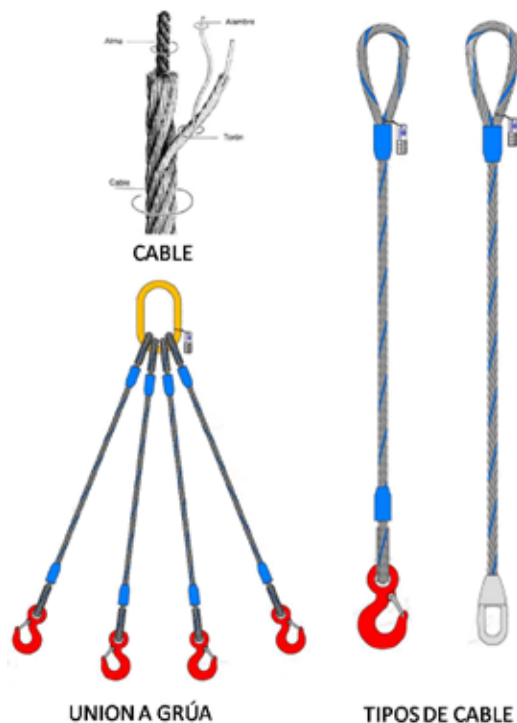
Para lograr el funcionamiento óptimo de la tenso estructura se utilizan elementos que trabajan en conjunto con la tela. Principalmente son cables de acero los que permiten que la membrana se tense.

Además existen elementos que reciben los cables de acero y transmiten las fuerzas a un elemento rígido, por lo general bloques de hormigón con fundación en el terreno. En el caso del centro itinerante, se utilizará el contenedor como receptor de fuerza, ya que dado su peso propio puede soportar las exigencias de la estructura. Para los sectores del proyecto que no están limitados por el contenedor, se utiliza un sistema de enganche al piso rígido, creando un sistema conjunto de fuerzas que permite la tensión de la membrana.



Imagen 61.  
Detalle de cubierta patio villa grimaldi.  
Fuente: [www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl).

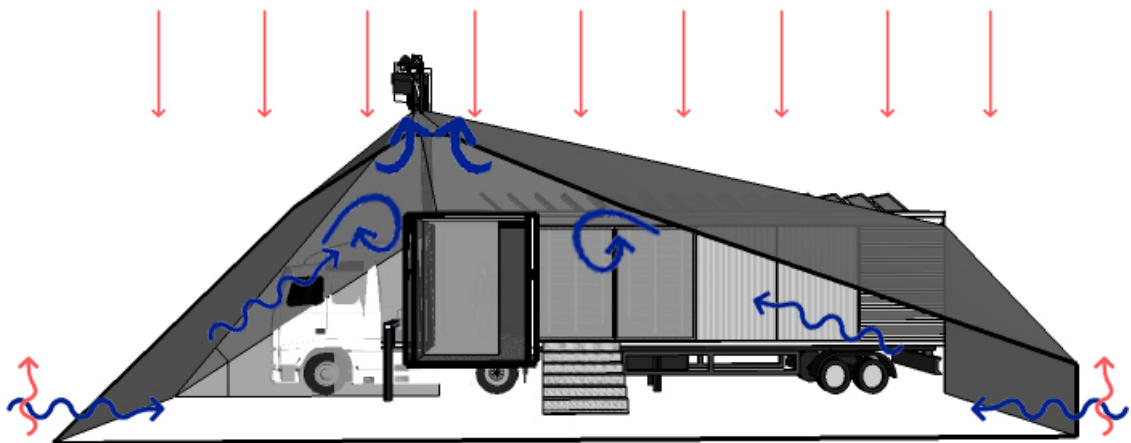
### SISTEMAS DE UNIÓN ENTRE CALBES DE ACERO



## CONSIDERACIONES TÉRMICAS

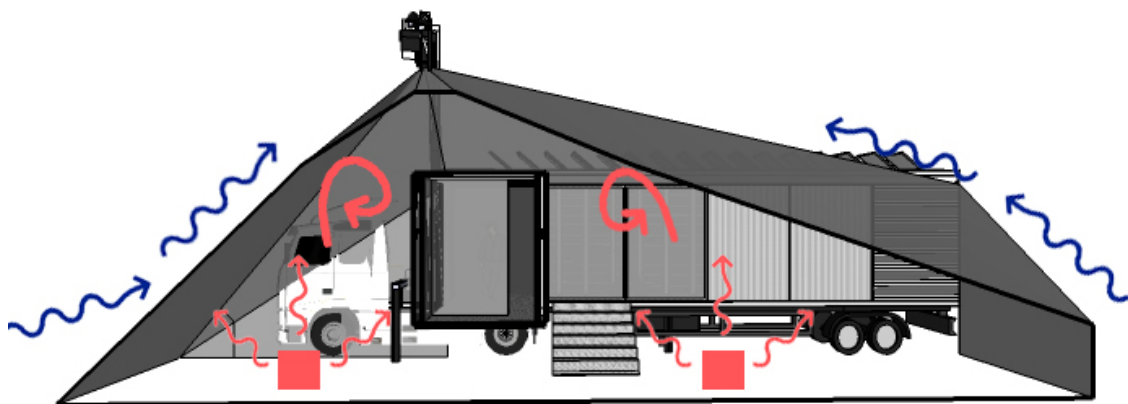
Un punto desfavorable del uso de una carpa para cubrir los espacios exteriores a los volúmenes del contenedor, es el riesgo de que se cree un efecto invernadero. Para evitar esta situación se incluirán en el diseño de la membrana, aperturas para así crear corrientes de aire que permitan la ventilación del ambiente.

ZONA DE ALTAS TEMPERATURAS



El escenario contrario sucederá cuando el centro se localice en poblados con bajas temperaturas. En estos casos se utilizarán fuentes de calor independientes y el centro se cerrará herméticamente.

ZONA DE BAJAS TEMPERATURAS



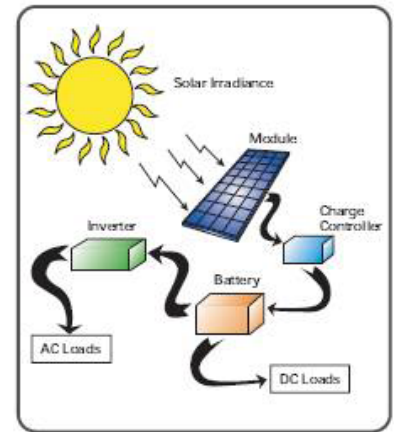


Imagen 62.  
Esquema de funcionamiento de panel fotovoltaico.

## CONSUMO ENERGÉTICO

El proyecto al tener como destino poblados en zonas rurales, debe poseer independencia energética, es decir que debe contar con elementos que produzcan la energía requerida por el centro para funcionar correctamente.

Se toma la determinación de utilizar paneles fotovoltaicos instalados en la techumbre del contenedor principal. Poseerán un sistema de inclinación para adaptar el ángulo según la zona del país en que se localice.

Para conocer la cantidad de paneles a utilizar se realiza un cálculo del gasto energético del centro, tomando en cuenta la totalidad de elementos a utilizar. Como existirán siete centros a lo largo de Chile, se debe tomar en cuenta la radiación específica de los sectores en que cada centro realizará sus capacitaciones, y según este requerimiento se conocerá el total de paneles necesarios.

## CARACTERÍSTICAS DE PANEL FOTOVOLTÁICO A UTILIZAR

CARACTERÍSTICAS	
<b>FÍSICAS</b>	
Longitud	1304 x 340 x 39,5 mm
Peso	5,5 kg
Número de células en serie	36
Número de células en paralelo	1
TONC (800 W/m <sup>2</sup> , 20 °C, AM 1.5, 1m/s)	47 °C
<b>ELECTRICAS (1000 W/m<sup>2</sup>, 25 °C cel, AM 1.5)</b>	
Tensión nominal (V <sub>n</sub> )	12 V
Potencia máxima (P <sub>max</sub> )	50 W <sub>p</sub> ± 10 %
Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> )	3,27 A
Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> )	21,6 V
Corriente de máxima potencia (I <sub>mp</sub> )	2,87 A
Tensión de máxima potencia (V <sub>mp</sub> )	17,4 V
<b>CONSTRUCTIVAS</b>	
Células	Si monocristalino, texturadas y con capa antirreflexiva
Contactos	Contactos redundantes, múltiples, en cada célula
Laminado	EVA (etilen-vinil acetato)
Cara frontal	Vidrio templado de alta transmisividad
Cara posterior	Protegida con Teflar de varias capas
Marco	Aluminio anodizado
Cajas de conexión	2 x IP 65 con diodo de bypass
Toma de tierra	Sí
Certificaciones	IEC 61215 y Clase II mediante certificado TÜV
Sección de cable	4-10 mm <sup>2</sup>
Terminal de conexión	Bornera atornillable con posibilidad de soldadura/ Multicontacto opcional

Tabla de Radiación de Solar en Chile (por región)

Región	Radiación (Kcal por m <sup>2</sup> al día)
I	4.534
II	4.828
III	4.346
IV	4.258
V	3.520
VI	3.676
VII	3.672
VIII	3.425
IX	3.076
X	2.626
XI	2.683
XII	2.107
RM	3.570
Antártica	1.563

Fuente: Comisión Nacional de Energía Chile

CONSUMO ENERGÉTICO DEL CENTRO						
ELEMENTO	CONSUMO HORA	H/DÍA PREN.	CONSUMO DIARIO	NÚMERO	CONSUMO DIARIO	CONSUMO MENSUAL
	kw/h	HRS.	KWH c/u	UN.	KWH total centro	KWH total/mes
Computadores sala	0,15	6	0,9	21	18,9	567
Computador mon.	0,15	8	1,2	1	1,2	36
Pantalla Clases	0,07	4	0,28	1	0,28	8,4
Luces Sala Comp.	0,04	4	0,16	6	0,96	28,8
Luces Sala Clases	0,04	4	0,16	6	0,96	28,8
Luces Zona Mesas	0,04	5	0,2	8	1,6	48
Luces Monitor.	0,04	7	0,28	6	1,68	50,4
TV Monitor	0,04	2	0,08	1	0,08	2,4
Frigobar	0,15	6	0,9	1	0,9	27
Radio	0,06	2	0,12	1	0,12	3,6
Otros	0,03	3	0,09	1	0,09	2,7
<b>TOTAL</b>					<b>26,77</b>	<b>803,1</b>

El estudio para conocer la cantidad de paneles solares se realiza a través de un caso específico. Se estudia el requerimiento del centro en la zona norte de Chile, tomando la radiación que posee la ciudad de Arica.

El total de paneles fotovoltaicos es de 16 (marca kyocera, especificaciones página 92). Sin embargo para cada zona del país existe una radiación distinta, por lo que los centros del sur de Chile necesitarán una mayor cantidad de paneles.

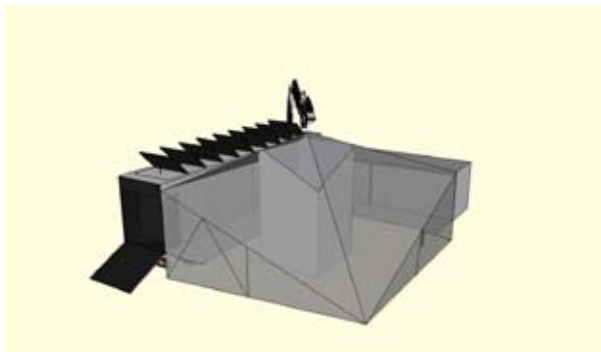
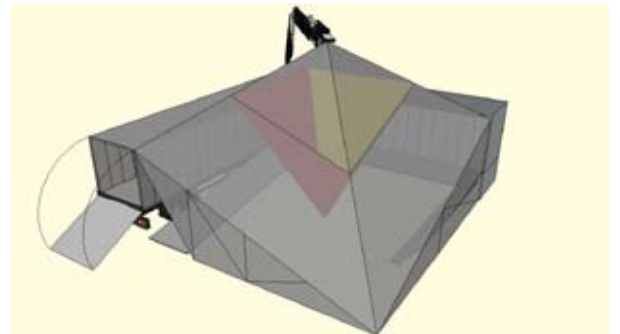
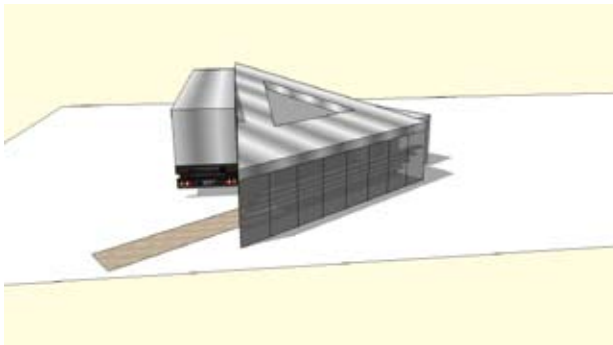
Con esta cantidad de paneles el centro producirá el 113% de la energía que consume, por lo que podrá guardar los KW sobrantes para localidades que requieran un mayor gasto energético.

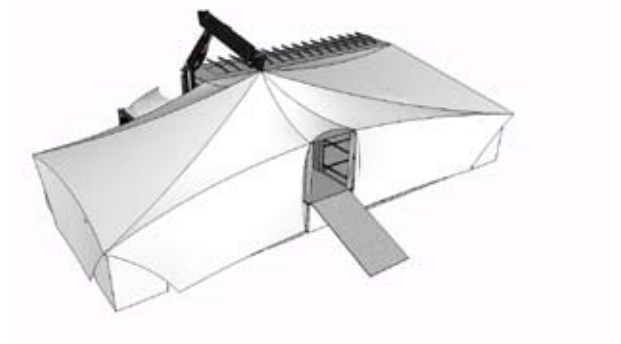
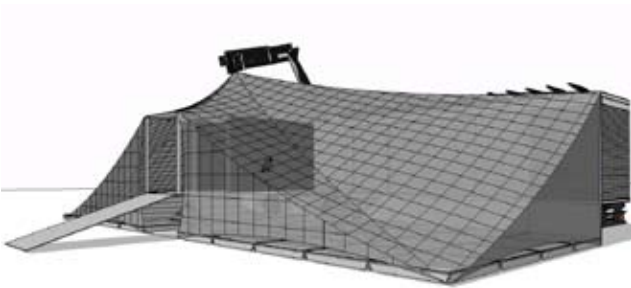
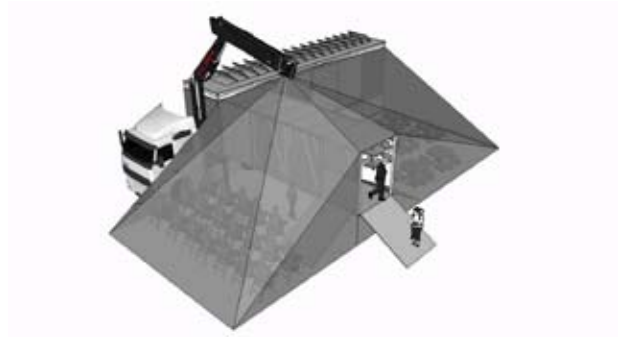
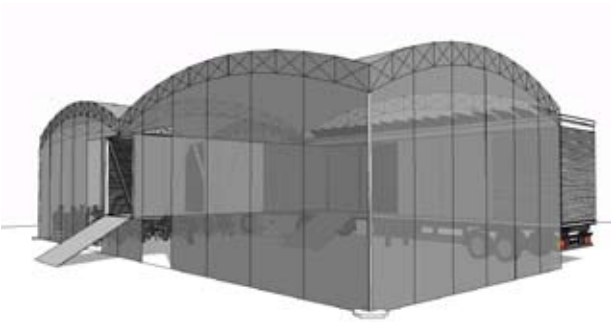
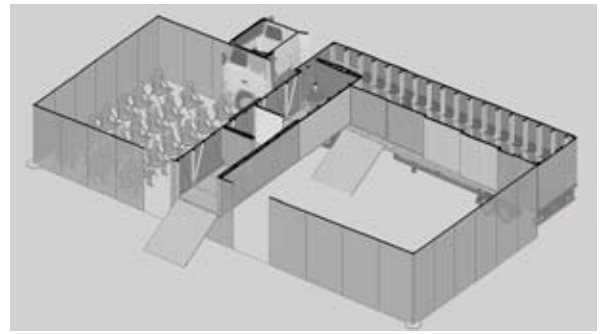
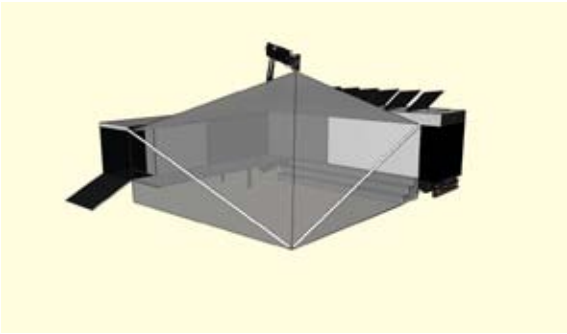
## PANELES CENTRO EN ZONA NORTE

Radiación requerida			26,77 kW día
Radiación Anual total Arica	1704,6	kW anual	
Radiación mensual promedio m2	142,05	kW mensual	
	4,735	Kw día	
40% eficiencia panel solar	1,894	Kw día	
Paneles solares requeridos	16	m2	30,304 kW día
Paneles solares instalados centro	16	m2	30,304 kW día
Paneles solares instalados	16		
m2 panel Kyocera KT1300	0,91		
Porcentaje energía aportado paneles solares			113,2013448%

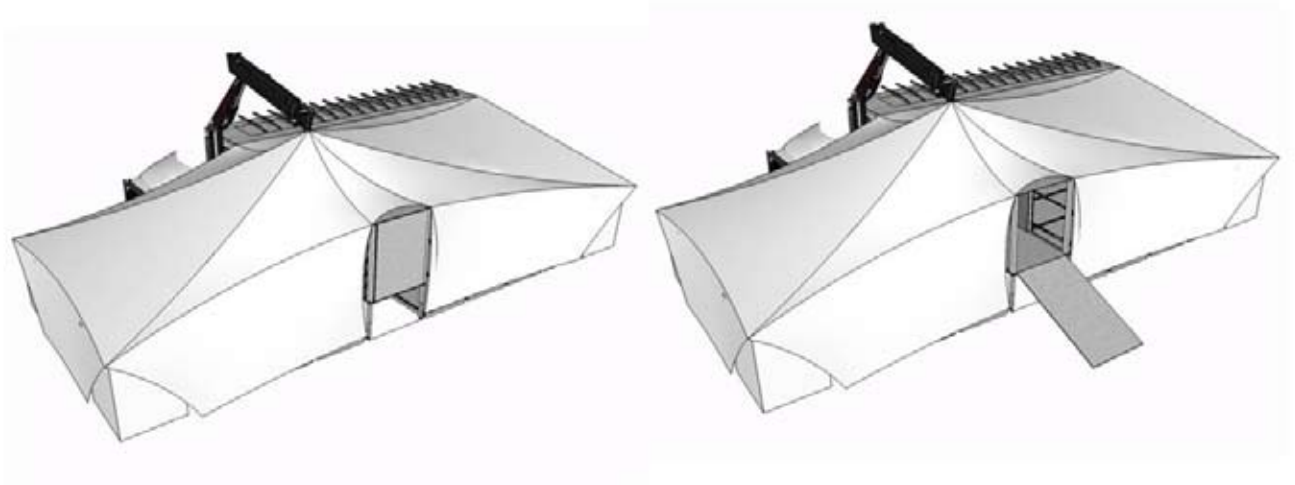
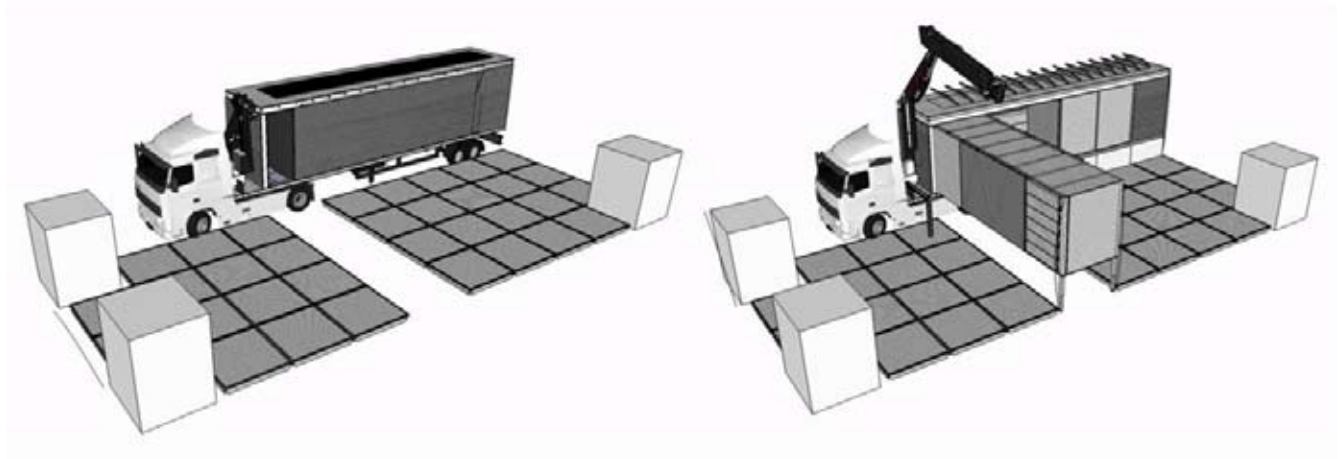
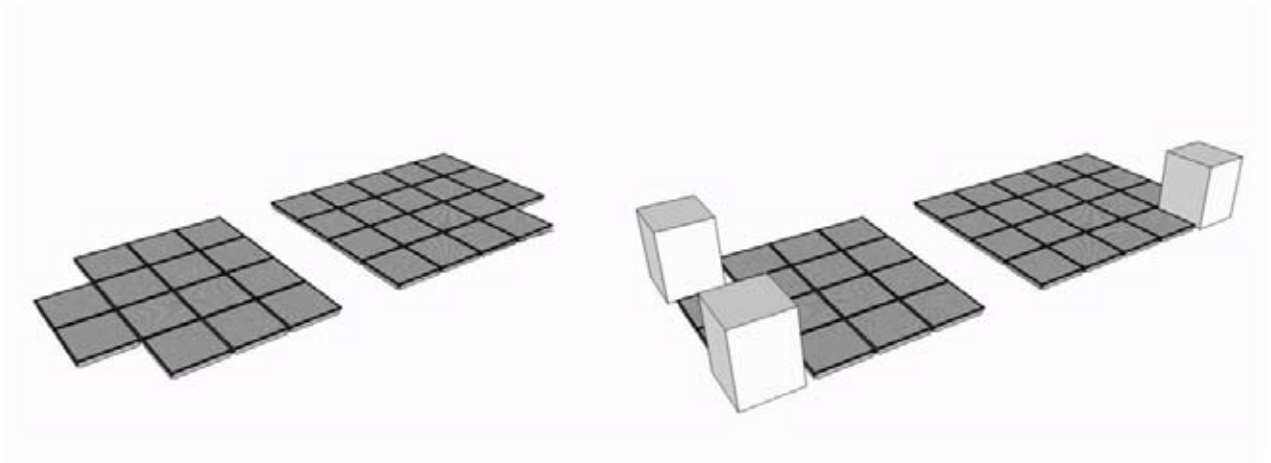
## 4.7 Planos e Imágenes

### PROCESO DE DISEÑO (PROPUESTAS PREVIAS)



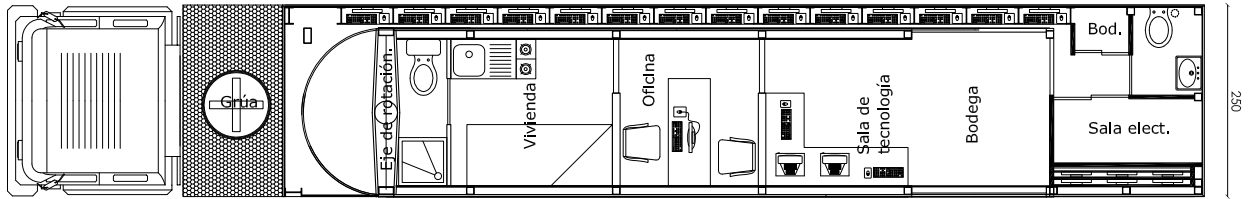


SECUENCIA DE ARMADO (DISEÑO PREVIO)

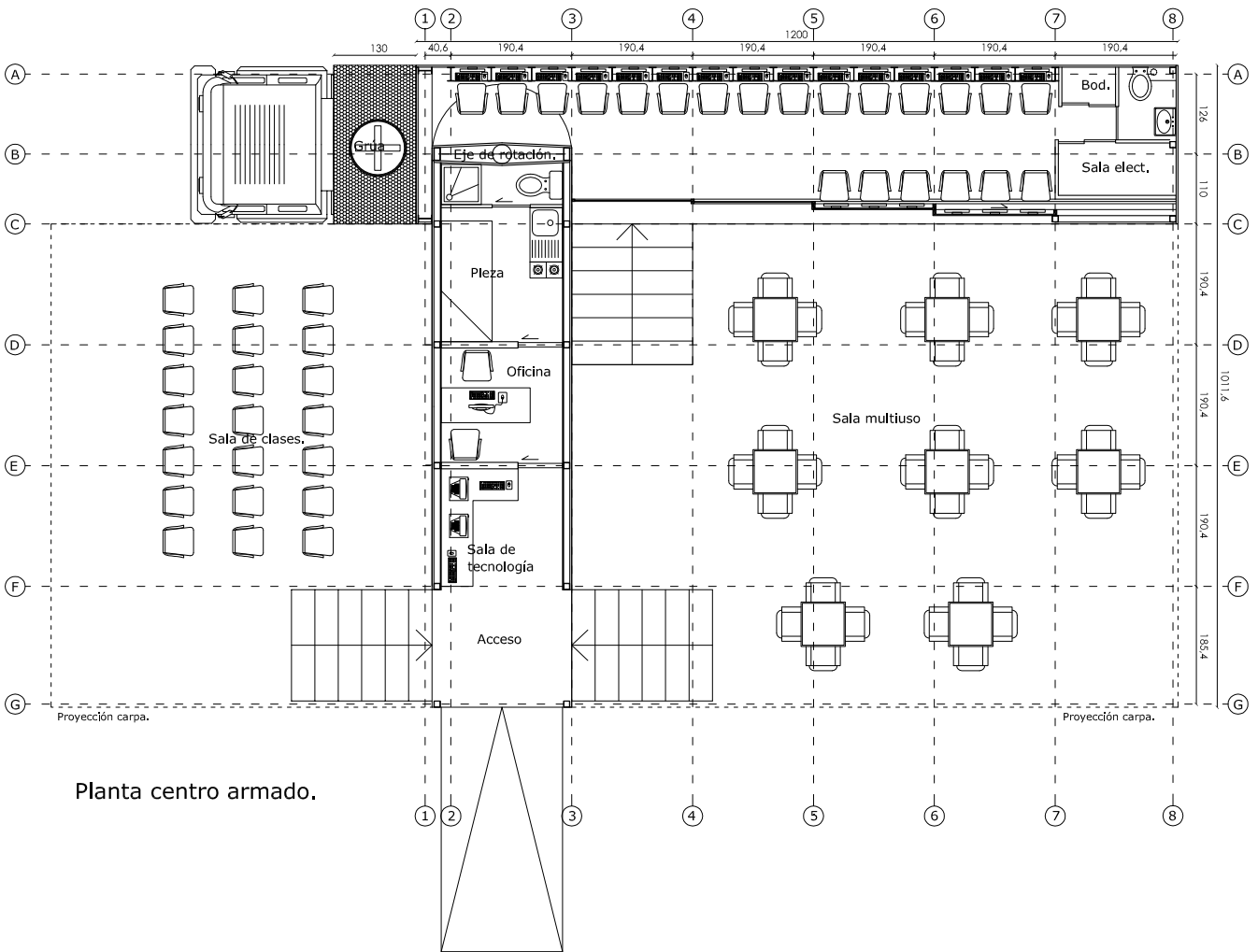




PLANTAS



Planta centro cerrado.



Planta centro armado.



# bibliografía

---

## 5.1 Bibliografía

### **DEBORA SANTA MARIA HARCHA**

Memoria de Título U. de Chile. “Estación de ecoturismo e Investigación”. 2006.

### **CLAUDIA ALEJANDRA NARANJO JAQUE**

Memoria de Título U. de Chile. “Teatro itinerante, escenario móvil”. 2006.

### **BERNARDO VALDÉS E.**

Tesis de magister PUC. “La corte del juez itinerante: espacio para una coreografía política”. 2007.

### **OGUC, Julio 2007**

#### *DE LAS TIC*

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).  
[www.jorgedominguez.cl](http://www.jorgedominguez.cl)  
[www.estrategiadigital.gob.cl](http://www.estrategiadigital.gob.cl).  
[www.fundacionmercator.cl](http://www.fundacionmercator.cl).  
[www.enlaces.cl](http://www.enlaces.cl)  
[www.paisdigital.org](http://www.paisdigital.org)  
[www.biblioredes.cl](http://www.biblioredes.cl)

#### *DE LAS BRECHAS*

[www.nationmaster.com](http://www.nationmaster.com).  
[www.uchile.cl](http://www.uchile.cl)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).  
[www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com).  
[www.indexmundi.com](http://www.indexmundi.com)  
[www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com)

*DE TENSOESTRUCTURAS*

[www.tensinet.com](http://www.tensinet.com)  
[www.shigerubanarchitects.com](http://www.shigerubanarchitects.com)  
[www.ferrari-architecture.com](http://www.ferrari-architecture.com)  
[www.prodinsa.cl](http://www.prodinsa.cl)

*DE LA ITINERANCIA*

Revista 2G. N.44. 2008  
[www.arquitecturamashitoria.blogspot.com](http://www.arquitecturamashitoria.blogspot.com)  
[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

*DE CAMIONES*

[www.vialidad.gob.cl](http://www.vialidad.gob.cl)  
[www.tecnofastatco.cl](http://www.tecnofastatco.cl)  
[www.viarural.cl](http://www.viarural.cl)  
[www.camionesvolkswagen.cl](http://www.camionesvolkswagen.cl)  
[www.forcam.com.ar](http://www.forcam.com.ar)  
[www.ford.cl](http://www.ford.cl)  
[www.kaufmann.cl](http://www.kaufmann.cl)