



CIGIDEN

Centro Nacional de Investigación para la
Gestión Integrada de Desastres Naturales

SISTEMA INTEGRADO DE RESPUESTA PARA LA PROVISIÓN DE HABITABILIDAD TRANSITORIA

Diciembre de 2015

Investigador responsable: Roberto Moris
Colaboradoras: Carolina Pacheco y Francisca Ketels



Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017





EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigador responsable: Roberto Moris¹

Colaboradoras: Carolina Pacheco y Francisca Ketels

Iniciativa de investigación aplicada desarrollada por el Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales CIGIDEN².

¹ Roberto Moris, académico de la Escuela de Arquitectura y del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Investigador Principal del Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales CIGIDEN.

² Centro financiado por el gobierno de Chile a través del programa de Centros de Excelencia de CONICYT FONDAF 2011.

Centro de Excelencia CONICYT|FONDAP|15110017





CIGIDEN

CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	METODOLOGÍA.....	9
2.1	DEMANDA.....	9
2.1.1	DEMANDA TERRITORIAL.....	15
2.1.2	DEMANDA INDUSTRIAL.....	18
2.1.3	DEMANDA INSTITUCIONAL.....	19
2.2	OFERTA.....	21
2.2.1	OFERTA TERRITORIAL.....	21
2.2.2	OFERTA INDUSTRIAL.....	23
2.2.3	OFERTA INSTITUCIONAL.....	28
2.3	CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DETERMINADO.....	33
2.3.1	ESCENARIOS.....	33
2.3.2	CÁLCULO DE CAPACIDAD DE RESPUESTA DE UNA LOCALIDAD.....	35
3.	CASO DE ESTUDIO: IQUIQUE.....	39
3.1	PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS.....	39
3.2	RESULTADOS DE CADA ESCENARIO.....	41
3.3	ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESCENARIOS.....	44
4.	CONCLUSIONES.....	49
	ANEXOS.....	51
	ANEXO 1: Oferta territorial de albergues en Iquique.....	51
	ANEXO 2: Oferta territorial de campamentos en Iquique.....	53
	ANEXO 3: Oferta territorial de hoteles en Iquique.....	54
	ANEXO 4: Oferta territorial de viviendas disponibles para arriendo o venta en Iquique.....	55
	ANEXO 5: Oferta territorial de nuevos sitios para venta en Iquique.....	56
	ANEXO 6: Oferta territorial de sitios para barrios transitorios en Iquique.....	57
	ANEXO 7: Índice de participación ciudadana por unidad vecinal en Iquique.....	58
	ANEXO 8: Reporte Escenario A.....	59
	ANEXO 9: Reporte Escenario B.....	60
	ANEXO 10: Reporte Escenario C.....	61
	ANEXO 11: Reporte Escenario D.....	62
	ANEXO 12: Reporte Escenario E.....	63
	ANEXO 13: Reporte Escenario F.....	64

Centro de Excelencia CONICYT|FONDAP|15110017





CIGIDEN

ANEXO 14:	Reporte Escenario G	65
ANEXO 15:	Reporte Escenario H	66
ANEXO 16:	Reporte Escenario I	67
ANEXO 17:	Reporte Escenario J	68





CIGIDEN

SISTEMA INTEGRADO DE RESPUESTA PARA LA PROVISIÓN DE HABITABILIDAD TRANSITORIA

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación constituye la continuación del trabajo iniciado a comienzos del 2014 por CIGIDEN en relación a los procesos de provisión de habitabilidad transitoria para las etapas de emergencia y recuperación tras la ocurrencia de eventos catastróficos. Luego de la elaboración del informe “Sistema Integrado de Recuperación Post-Catástrofe”³ una serie de eventos ocurridos durante el año 2015 entre los que podemos incluir, aluviones –como los que en marzo afectaron a la región de Atacama y posteriormente en agosto a la localidad de Tocopilla– erupciones volcánicas –como la del volcán Calbuco en el mes de abril– y terremotos –como el de Illapel, ocurrido en septiembre– han confirmado la necesidad de profundizar el análisis de los procesos de provisión de habitabilidad transitoria en búsqueda de estrategias más rápidas y efectivas. Con este desafío entre manos, es que se dio inicio a un proyecto enfocado en el conocimiento de la capacidad de respuesta que poseen las localidades del país frente a los desastres que pudieran afectarlas en el futuro.

Nuevo estándar

A partir de un trabajo conjunto entre la academia, el estado y la empresa privada ha sido posible generar cambios significativos en relación a la calidad de la vivienda transitoria. Uno de ellos, tiene relación con la propia definición de la vivienda de emergencia, dejando atrás su consideración como un producto específico (por ejemplo; la mediagua) hacia una determinación de los estándares con los que esta solución debe cumplir⁴. En adelante esto permitirá, no sólo mejorar las condiciones de habitabilidad de las personas afectadas, sino también, ampliar el universo de productores que puedan producirla. Ahora bien, esta diferencia de estándar ha planteado a su vez nuevos desafíos como por ejemplo, conocer la capacidad que posee Chile para proveer este tipo de solución, la logística necesaria para su implementación y los impactos que esto pueda generar en el ciclo de recuperación post-catástrofe. Por lo anterior, se han identificado los datos, las variables y los actores presentes en el proceso de recuperación post-catástrofe y a partir de esto, se ha desarrollado un modelo que permita articularlos para poder detectar falencias y oportunidades.

Planificación de la respuesta

Tomando como premisa la influencia que tienen las etapas iniciales del proceso de recuperación post-catástrofe en las soluciones definitivas⁵, es que se propone avanzar desde una respuesta principalmente reactiva, hacia un sistema planificado. (Ilustración 1 e Ilustración 2). Es decir, si actualmente se da inicio al proceso de provisión de habitabilidad transitoria una vez ocurrido el desastre, lo que aquí se propone es que la planificación de este pueda iniciarse

³ Moris, R., & Ketels, F. (2014). *Sistema Integrado de Recuperación Post-Catástrofe*. Santiago: CIGIDEN.

⁴ ONEMI. (2015) *Proyecto Onemi: Estándares para vivienda de emergencia* ONEMI. Santiago, Chile.

⁵ Moris, R., & Ketels, F. Op. Cit. p.3





CIGIDEN

de forma independiente a la ocurrencia del evento. Así, será posible conocer anticipadamente la potencial demanda y oferta disponible de soluciones frente a diversos escenarios de desastre. Gracias a la información disponible que existe actualmente en el país (censos, informes, documentos oficiales, reportes, estudios, entre otros) hoy es posible estimar la cantidad y establecer los tipos de soluciones que se requerirían ante diferentes escenarios catastróficos. De igual manera, al día de hoy es posible dimensionar la capacidad y los medios que posee el país para proveer estas soluciones. Con esta información, los encargados de la toma de decisiones en relación a la provisión de habitabilidad, podrán tomar acciones previas que permitan reducir los tiempos de entrega y habilitación de las soluciones, como poseer mayores certezas frente a este proceso.

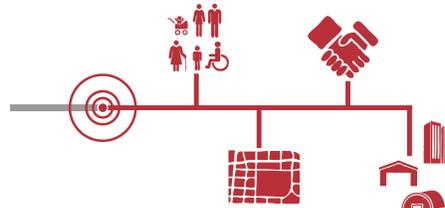


Ilustración 1: Proceso reactivo de respuesta de habitabilidad transitoria (fuente: elaboración propia)

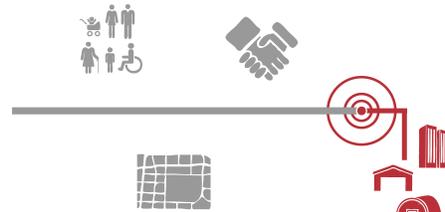


Ilustración 2: Proceso planificado de respuesta de habitabilidad transitoria (fuente: elaboración propia)

Actualmente una vez ocurrido un desastre las entidades encargadas de la toma de decisiones no poseen la información necesaria para reaccionar de manera expedita. Dentro de los problemas que se han detectado encontramos: duplicación de catastros, errores en la detección de damnificados, elección de terrenos inadecuados para la instalación de soluciones y escases de protocolos establecidos entre los diversos actores, generando así, un retraso en la entrega de soluciones a las personas afectadas. Esta exagerada dilatación de los procesos de provisión de habitabilidad, ha generado no solo una incertidumbre generalizada en períodos de post-catástrofe, sino una serie de problemas en otros campos (salud, psicológicos, educacionales) derivados de esta situación. Esta investigación busca demostrar que como país, tenemos conocimiento de nuestra población y nuestro territorio suficiente como para actuar de manera informada y efectiva ante los próximos eventos.

Para anticipar el proceso de provisión de soluciones de habitabilidad a la ocurrencia de un evento, es necesario estimar por un lado, cuál sería la demanda que generaría un escenario determinado en un territorio establecido y por otro, conocer cuál es la oferta que ese lugar posee para responder ante un potencial desastre. Las diferencias existentes entre la demanda y la oferta, son las que nos permitirán definir la capacidad de respuesta que posee la localidad



CIGIDEN

estudiada. Para la estimación de la demanda y la oferta en relación a la habitabilidad transitoria, se ha decidido clasificar los datos con los que se trabajará en tres categorías: datos territoriales (específicos de la localidad a analizar), datos industriales (dependientes del tipo de soluciones de habitabilidad transitoria) y datos institucionales (aquellos que guardan relación con los procesos de gestión). A partir de esto, se ha generado un sistema que, tomando como base el levantamiento de la información disponible para una localidad, permite calcular la incidencia que diversos escenarios de catástrofe tendrían sobre esta. Las capacidades que a nivel país se posean para suplir las demandas generadas en la localidad a partir de un escenario, constituirán la capacidad de respuesta con la que cuenta el sitio estudiado (ver Ilustración 3).

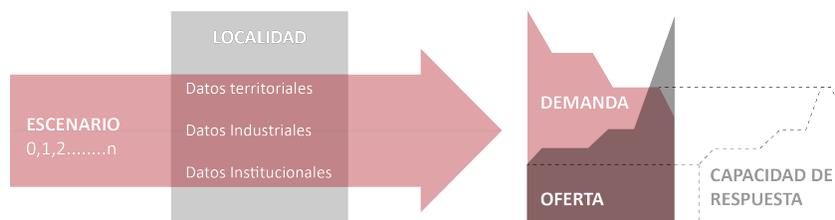


Ilustración 3: Diagrama Sistema Integrado de Respuesta para la Provisión de Habitabilidad Transitoria (fuente: elaboración propia)

Diversificación de soluciones

La experiencia ha demostrado que soluciones únicas no alcanzan a cubrir las múltiples necesidades de los afectados, es por esto que se ha avanzado hacia una diversificación de las soluciones post-catástrofe⁶. Para definir cuáles son los tipos de soluciones de habitabilidad transitoria se ha tomado como referencia el *Diagrama de flujos de soluciones post-Catástrofe*⁷. En él, se definen tres tipos de soluciones para cada una de las fases del ciclo de catástrofes (Ilustración 4) soluciones de emergencia, de transición y definitivas. Dentro de las soluciones de emergencia se encuentran: campamentos, albergues, allegados y hostales u hoteles, dentro de las de transición: vivienda transitoria en sitio previo, vivienda transitoria en sitio público, vivienda transitoria en nuevo sitio propio y arriendo, por último, dentro de las soluciones definitivas se encuentran: vivienda definitiva en sitio previo, vivienda definitiva en nuevo sitio propio (adquisición de vivienda nueva o vivienda usada), vivienda definitiva en una nueva urbanización pública y arriendo. A partir de esta investigación se busca entregar mayores certezas respecto a los tiempos, capacidad y logística necesarias para que la cadena de provisión de soluciones de habitabilidad funcione coordinadamente y constituya una respuesta acorde a las necesidades de los afectados.

⁶ Ibid. p.6

⁷ Ibid. p.5

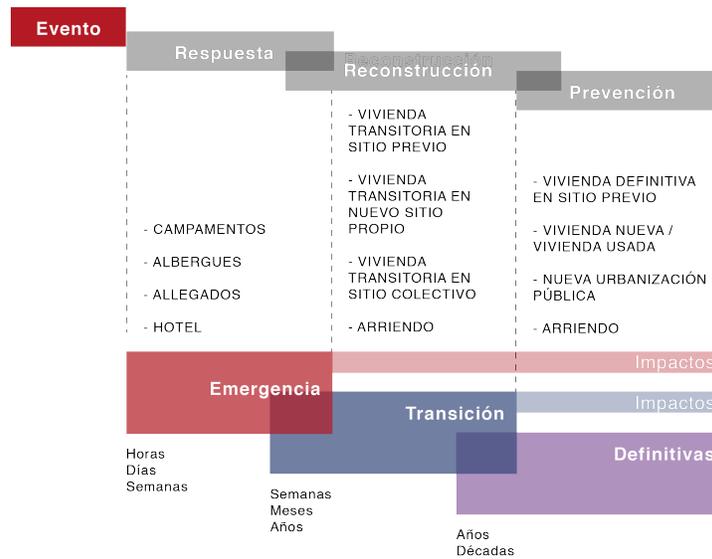


Ilustración 4: Intervención sobre el diagrama de fases de la recuperación post-catástrofe y sus transposiciones (fuente: Roberto Moris)

Niveles de datos

Dada la disparidad de la información con la que cuentan las localidades del territorio nacional, se han establecido diferentes categorías de datos que permitirán estimar la capacidad de respuesta de forma más o menos precisa dependiendo del nivel de los insumos con los que se cuente. Es importante aclarar que se ha puesto énfasis en la construcción de un sistema que sirva para entregar resultados estimados a nivel nacional. Por lo anterior, fue necesario generar estrategias que permitan la suficiente flexibilidad al modelo para que este soporte los diferentes niveles de información disponible. Información que se encuentra en continua actualización y perfeccionamiento. En la Tabla 1 se indican los datos a nivel territorial, industrial e institucional que se han considerado para estimar la demanda y la oferta, como el nivel de la información alcanzada para esta investigación en particular. Las fuentes de los datos utilizados comprenden las diversas entidades involucradas en el proceso de respuesta post-catástrofe, entre las que se incluye el estado, las instituciones, la sociedad y la empresa privada.



CIGIDEN

Tabla 1: Clasificación y niveles de datos para la estimación de la oferta y la demanda. En rojo: nivel de datos utilizados para esta investigación (fuente: elaboración propia)

CATEGORÍA DE DATOS	DATOS	NIVEL BÁSICO	NIVEL MEDIO	NIVEL ALTO	
DEMANDA	Datos territoriales	Zonas afectadas	Zonas de Amenaza	Modelación de escenarios	Zonas de riesgo
		Conectividad	Rutas troncales nacionales	Red conectividad nacional	Red conectividad Internacional
		Población afectada	Censo	Índice de vulnerabilidad	Caracterización validada de asignación de soluciones
	Datos industriales	Demanda de soluciones	Cantidad de soluciones	Logística soluciones	Optimización de soluciones
	Datos institucionales	Protocolos	Plan nacional	Plan regional	Plan comunal
		Actores	Plan nacional	Actores vigentes	Optimización de gestión
OFERTA	Datos territoriales	Sitios disponibles	Pre-Censo	Base de datos SII	Catastro actualizado
		Propiedad del suelo	Censo	Base de datos SII	Catastro actualizado
		Uso de suelo	Pre-Censo / IDE	Base de datos SII	Catastro actualizado
	Datos industriales	Capacidad Industrial	Levantamiento empresas nacionales instaladas	Levantamiento empresas nacionales potenciales	Proveedores
	Datos institucionales	Protocolos	Prensa	Protocolos vigentes	Informes institucionales
		Actores	Plan nacional	Actores vigentes	Informes institucionales

Sistema Piloto

Dada la extensión temporal de este trabajo, cuatro meses, la investigación busca desarrollar la estructura básica de un modelo que debiese estar en continuo perfeccionamiento. Por lo tanto, más que enfocarse en la exactitud de los resultados numéricos, el objetivo se puso en la definición de los parámetros y en la articulación de los datos, entendiendo que estos debiesen estar en permanente actualización. Se entiende entonces como un sistema piloto que funciona a nivel experimental.





CIGIDEN

2. METODOLOGÍA

La estimación de capacidad de respuesta de una localidad para proveer soluciones de habitabilidad transitoria supone caracterizar los recursos requeridos y los recursos disponibles para la implementación de las mismas, entendiendo así la demanda y oferta de recursos respectivamente.

Se han identificado tres tipos de recursos que deben integrarse para la implementación de cualquier solución de habitabilidad transitoria: recursos territoriales, entendidos como la presencia de características socio geográficas idóneas para el establecimiento de dicha solución; recursos industriales, correspondientes a materiales y logística que la industria ha de proveer para su implementación; y recursos institucionales, entendidos como los procesos de gestión que deben concretarse para que la solución se formalice.

En este sentido, a continuación se explica el detalle de la metodología empleada en la estimación de la demanda de los distintos tipos de recursos, luego la metodología empleada para la estimación de la oferta de los mismos, y finalmente la modelación de la interacción de ambas en un escenario de evento específico para calcular la capacidad de respuesta de la localidad.

2.1 DEMANDA

Estimar la demanda diversificada de soluciones que se muestran en la Ilustración 4 requiere caracterizar los grupos familiares afectados, para lo cual se suponen como variables relevantes el número de ocupantes del hogar por rango de edad y el nivel socioeconómico del hogar.

La información respecto del número de ocupantes por rango de edad en cada hogar puede ser directamente obtenida del Censo, y en este caso para ello se consideran 18 variables por hogar, las que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Variables relacionadas con la composición del hogar por rango de edad y género (fuente: elaboración propia)

Hombre de hasta 4 años	Mujer de hasta 4 años
Hombre de entre 5 y 14 años	Mujer de entre 5 y 14 años
Hombre de entre 15 y 24 años	Mujer de entre 15 y 24 años
Hombre de entre 25 y 34 años	Mujer de entre 25 y 34 años
Hombre de entre 35 y 44 años	Mujer de entre 35 y 44 años
Hombre de entre 45 y 54 años	Mujer de entre 45 y 54 años
Hombre de entre 55 y 64 años	Mujer de entre 55 y 64 años
Hombre de entre 65 y 74 años	Mujer de entre 65 y 74 años
Hombre mayor de 74 años	Mujer mayor de 74 años



CIGIDEN

Dado que no se encuentra disponible un indicador actualizado y replicable para la caracterización socioeconómica de la población, a modo de ejemplo y basado en el documento generado por la Asociación de Investigadores de Mercado respecto de la actualización de grupos socioeconómicos 2012⁸, se identificaron algunas variables medidas en el Censo que se relacionan con la caracterización socioeconómica del hogar, como el acceso a servicios básicos, la tasa de ocupación del hogar, y el nivel educacional, género y edad del jefe de hogar. Con el fin de hacer directa su utilización en un índice socioeconómico, las categorías de cada una de estas variables fueron redefinidas según se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Variables y categorías consideradas para índice socioeconómico (fuente: elaboración propia)

Variable	Categorías
Acceso a servicios básicos	SÍ: Posee servicios higiénicos y electricidad
	NO: No posee alguno de estos servicios: servicios higiénicos o electricidad
Ocupación	Nivel 1: menos del 40% de los integrantes trabajan remuneradamente
	Nivel 2: entre el 40% y el 50% de los integrantes trabajan remuneradamente
	Nivel 3: más del 50% de los integrantes trabajan remuneradamente
Nivel Educacional del Jefe de Hogar	Nivel 1: Hasta educación media incompleta
	Nivel 2: Desde educación media completa hasta universitaria incompleta
	Nivel 3: Desde educación universitaria completa en adelante
Género del Jefe de Hogar	Hombre
	Mujer
Edad del Jefe de Hogar	Nivel 1: Menor de 65 años
	Nivel 2: Mayor o igual a 65 años

De este modo, las variables que se muestran en la Tabla 3 fueron utilizadas para asignar un índice socioeconómico por hogar, en tres niveles: (1) bajo, (2) medio y (3) alto. En la Ilustración 5 se muestra el árbol de decisión que explica la asignación del índice de nivel socioeconómico, donde en rojo se marca el nivel bajo (correspondiente a hogares que no cuentan con los servicios básicos, u hogares con baja tasa de ocupación cuyo jefe de hogar tiene un nivel de educación bajo, o un nivel de educación medio pero es mujer o mayor de 65 años), en azul se marca el nivel socioeconómico alto (correspondiente a hogares con alta tasa de ocupación cuyo jefe de hogar tiene un nivel de educación alto, y en caso de tener nivel de educación medio es hombre o menor de 65 años), y en verde se marca el nivel socioeconómico medio (correspondiente a hogares con tasa de ocupación media, o que no cumplen con los requisitos antes explicados para pertenecer niveles socioeconómicos extremos).

Cabe señalar que este indicador socioeconómico no pretende ser preciso ni se considera validado pues no ha sido contrastado con otros indicadores consolidados, sin embargo pretende ilustrar que con información general del censo que se encuentra disponible para gran parte del país es posible hacer una categorización que ayude a diferenciar los hogares

⁸ Asociación de Investigadores de Mercado, *Actualización Grupos Socioeconómicos*, Entel Chile S.A., 2012.





CIGIDEN

afectados, y de este modo permita una aproximación a la estimación de la demanda diversificada de soluciones.

Tal como se explica en la introducción de este documento, en el proceso de provisión de habitabilidad transitoria se consideran tres etapas: emergencia, transición, y respuesta definitiva, por lo que cada hogar debe ser asignado con una solución para cada una de estas tres etapas.

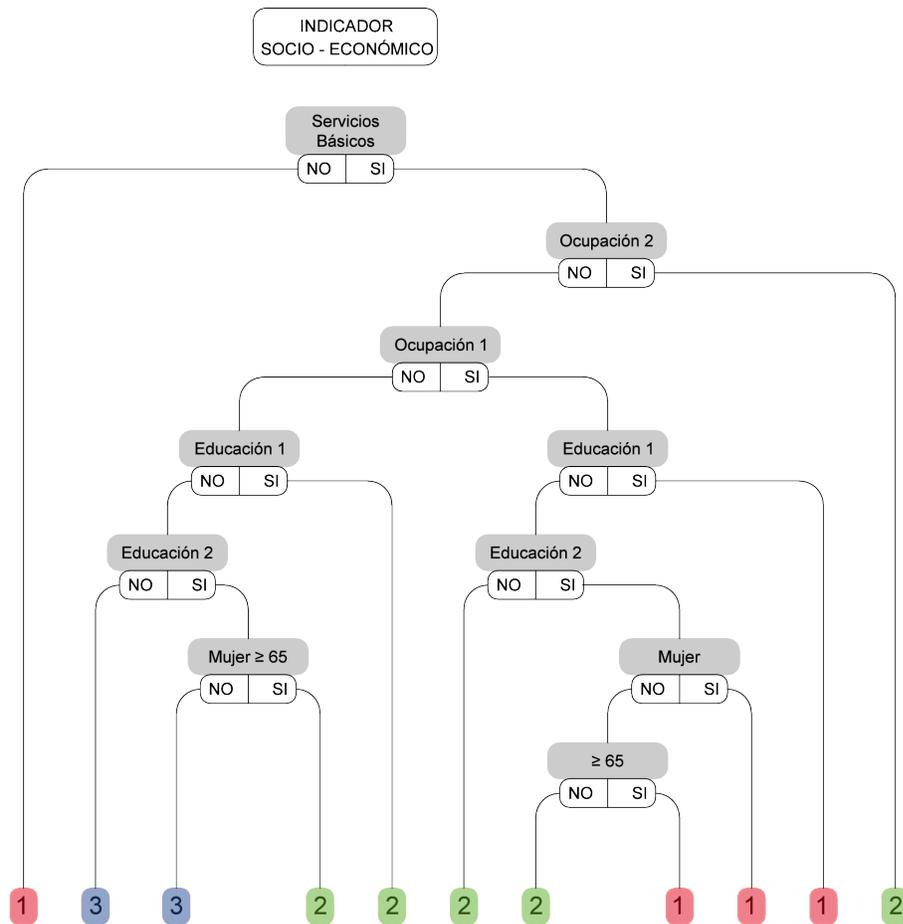


Ilustración 5: Modelo de indicador socioeconómico en base a datos censales. Categorías de variables explicadas en la Tabla 2 (fuente: elaboración propia)

En cuanto a la etapa de emergencia, en que las soluciones posibles son campamento, albergue, allegado y hotel, algunas de las consideraciones tomadas en cuenta para su selección son las siguientes:

- Hogares que cuenten con al menos una persona con discapacidad física preferirán irse a un albergue, pues habrían condiciones más adecuadas para ellos
- La solución hotel es sólo utilizada por personas con nivel socioeconómico alto y cuyo hogar esté constituido por a lo más 2 personas





CIGIDEN

- Los hogares conformados únicamente por niños menores de 15 años se distribuirán entre hogares de familiares y albergues
- Sólo los hogares en que todos los integrantes son jóvenes (mayores de 5 años y menores de 65 años) optarían por formar parte de un campamento de emergencia

Así pues, en la Ilustración 6 se muestra el árbol de decisión que explica la asignación de soluciones de habitabilidad en la emergencia, donde las variables relevantes consideradas son: presencia de discapacidad física en algún integrante, nivel socioeconómico, y edades de los integrantes del hogar. Dado que hay una variabilidad asociada a otras condiciones difíciles de considerar como la existencia de redes familiares o la preferencia particular de una familia por acampar cerca de su vivienda, fueron introducidos algunos parámetros de manera de realizar una asignación aleatoria. Por ejemplo, un hogar unipersonal correspondiente a una persona joven (entre 15 y 54 años) sin discapacidad física y cuyo nivel socioeconómico es medio o bajo, con un 50% de probabilidad será allegado, con un 25% de probabilidad irá a un albergue, y con un 25% de probabilidad irá a un campamento. En este caso las probabilidades favorecen la opción allegado pues se cree que es relativamente fácil para una persona sola encontrar cobijo en un hogar familiar. De

INDICADOR SOCIO-ECONÓMICO

- 1: Bajo
- 2: Medio
- 3: Alto

COMPOSICIÓN HOGARES SEGÚN RANGOS DE EDAD

- 1: 0-4
- 2: 5-14
- 3: 15-24
- 4: 25-34
- 5: 35-44
- 6: 45-54
- 7: 55-64
- 8: 65-74
- 9: ≥75

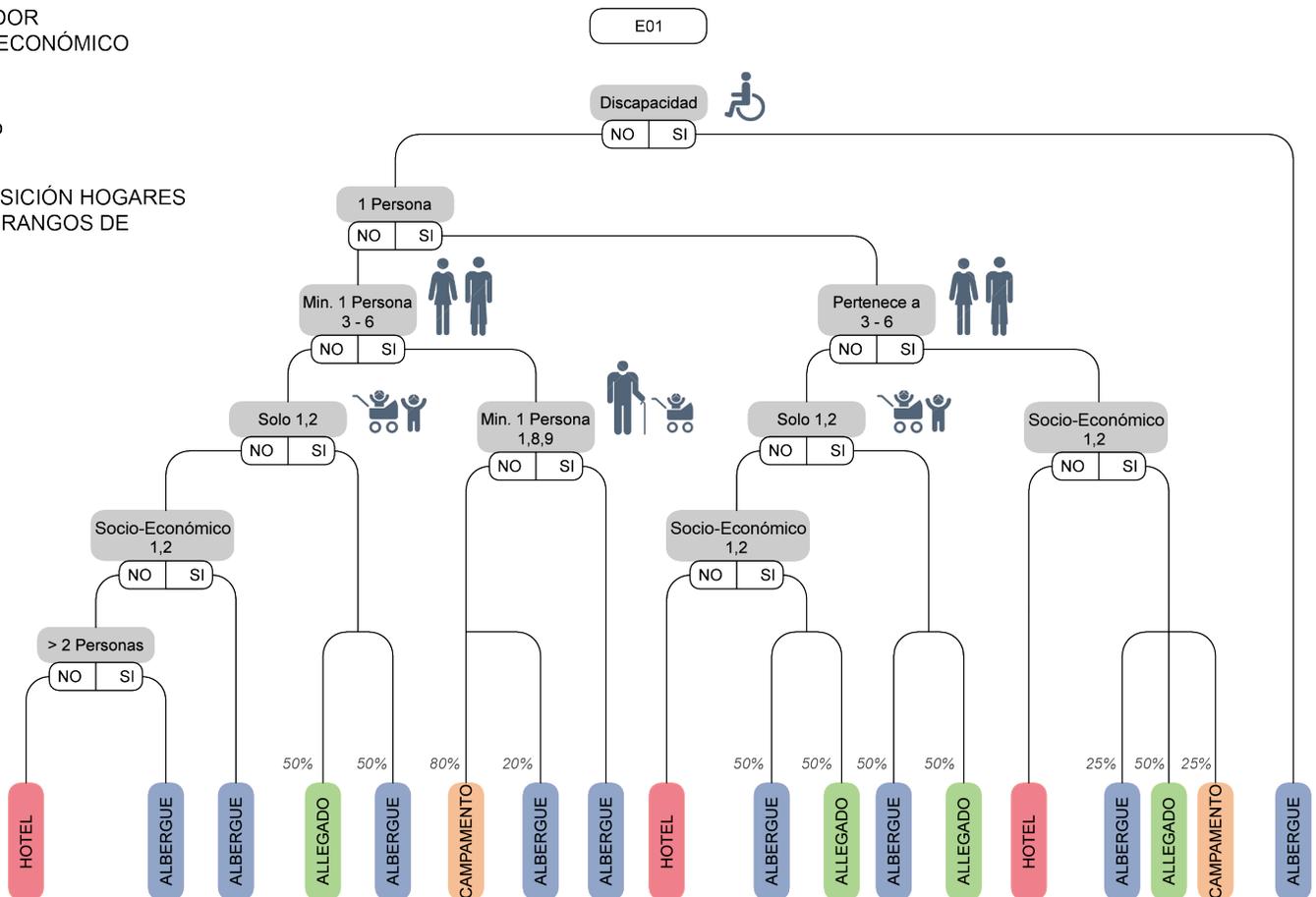


Ilustración 6: Modelo de diversificación de soluciones de habitabilidad en emergencia (fuente: elaboración propia)





CIGIDEN

contar con información real de la caracterización de los damnificados que optan por las distintas soluciones, estos parámetros debieran ser ajustados.

En cuanto a las soluciones de la etapa de transición, correspondientes a vivienda transitoria en sitio colectivo, arriendo, vivienda transitoria en nuevo sitio propio y vivienda transitoria en sitio previo, éstas dependen fuertemente de la condición de tenencia previa del sitio y la ubicación de éste, en relación a la zona de riesgo. La condición de tenencia del sitio fue categorizada a partir de la información del censo en: propietarios; potenciales propietarios con posibilidades de regularizar la situación de tenencia; no propietarios con una vinculación legal a la vivienda; y otros no propietarios, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Categorización de la condición de ocupación del sitio (fuente: elaboración propia)

Categoría	Condición de ocupación del sitio según Censo
Propietarios	Propiedad individual con dominio inscrito
	Copropiedad o condominio
	Cedido por el propietario o empresa
	Propiedad comunitaria
Potenciales propietarios con posibilidades de regularizar la situación de tenencia	Propiedad individual sin dominio inscrito
	Propiedad fiscal o municipal
	Ocupado de hecho
	Propiedad en sucesión o en litigio
No propietarios con una vinculación legal a la vivienda	Arrendado
Otros	Ignorado

En este punto, se asumen los siguientes supuestos:

- Las viviendas de los afectados no son reparables
- Existe definida una zona de riesgo que es independiente del evento y en la cual no es posible reconstruir (para más detalle, ver sección 2.2.1)
- Sólo propietarios en zona de riesgo pueden optar a vivienda transitoria en nuevo sitio propio
- Fuera de la zona de riesgo, independiente de la condición de ocupación del sitio todos los hogares pueden optar a vivienda transitoria en sitio previo
- La opción de arriendo es una solución transitoria válida tanto para propietarios como para no propietarios (en zona de riesgo o en zona segura)
- La solución transitoria en sitio colectivo está pensada con carácter incremental hacia una nueva urbanización pública, por lo tanto es adecuada sólo para no propietarios

En la Ilustración 7 se muestra el modelo de diversificación de soluciones en la etapa de transición tomando en cuenta las consideraciones antes expuestas. Al igual que en la etapa de emergencia, se introducen algunos parámetros porcentuales para realizar una asignación

aleatoria en los casos en que se cree que las variables seleccionadas no son suficientes para determinar la solución más apropiada.

CONDICIÓN PREVIA DE TENENCIA DEL SITIO

- 1: Propiedad individual con dominio inscrito
- 2: Propiedad individual sin dominio inscrito
- 3: Copropiedad o condominio
- 4: Arrendado
- 5: Cedido por por el propietario o empresa
- 6: Propiedad fiscal o municipal
- 7: Propiedad comunitaria
- 8: Ocupado de hecho
- 9: Propiedad en sucesion o en litigio
- 99: Ignorado

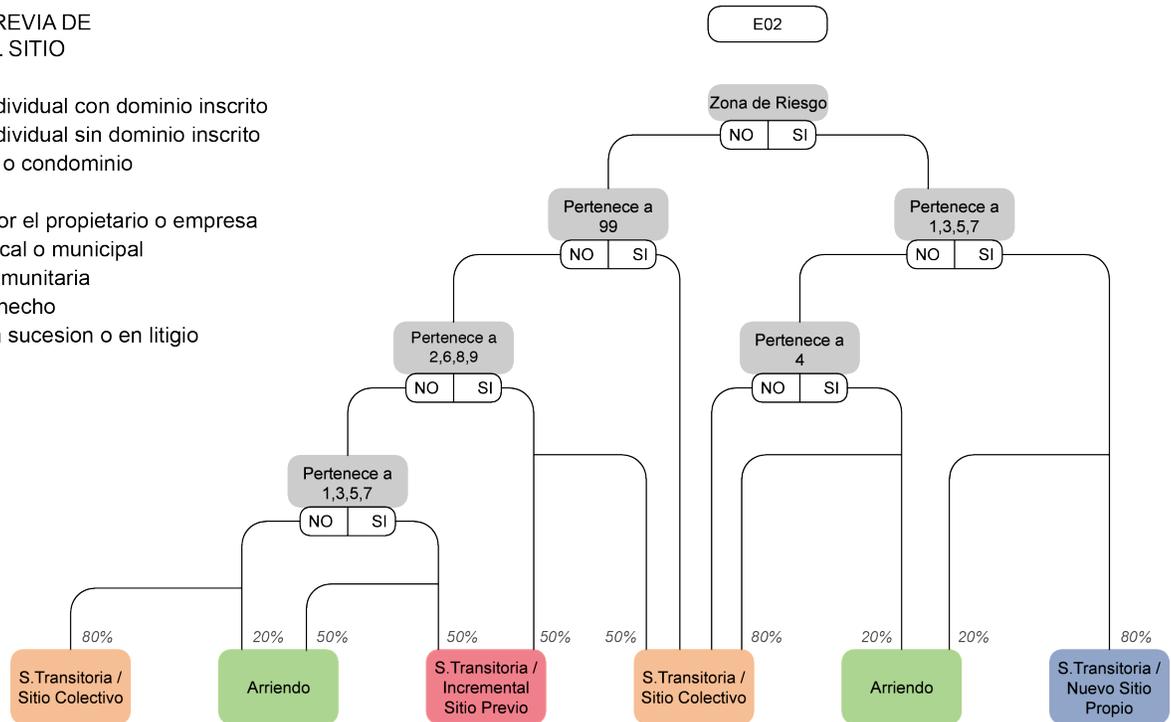


Ilustración 7: Modelo de diversificación de soluciones de habitabilidad en etapa de transición (fuente: elaboración propia)

Por su parte la tercera etapa, correspondiente a las soluciones definitivas, depende fuertemente de la etapa de transición, tomando en cuenta lo siguiente:

- A los hogares que estaban en vivienda transitoria en sitio colectivo les corresponde como solución definitiva una nueva urbanización pública, pues está pensada como una solución incremental
- La solución definitiva correspondiente a una vivienda nueva o usada, les corresponde a los propietarios en zona de riesgo
- A quienes estaban arrendando como solución transitoria y eran arrendatarios antes del evento, les corresponde arriendo como solución definitiva
- A quienes estaban arrendando como solución transitoria y no eran arrendatarios antes del evento, les corresponde vivienda nueva o usada en nuevo sitio como solución definitiva

Las consideraciones anteriores se exponen en la Ilustración 8, donde se explica el modelo de diversificación de soluciones de habitabilidad en etapa definitiva basado principalmente en las soluciones de la etapa anterior.



CIGIDEN

De este modo, a partir de información relacionada con la definición de las zonas de riesgo e información censal es posible asignar a cada grupo familiar soluciones de habitabilidad para la emergencia, transición y respuesta definitiva en base a sus características particulares, lo cual permite crear una estimación general de demanda diversificada de soluciones para cada una de las etapas.

CONDICIÓN PREVIA DE TENENCIA DEL SITIO

- 1: Propiedad individual con dominio inscrito
- 2: Propiedad individual sin dominio inscrito
- 3: Copropiedad o condominio
- 4: Arrendado
- 5: Cedido por por el propietario o empresa
- 6: Propiedad fiscal o municipal
- 7: Propiedad comunitaria
- 8: Ocupado de hecho
- 9: Propiedad en sucesion o en litigio
- 99: Ignorado

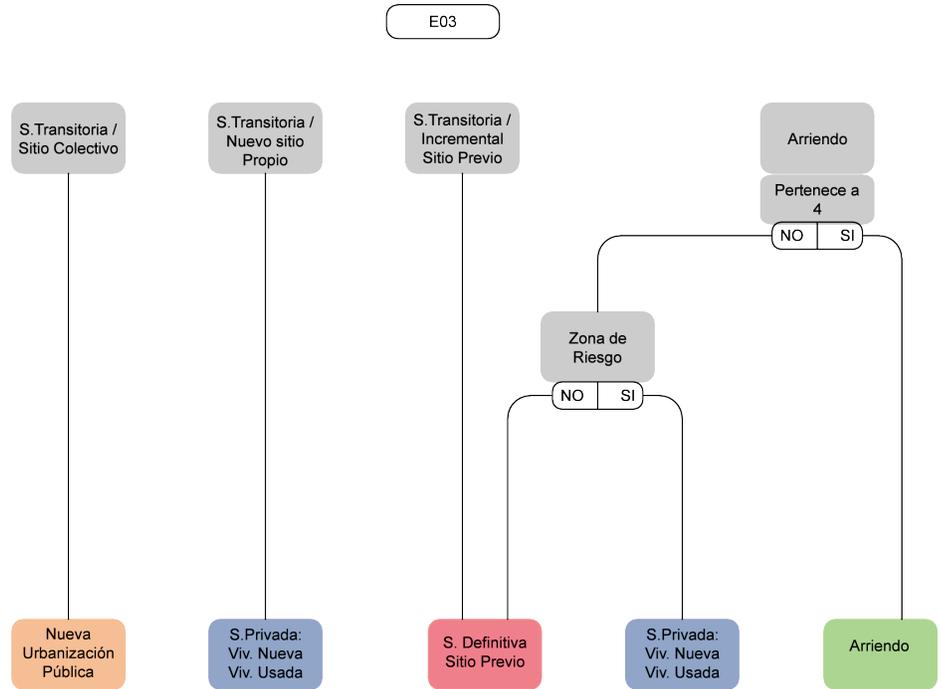


Ilustración 8: Modelo de diversificación de soluciones de habitabilidad en etapa de soluciones definitivas (fuente: elaboración propia)

Cabe enfatizar que este modelo de estimación de demanda no ha sido contrastado con datos reales por lo que no corresponde a un modelo validado, sin embargo cuenta con parámetros que es posible sintonizar si existiera acceso a datos de emergencias anteriores. Por otro lado, el propósito de generar un modelo de este tipo es mostrar que a partir de información abiertamente disponible es posible generar una caracterización de los hogares que haga evidente la demanda diversificada de soluciones.

En las siguientes secciones se explica cómo se traduce la demanda de cada una de las soluciones, en demanda de recursos territoriales, industriales e institucionales.

2.1.1 DEMANDA TERRITORIAL

La demanda territorial está centrada en la definición de las características necesarias que debe tener un espacio para la localización de las soluciones post-catástrofe. Para establecer la demanda territorial que requieren las soluciones de emergencia, de transición y





CIGIDEN

definitivas se conjugaron datos y levantamientos oficiales con observaciones de eventos anteriores que permitieron identificar algunos requerimientos básicos. Esta investigación está centrada en la determinación de la capacidad de respuesta de las localidades en una fase de transición, por lo que la elaboración de las necesidades territoriales para las soluciones definitivas excede el alcance de este estudio.

Como criterio general, se establece que todas las soluciones de habitabilidad post-catástrofe deben implementarse fuera del área de riesgo y del área afectada. Para la etapa de emergencia, se han definido cuatro soluciones; campamentos, albergues, albergados y hotel. Los campamentos de emergencia pueden implementarse de forma oficial por las autoridades o de forma independiente por la población afectada. Los campamentos oficiales se suelen establecer en grandes áreas al aire libre como estadios deportivos y plazas. Ejemplo de esto fue el campamento instalado en el estadio Carlos Dittborn de Arica tras el terremoto del primero de abril del 2014. Este campamento, preparado para recibir a 1800 personas, fue montado por las autoridades locales con apoyo del ejército y en él se instalaron tiendas de campaña con personal del Departamento de Salud Municipal (DESAMU) y servicios municipales. En los casos en que los campamentos se instalan de forma improvisada, generalmente se ubican en zonas libres, cercanas a las viviendas de los afectados o en lugares que ellos mismos establecen como seguros. En términos de localización se necesitan entonces amplios lugares despejados que cuenten en sus cercanías con servicios básicos disponibles o donde sea posible su rápida instalación.

Para la localización de campamentos de emergencia se han establecido las áreas libres de canchas deportivas, sitios baldíos y plazas que cuenten con una superficie que permita el alojamiento mínimo de 20 familias y posea servicios básicos adjuntos. Si se toma un promedio de 3,93 personas por familia⁹ y un estándar de 4m² por persona, serían necesarios terrenos con un área mínima de 315m², para el alojamiento de los afectados. Si no existiesen servicios básicos disponibles en las cercanías de estos terrenos se debe considerar el espacio y la logística para su instalación.

El caso de los albergues de emergencia significa una mayor complejidad ya que en ellos se debe acoger a la población vulnerable. Esto tendrá incidencias en los niveles de habitabilidad que deben alcanzarse, como en los servicios disponibles que estos deben ofrecer. Por lo anterior, se han definido espacios interiores que cuenten con condiciones mínimas de habitabilidad, pudiendo mejorarlas rápidamente mediante estrategias de diseño. Se consideran principalmente gimnasios, canchas interiores, centros comunitarios y en menor medida colegios, dadas las externalidades negativas que conlleva su utilización como albergue.

La demanda de hogares que puedan acoger a personas o familias albergadas, como la de hoteles o de soluciones privadas de provisión de habitabilidad, dependerán en gran medida

⁹ Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Gobierno de Chile. (2014) *Plan de Reconstrucción región de Tarapacá. Sismos 1 y 2 de abril 2014.* pag.6





CIGIDEN

de las decisiones del propio grupo familiar, como de las condiciones económicas con las que cuenta cada familia. Como se explica en el punto 1.1 mediante una caracterización de los hogares a partir de datos Censales, es posible estimar la demanda de hoteles y de allegados. Una vez establecido el número de hogares que requieran este tipo de soluciones, la demanda de hoteles se traducirá en el número de camas necesarias en diferentes establecimientos de alojamiento turístico (EAT) como en el número de viviendas dispuestas a recibir allegados que se necesitarían.

Para las soluciones de transición se han considerado viviendas de emergencia en sitio previo, en sitio colectivo y en nuevo sitio propio, como también la posibilidad de arrendar. En términos de demanda territorial, para estos casos se debe tener en cuenta la condición de tenencia con la que cuentan los afectados previo a la ocurrencia del evento (Tabla 4) para establecer así quienes pueden acceder a soluciones en sitio previo¹⁰ y quienes requerirán soluciones que impliquen una relocalización.

El Ministerio de Obras Públicas ha desarrollado la Guía Práctica para la Vivienda de Emergencia¹¹. En esta, se especifican los requerimientos con los que debe cumplir un terreno para ser utilizado como barrio transitorio, estableciendo que su ocupación puede extenderse por un período de entre 2 meses y 2 años:

- a. *Que su emplazamiento sea seguro, evitando terrenos inundables o terrenos que se emplacen cercanos o sobre quebradas.*
- b. *Se debe considerar terrenos que cuenten con buena absorción del agua.*
- c. *Terrenos que puedan contar en la inmediatez con sistema de agua potable, sistema de aguas servidas y luz eléctrica.*
- d. *Considerar áreas verdes o espacios para actividades comunitarias, esparcimiento y área para servicios comunitarios.*
- e. *Terrenos que en su cercanía cuenten con servicios públicos, principalmente de salud y educación.*

En la misma guía se establece que ONEMI (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública) definirá por medio de un catastro nacional los terrenos potenciales para la instalación de barrios transitorios. Se recomiendan a su vez la utilización de canchas de fútbol municipales. La superficie de los terrenos se calculará en

¹⁰ El hecho de que una propiedad quede afecta a una zona de riesgo en la actualización de los Planos Reguladores no implica que el propietario pierda sus derechos de usufructo, uso o transferencia de dicho terreno. La eventual afectación de la propiedad dependerá de las condiciones de uso que determine el Plan Regulador y su ordenanza. Eventualmente, en zonas de riesgo moderado se permitirán usos residenciales o comerciales si los estudios técnicos así lo indiquen, para lo cual se contará con medidas de mitigación o condiciones de diseño arquitectónico que garanticen la seguridad de los habitantes.

En aquellos casos en que por determinarse riesgo mayor no se pueda edificar en los terrenos afectados, el propietario damnificado se considerará elegible para un subsidio de relocalización. La compra de terrenos o expropiación sólo se limitará a aquellos casos en que la necesidad de construir obras de mitigación de tsunami, infraestructura pública o áreas verdes requieran enajenar las propiedades afectadas. En esos casos, se establecerá el valor de expropiación según los criterios establecidos para estos procedimientos. Recuperado de: http://www.minvu.cl/opensite_20100813170929.aspx / Consultado el 23-11-2015

¹¹ Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Arquitectura. División de Edificación Pública. (2014) *Guía Práctica para la Vivienda de Emergencia. Versión 1.0*. Pág. 30-31





CIGIDEN

base a agrupaciones de 20 viviendas (2 -6 personas por vivienda) evitando así la probabilidad de saturar o subutilizar los sistemas.

Cabe destacar que dentro de las recomendaciones establecidas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo¹² se establece respecto a la propiedad de los terrenos lo siguiente:

d. Propiedad de los terrenos. En la medida de lo posible priorizar el uso de terrenos SERVIU, fiscales y/o municipales.

Se debe tener especial cuidado con esta recomendación ya que esta priorización no puede ir en perjuicio de las óptimas condiciones de habitabilidad para los afectados. Como se ha observado en experiencias anteriores los terrenos utilizados para la instalación de barrios transitorios corresponden a terrenos SERVIU (Servicio de Vivienda y Urbanización), fiscales, municipales o privados, pero muchas veces dada la urgencia de entregar una solución no se escogen los terrenos más apropiados ya que requerirían de una tramitación más extensa. La estimación de los recursos territoriales necesarios para la implementación de soluciones de transición permitiría generar estrategias previas ante los diferentes escenarios de demanda. El catastro de terrenos potenciales, el desarrollo de protocolos previos para el uso de estos terrenos o la creación de pre-contratos de arriendo o comodato permitiría una agilización del proceso y más relevante aún, una selección de terrenos en base a la calidad de las condiciones que estos ofrecen para la implementación de las soluciones.

Al igual que para el caso de las soluciones que requieren la instalación de viviendas transitorias, la demanda de arriendos también estará ligada a la condición de tenencia previa de la vivienda. Se considera que las personas que contaban con contratos de arriendo vigentes al momento de ocurrir el desastre preferirán esta opción en períodos de transición en la medida en que la oferta lo permita.

2.1.2 DEMANDA INDUSTRIAL

A pesar de que las etapas de emergencia y reconstrucción generan importantes demandas industriales, en este estudio se ha acotado el análisis a la fase de transición, es decir a los requerimientos industriales que permitirían producir el número de viviendas de transición requeridas en los diferentes escenarios modelados. El cálculo de la demanda de viviendas transitorias se ha homologado al número de hogares que a partir de los árboles de decisión presentados en el punto 2.1 requerirían viviendas transitorias ya sea en sitio colectivo, sitio previo, o nuevo sitio propio. Se han tomado los hogares afectados y no las viviendas ya que los datos del censo indican que en una misma vivienda pueden existir varios hogares, por lo que las soluciones de vivienda transitoria debiesen enfocarse en entregar una solución que asegure las condiciones de habitabilidad para cada grupo familiar.

¹² Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2010) *Recomendaciones Generales para la instalación de Viviendas de Emergencia*. Pág.1





CIGIDEN

Es importante destacar que la demanda industrial se traducirá en la cuantificación de las viviendas transitorias requeridas. Estas viviendas, como se mencionaba en la introducción, deben responder a los nuevos requerimientos establecidos por la ONEMI para la vivienda de emergencia. El documento Estándares para vivienda de emergencia ONEMI¹³ *instaura el concepto de “estándar de calidad” por sobre la definición de costos. Esto implica que podrá haber distinto tipo de soluciones de materialidad y costo asegurando un nuevo estándar de calidad.*¹⁴ Estableciendo en el los requisitos que deben cumplir los proveedores de esta solución transitoria respecto a sus especificaciones técnicas, criterios de diseño, documentos de armado y tipos de contrato.

2.1.3 DEMANDA INSTITUCIONAL

Las soluciones de habitabilidad requieren acciones de gestión que permitan su implementación, las que en el contexto de este estudio son entendidas como demanda de recursos institucionales. Dado que el objetivo se centra en la provisión de soluciones de habitabilidad en la etapa de transición, se estudian los recursos institucionales necesarios para llegar a esa fase del proceso, los que se muestran en la Ilustración 9.

¹³ Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015) *Estándares para vivienda de emergencia*.

¹⁴ *Ibíd.* pág.1



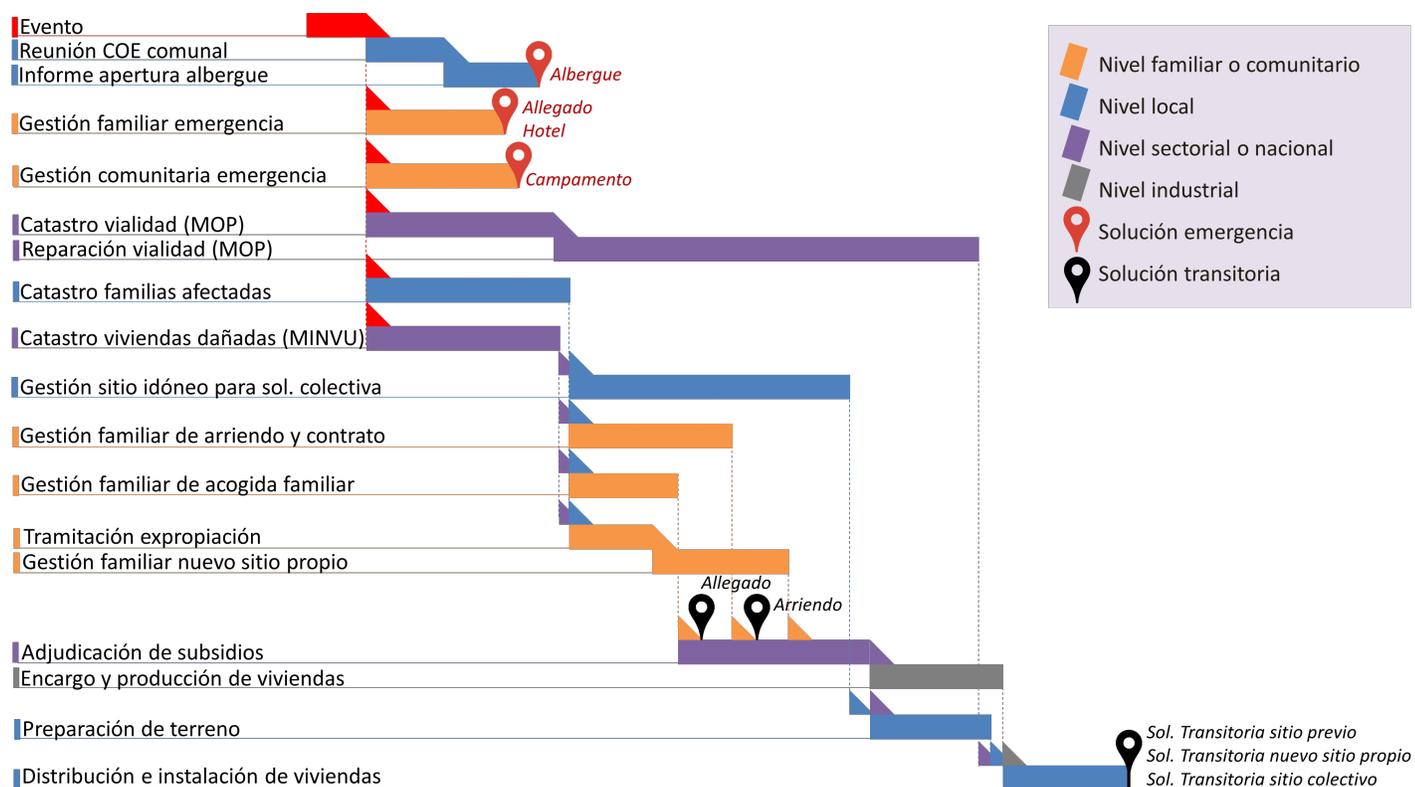


Ilustración 9: Diagrama de demanda de acciones de gestión institucional para soluciones de habitabilidad de emergencia y transitorias (fuente: elaboración propia)

Se distinguen principalmente cuatro niveles de gestión: nivel familiar o comunitario, nivel local, nivel sectorial o nacional, y nivel industrial, los que se demandan en mayor o menor medida dependiendo del tipo de solución de habitabilidad que se provea. Por ejemplo, mientras las soluciones “allegado” y “hotel” en una primera etapa requieren únicamente gestión de la emergencia a nivel familiar, la formación de “campamentos” supone un nivel de gestión comunitaria, y los “albergues” demandan organización a nivel local o municipal pues el comité de operaciones de emergencia debe reunirse, definir los recintos a ser utilizados y gestionar su habilitación como albergues.

Por otra parte, todas las soluciones de la etapa transitoria requieren acciones de gestión que dependen del nivel sectorial o nacional, pues la definición de los instrumentos mediante los cuales se proveerán soluciones transitorias de habitabilidad se realiza a ese nivel una vez que se ha levantado la información acerca de las familias afectadas y la gravedad de los daños en sus viviendas. Por otra parte se requiere también de gestión local municipal y gestión a nivel familiar pues cada hogar debe reunir la documentación necesaria para postular a los beneficios que se ponen a su disposición.

Una vez definidas las soluciones para cada hogar mediante la adjudicación de los subsidios, se realiza el encargo a la industria de las viviendas transitorias y se comienza la preparación de los terrenos a utilizar para su instalación. Finalmente la distribución de estas viviendas se realiza una vez que el nivel industrial las produce si las vías de acceso a la localidad ya han sido reparadas.

Cabe señalar que si bien en el esquema de la Ilustración 4 la opción “allegado” se considera sólo en la etapa de emergencia, la Ilustración 9 la cuenta también como solución viable en la etapa siguiente, pues este ha sido uno de los principales subsidios de transición promovidos por el Estado. La diferencia entonces está en que se considera que un hogar es “allegado” como solución transitoria si ya se le ha asignado el subsidio de acogida familiar, de lo contrario se considera como solución de emergencia.

Hay tres soluciones que requieren producción de viviendas transitorias, ya sea en sitio colectivo, en nuevo sitio propio o en sitio previo. En la “solución transitoria en sitio colectivo” se supone que la gestión del terreno para la instalación de las viviendas es responsabilidad del municipio, en la “solución transitoria en nuevo sitio propio” el hogar es quien debe gestionar la expropiación del sitio previo y conseguir un nuevo sitio, y en la “solución transitoria en sitio previo” se podría comenzar inmediatamente la preparación del terreno dado que los asuntos legales estarían resueltos. Las otras dos soluciones transitorias correspondientes a “arriendo” y “allegado” se consideran resueltas una vez que el subsidio ha sido asignado.

En la sección 2.2.3 se explica el panorama general de la oferta institucional de instrumentos para la provisión de soluciones de habitabilidad transitoria.

2.2 OFERTA

2.2.1 OFERTA TERRITORIAL

La oferta territorial considera un análisis de las posibles localizaciones para la instalación de las soluciones post-catástrofe. A modo de criterio general, se ha definido que ninguna de ellas podrá ubicarse en zonas de riesgo, entendiendo estas últimas según lo establecido por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones¹⁵, artículo 2.1.17.:

“en los planes reguladores podrán definirse áreas restringidas al desarrollo urbano, por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos. Dichas áreas, se denominarán “zonas no edificables” o bien, “áreas de riesgo”, según sea el caso”

¹⁵ Actualizada a Noviembre de 2015



CIGIDEN

“Por “áreas de riesgo”, se entenderán aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos.”¹⁶

Las “áreas de riesgo” se determinarán en base a las siguientes características:

- 1. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a maremotos o tsunamis, a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.*
- 2. Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.*
- 3. Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.*
- 4. Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.*

En los casos en que los Instrumentos de planificación territorial (IPT) no indiquen zonas de riesgo, se compararán diferentes escenarios para un análisis de las implicancias que la definición de esta zona podría tener sobre la capacidad de respuesta de las localidades.

Como se mencionaba en el punto 1.1.1 para la localización de las soluciones de habitabilidad de la etapa de emergencia se han tomado como terrenos posibles los establecimientos educacionales, deportivos y sitios baldíos que cumplan con las demandas propias de cada solución. Las fuentes de información que se han utilizado son: la Infraestructura de Datos Geospaciales (IDE) Chile, en su sitio web fue posible descargar información levantada por el Ministerio del Deporte. La base de datos del Servicio de Impuestos Internos (SII), permitió localizar tanto hoteles como sitios baldíos, estos últimos fueron analizados mediante sistemas de información geográfica, filtrándolos por ubicación y superficie. Para la estimación de la oferta hotelera se tomaron los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en relación a la encuesta mensual de alojamiento turístico (Septiembre, 2015)¹⁷. Dividiendo el número de plazas disponibles en el número de hoteles indicados por el SII, se obtuvo la capacidad promedio por hotel.¹⁸

La localización de las soluciones de emergencia se realizó de la siguiente manera, los campamentos se ubicaron en aquellos terrenos que tuvieran superficies mayores a 315m². Para los allegados se asumió que la oferta cubriría completamente la demanda. Los albergues se ubicaron en los establecimientos deportivos, áreas deportivas de colegios y sedes sociales, para el cálculo de su capacidad se tomó como base el área de una

¹⁶ “Para autorizar proyectos a emplazarse en áreas de riesgo, se requerirá que se acompañe a la respectiva solicitud de permiso de edificación un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente conforme a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, cuando corresponda. Este tipo de proyectos podrán recibirse parcial o totalmente en la medida que se hubieren ejecutado las acciones indicadas en el referido estudio. En estas áreas, el plan regulador establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en este inciso.”

¹⁷ Disponible en: http://www.inetarapaca.cl/contenido.aspx?id_contenido=94

¹⁸ Este valor es referencial y no corresponde a la capacidad real de cada hotel, el levantamiento de esa información permitiría ajustar en gran medida este dato.





CIGIDEN

multicancha, 420m², la que, con una cabida de 4m² por persona se podría acoger a 105 personas por establecimiento identificado. Por último, se estableció el número de hoteles disponibles según cada escenario, asignándoles la capacidad promedio indicada anteriormente.

La estimación de la oferta territorial para la localización de las soluciones transitorias se realizó según el tipo de soluciones:

Sitio previo: Todos los hogares que previo a la ocurrencia del evento contaran con la condición de propietarios y no se ubicaran en zonas de riesgo identificadas por el IPT u afectadas por la catástrofe podrán instalar sus viviendas de emergencia en sitio previo. Para esto se ubicó geográficamente a los propietarios¹⁹ a partir de los datos censales, y se identificaron aquellos que podrían permanecer en sus terrenos y aquellos que debían ser relocalizados.

Nuevo sitio propio y arriendo: Para su localización se tomaron los sitios baldíos identificados por el SII, filtrando aquellos que poseen una superficie mayor a 90m² y menor a 315m² (ver 1.1.1)²⁰ y aquellas viviendas que en los datos del censo estuvieran dispuestas para venta o Arriendo²¹, estas se distribuyeron según la demanda específica de compra y arriendo de cada escenario.

Solución transitoria en sitio colectivo: Se identificaron a partir de los sitios baldíos levantados por el SII, filtrando aquellos que poseen una superficie mayor a 2.250m². Este valor se obtuvo calculando una superficie mínima de 90m² por vivienda y una cantidad mínima de 20 viviendas por barrio (sumando un 25% al total para circulaciones y servicios).²²

2.2.2 OFERTA INDUSTRIAL

Con el fin de mejorar la provisión de vivienda a personas o familias damnificadas por un desastre natural la ONEMI ha establecido un nuevo estándar de calidad (ver 1.1.2). Bajo este estándar, la investigación está orientada a estimar la capacidad de respuesta en cuanto a provisión de habitabilidad transitoria considerando dos indicadores; *cantidad* de viviendas de emergencia que puede proveer la industria y el *tiempo* transcurrido hasta que las viviendas puedan ser utilizadas. Esta estimación incluye factores críticos que no sólo afectan sino más bien determinan la capacidad de respuesta de la industria de viviendas prefabricadas de emergencia, entre los cuales encontramos:

¹⁹ Levantamiento censal 2012, sección vivienda, pregunta H18: Condición de ocupación del sitio.

²⁰ El valor mínimo de 90m² se ha tomado a partir del análisis de las viviendas de emergencia utilizadas en el evento ocurrido en Atacama (Marzo 2015).

²¹ Levantamiento Censal 2012, sección vivienda, pregunta V01: Condición de ocupación.

²² Valores tomados a partir del análisis de barrios de emergencia instalados tras el evento meteorológico ocurrido en Atacama (Marzo 2015).



CIGIDEN

Proceso de catastro y verificación

Este proceso verifica los daños y los damnificados que accederán a viviendas de emergencias. Este catastro afecta tanto en el tiempo como en la cantidad de casas a proveer ya que aunque la industria tenga la capacidad de hacer el envío de casas prefabricadas no es posible hacer la entrega si no se sabe dónde y a quiénes entregar.

Elaboración de contrato compraventa

Los productores de vivienda reciben petición de la ONEMI y luego envían un presupuesto según diferentes cantidades y plazos de pago. Posterior a eso el presupuesto debe que ser aprobado y firmado por el Ministerio del Interior y luego, es posible emitir la orden de compra que se hace llegar al productor.

Convenios Marco

Los organismos públicos acuden al mercado público en caso de necesitar bienes o servicios, pero en caso de emergencia es posible acudir a proveedores privados para satisfacer las necesidades de la comunidad damnificada con mayor agilidad. Así se establecen Convenios Marco²³ con privados para agilizar el proceso de respuesta en caso de emergencia. Es fundamental que estos convenios marco se ejecuten con proveedores que tienen la mejor propuesta y para eso tienen que estar claros los indicadores de tiempo en provisión, cantidad y calidad de las viviendas.

CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA DE VIVIENDA EN CASO DE EMERGENCIA

ONEMI

Acotándonos al caso de emergencia ante desastres naturales se considerará como único cliente relevante la ONEMI ya que es el organismo público encargado de hacer las órdenes de compra a los diferentes proveedores de vivienda de emergencia y por ende es el único cliente que compone la demanda efectiva de los productores de viviendas, ya que funciona como intermediario para los demandantes finales que son las familias afectadas con necesidad de vivienda de emergencia.

En caso de que los productores de vivienda prefabricada, cuya producción habitual está orientada a la vivienda definitiva, quieran participar excepcionalmente en la entrega de viviendas de emergencia para aprovechar la oportunidad de mercado y resolver la necesidad de provisión de vivienda transitoria, ONEMI es el único ente gubernamental a través del cual los productores pueden vender y quienes tengan la mejor promesa en

²³ Los Convenios Marco son una modalidad de compra de bienes y servicios a través de un catálogo electrónico o tienda virtual y constituyen la primera opción de compra de los organismos públicos.

Cada convenio marco se asocia a uno o varios rubros o industrias y se incluye en el catálogo a través de una licitación pública que efectúa la Dirección Chile Compra. Los proveedores que resultan adjudicados pasan a formar parte del catálogo electrónico Chile Compra Express, pudiendo ofrecer sus productos en esta tienda electrónica.

Cada entidad pública debe consultar si el producto o servicio que desea adquirir se encuentra en la tienda, antes de llamar a una licitación pública o privada o efectuar un trato directo. Disponible en:

<https://www.mercadopublico.cl/Home/Contenidos/QueEsCM>





CIGIDEN

cuanto a; cantidad, precio, tiempo de respuesta y calidad (kits complementarios , manual de instalación, herramientas de instalación adhoc, etc.) son los que deberían ser parte del mercado en esta situación excepcional.

Entrada de nuevos productores: economías de escala y oligopolio

La industria de viviendas prefabricadas funciona con economías de escala, es decir, a mayor cantidad producida menores son los costos de producción y por ende empresas más grandes son más eficientes; pueden hacer entrega de una mayor cantidad de viviendas prefabricadas a menor costo. Dadas las economías de escala, de manera natural se da que lo más eficiente es que existan pocos productores y de gran tamaño; oligopolio.

Por otro lado, las condiciones de pago de la ONEMI también favorecen a los productores de alta capacidad y solvencia. Históricamente el pago ha sido 180 días después de facturación y al día de hoy se hace promesa de 30 días, pero el rango es variable y determina un flujo de caja que solo puede ser sostenido por grandes empresas.

Fabricación de vivienda prefabricada de emergencia

Los productores de vivienda prefabricada orientan habitualmente su producción a la vivienda definitiva y en caso excepcional a la vivienda de emergencia. Esto permite evaluar la vivienda de emergencia como una solución no sólo de corto y mediano plazo sino que también de largo plazo ya que la estructura otorgada, después puede ser ampliada y usada como vivienda definitiva en el terreno de primera instalación u otro. La consideración anterior aún no está especificada en los contratos de compraventa e incluso la propiedad de las viviendas de emergencia una vez desocupadas, al no existir experiencias anteriores, no es clara.

En caso de emergencia la ONEMI ha acudido principalmente a 3 empresas de vivienda prefabricada;

- TERMICA S.A
- TECNOPANEL
- FUNDACIÓN VIVIENDA²⁴.

Es de considerar también que estas empresas no funcionan con almacenaje o algún stock en bodega ya que su proceso productivo se activa en función de pedidos y de ésta manera no tienen costos de almacenaje, un gráfico que muestra la producción de viviendas en función del tiempo para estas tres empresas se presenta en la Ilustración 10.

²⁴ Memoria 2013 http://issuu.com/fundacionvivienda/docs/memoria_2013
Memoria 2012 http://issuu.com/fundacionvivienda/docs/memoria_dig





Ilustración 10: Producción de viviendas transitorias de tres empresas principales (fuente: elaboración propia)

Proveedores: fabricación de paneles al por mayor

La ONEMI establece preferencia a productores de vivienda prefabricada que tienen proveedores nacionales. La razón puede ser un incentivo a la industria local y en teoría no es un requisito para estar en un Convenio Marco, sino que, una preferencia. Esto favorece a quienes tienen relación con fabricantes de paneles al por mayor a nivel nacional dentro de los cuales encontramos a;

LOUSIANA PACIFIC (LP): Paneles OSB

TECNOFRAME: Paneles de acero

CINTAC: Paneles de acero

VILLALBA: Paneles de acero

DANICA: Paneles termoaislantes de metal

CUBIERTAS NACIONALES: Paneles de acero

METECNO: Paneles de acero

Son determinantes también las relaciones dentro de los actores en la industria. Se observa que quienes fabrican los kits de vivienda prefabricada se integran verticalmente con proveedores de paneles o mantienen relaciones de confianza con ellos, esto porque el grado de interdependencia de sus actividades es alto y la importancia estratégica es lo suficiente como para que los proveedores sean parte de la empresa, una empresa relacionada o una empresa diferente con acuerdos de cooperación. Así se observa que quienes fabrican viviendas de emergencia se relacionan con las pocas proveedoras de paneles, sean estas de acero o madera. Las empresas analizadas; TERMICA S.A, TECNOFAST y FUNDACIÓN CHILE cumplen con lo mencionado; están integradas con productoras de paneles de madera y acero o tienen una relación de confianza con proveedores a nivel nacional. Lo anterior restringe el acceso de nuevos actores en la industria que quieran tener proveedores nacionales²⁵.

²⁵ El análisis no incluyó la relación con los proveedores de materia prima; Empresas proveedoras de madera y acero.



CIGIDEN

Proveedores internacionales

Si algún productor de vivienda de emergencia tiene como proveedor algún actor a nivel internacional, por lo general China, tiene un tiempo mínimo de abastecimiento de 60 días y luego demora aproximadamente 10 días en completar su kit de vivienda prefabricada por lo que al caso quedan fuera de las mejores posibilidades que pueden acceder a abastecimiento y fabricación del kit en 15 días.

Estimación capacidad de respuesta de la industria en caso de emergencia

Para estimar la capacidad de respuesta se hizo relevante entender el proceso de producción y armado de viviendas prefabricadas de emergencia con el fin de evaluar indicadores relevantes y definir periodos temporales según procesos estándar para la industria. Se debe evaluar como los factores críticos antes mencionados afectan en la realización de la máxima capacidad de respuesta de la industria y la determinan.

Definición de periodos e indicadores relevantes:

El diagrama mostrado en la Ilustración 11 explica cómo las acciones institucionales e industriales actúan de manera retroactiva. En otras palabras existe una secuencia de acciones, institucionales e industriales en la que es necesaria una coordinación que permita que este proceso avance. El detalle de los parámetros utilizados para la modelación de la interacción entre estas acciones se presenta en la Tabla 5.

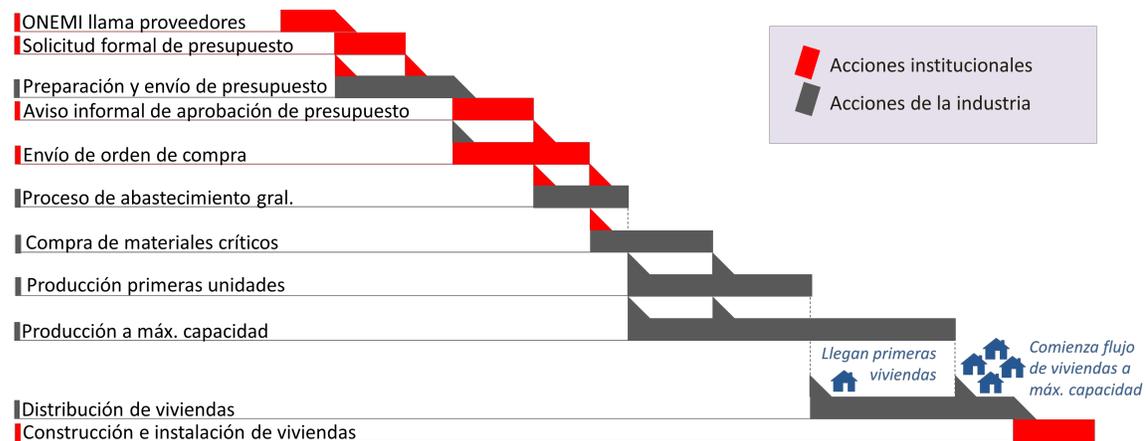


Ilustración 11: Diagrama de demanda de acciones de gestión institucional e industrial para la producción de viviendas transitorias (fuente: elaboración propia)



CIGIDEN

Tabla 5: Parámetros para estimación de capacidad de respuesta de la industria (fuente: elaboración propia)

Nº	Ítem	Tipo de gestión	Estimación de tiempo	
(1)	ONEMI llama proveedores	Institucional	1 – 2 días a partir del evento	
(2)	Solicitud formal de presupuesto	Institucional	0 – 4 días a partir de (1)	
(3)	Preparación y envío de presupuesto	Industrial	Tecnopanel	1 día a partir de (2)
			Termica S.A.	
			Fundación Vivienda	
(4)	Aviso informal de aprobación de presupuesto	Institucional	Calza con finalización de catastros (ver Tabla 6)	
(5)	Envío orden de compra	Institucional	2 – 4 días luego de (4)	
(6)	Proceso de abastecimiento general	Industrial	Tecnopanel	se inicia a partir de (4)
			Termica S.A.	se inicia a partir (5) ²⁶
			Fundación Vivienda	se inicia a partir de (4)
(7)	Compra de materiales críticos	Industrial	Tecnopanel	se inicia a partir de (5)
			Termica S.A.	se inicia a partir (5) ²⁷
			Fundación Vivienda	se inicia a partir de (4)
(8)	Producción de primeras unidades	Industrial	Tecnopanel	3 días a partir de (5)
			Termica S.A.	coincide con (9) ²⁸
			Fundación Vivienda	
(9)	Producción a máxima capacidad	Industrial	Tecnopanel	7 días a partir de (7)
			Termica S.A.	10 días a partir de (7) ²⁹
			Fundación Vivienda	7 a 15 días a partir de (7)
(10)	Distribución de viviendas	Industrial	Tecnopanel	Subcontratación, depende sólo de distancia
			Termica S.A.	
			Fundación Vivienda	
(11)	Construcción e instalación de viviendas	Institucional	Comienza 1 día luego de que la vivienda llega a la comuna	

2.2.3 OFERTA INSTITUCIONAL

El contexto institucional en que se basa la provisión de habitabilidad transitoria post catástrofe en Chile se relaciona con el deber del Estado de dar “protección a la población y a la familia”, establecido en el artículo primero de la Constitución Política de la República de Chile. Este deber se lleva a cabo en la estructuración de un Sistema de Protección Civil formado por diversos órganos de la Administración del Estado y coordinado desde 1974 por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) en lo referido a las acciones destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de sismos o catástrofes.

²⁶ Este dato no fue entregado por Termica S.A., se ha supuesto para tener distintos tipos de respuestas industriales

²⁷ Este dato no fue entregado por Termica S.A., se ha supuesto para tener distintos tipos de respuestas industriales

²⁸ Este dato no fue entregado por Termica S.A., se ha supuesto para tener distintos tipos de respuestas industriales

²⁹ Este dato no fue entregado por Termica S.A., se ha supuesto para tener distintos tipos de respuestas industriales



CIGIDEN

Así es como en 2002 se crea un plan nacional que pretende ser un documento indicativo para la gestión descentralizada de las emergencias³⁰, que atienda las realidades de riesgos y recursos de cada área geográfica del país. Este documento si bien es general, marca las bases y constituye una guía para que las distintas localidades generen planes específicos de acuerdo a sus características. En él se dan a conocer algunos instrumentos estándar para el registro y normalización de la información en la emergencia como los informes alfa y delta, los cuales se respaldan mediante la Encuesta Familiar Única (EFU) de Emergencia, el Informe Único de Evaluación de Daños y Necesidades en Infraestructura y Servicios (EDANIS) y la Planilla Única de Recepción, Entrega y Disponibilidad de Elementos de Socorro (REDES).

Dentro de los actores institucionales en la emergencia, es el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) quien tiene, junto con el Ministerio de Desarrollo Social, la responsabilidad de evaluar técnicamente las viviendas afectadas³¹. La coordinación entre estas instituciones es fundamental pues la información técnica en cuanto a los daños en las viviendas (Ficha de Catastro SERVIU) debe estar relacionada con el levantamiento de información social catastrado mediante la EFU, para verificar que se atiendan pertinentemente las necesidades de las familias que han sido afectadas.

En emergencias pasadas que ha enfrentado el país, las soluciones transitorias que han sido implementadas por el gobierno en la etapa de transición para apoyar a familias cuyas viviendas han sido catastradas como no habitables, son las siguientes³²:

1. Bono al apoyo a las redes familiares: Se apoya con un bono mensual a las familias que se trasladen a casas de familiares o vecinos. Para recibirlo la familia afectada debe completar la Encuesta Familiar Única de Emergencia, EFU, Ficha de Catastro SERVIU de inhabitabilidad de la vivienda, entregar copia de Cédula de Identidad del beneficiario y del jefe de hogar de acogida, proporcionar la dirección de la casa que los acoge; contar con cuenta RUT Banco Estado y una declaración jurada que acredite que la vivienda en que residía fue afectada por el terremoto y tsunami y que no está en condiciones de ser habitada.

2. Subsidio de arriendo: Se apoya con un subsidio mensual a las familias que se trasladen a una vivienda en calidad de arrendatarios. Los requisitos para acceder a este subsidio es haber completado la Encuesta Familiar Única de Emergencia, EFU, copia de Cédula de Identidad del beneficiario y del arrendador, Ficha de Catastro SERVIU de inhabitabilidad de vivienda, declaración jurada sobre vínculos de parentescos, contrato

³⁰ Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, *Plan Nacional. Instrumento Indicativo para la Gestión Integral Decreto N°156*, ONEMI, 12 de marzo de 2002.

³¹ División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional, «Instructivo para la evaluación técnica de daños en viviendas post desastres», Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014.

³² Ministerio de Vivienda y Urbanismo, «Ministra Saball da a conocer medidas y catastro de daños por terremoto en dos regiones,» 12 Abril 2014. [En línea]. Disponible en: http://www.minvu.cl/opensite_det_20140412163628.aspx. [Último acceso: 23 Noviembre 2015].





CIGIDEN

de arriendo tipo y declaración jurada que acredite que la vivienda en que residía fue afectada por el terremoto y no está en condiciones de ser habitada.

3. Barrios de emergencia: Se disponen barrios con viviendas de emergencia y servicios básicos, que son administrados por los respectivos municipios y con recursos del gobierno. Para este beneficio, al igual que para los anteriores, es clave haber completado la Encuesta Familiar Única de Emergencia, EFU, y que la Ficha de Catastro SERVIU declare la inhabilitación de la vivienda previa. También se ha implementado la entrega de viviendas transitorias en sitio previo³³, para disminuir la demanda de barrios de emergencia y a la vez evitar la relocalización de los damnificados.

Tal como se explica en la sección 2.1.3 y se muestra en la Ilustración 9, las soluciones de emergencia y transición requieren de acciones de gestión de distinto nivel, cuyo tiempo de ejecución representa la oferta institucional. Así pues, una metodología aplicable para dimensionarla es utilizar indicadores que permitan caracterizar los distintos niveles de gestión de manera de obtener tiempos de respuesta diversificados.

A modo de ejemplo en este caso se propone la utilización de un índice de participación ciudadana (porcentaje de ciudadanos que son miembros de juntas vecinales del total de personas de la unidad vecinal) para tipificar los tiempos de respuesta del nivel familiar o comunitario. Esta propuesta tiene como supuesto que mientras mayor sea el porcentaje de participación en juntas vecinales, la información respecto de los beneficios fluirá más rápido entre la comunidad, y por lo tanto la gestión de soluciones será alcanzada de manera más rápida por los hogares. Así pues, los hogares son agrupados en tres niveles de gestión familiar o comunitario (G1: nivel de gestión bajo; G2: nivel de gestión medio; G3: nivel de gestión alto) y el tiempo que toman los procesos de gestión dependientes del nivel familiar o comunitario es asignado mediante una muestra aleatoria desde tres distribuciones uniformes diferentes para representar la variabilidad propia de cada grupo familiar.

Por simplicidad, las acciones de gestión que dependen del nivel industrial, sectorial o nacional, y local han sido fijados entiendo los tiempos que han tomado los mismos procesos en emergencias anteriores, sin embargo no se consideran validados y requieren de una sintonización con datos reales. En la Tabla 6 se muestran los parámetros utilizados para la estimación temporal de cada una de las acciones de gestión institucional identificadas en la Ilustración 9.

De este modo la oferta institucional genera que, por ejemplo, para un hogar correspondiente al G1 de gestión familiar o comunitaria cuya solución transitoria es subsidio de arriendo, entre el día 65 y 75 puede postular al subsidio (30 días demora realizar y verificar los catastros de damnificados y viviendas dañadas, más los 35-45 días que toma la gestión familiar de arriendo

³³ Diario Chañarillo, «Gobierno entrega solución habitacional a 27 familias damnificadas en Copiapó,» 22 Mayo 2015. [En línea]. Disponible en: http://chanarillo.cl/articulos_ver.php?id=92763. [Último acceso: 23 Noviembre 2015].





CIGIDEN

por ser G1). Como la primera asignación de subsidios se realiza un mes después de terminar los catastros (día 60), este hogar deberá esperar a la segunda asignación de subsidios (día 90) para considerar resuelto su problema de habitabilidad transitoria.





CIGIDEN

Tabla 6: Parámetros para estimación de tiempos en acciones de gestión institucional. (E) corresponde a solución de la etapa de emergencia, (T) corresponde a solución de la etapa de transición. G1, G2 y G3 se refieren a niveles de gestión familiar o comunitaria bajo, medio y alto, respectivamente (fuente: elaboración propia).

Nº	Ítem	Nivel de gestión	Soluciones dependientes	Estimación de tiempo
(1)	Reunión COE comunal	Local	(E) Albergue	3 hrs a partir del evento
(2)	Informe apertura albergue	Local	(E) Albergue	3 hrs a partir de (1)
(3)	Gestión familiar de emergencia	Familiar o comunitaria	(E) Allegado (E) Hotel	24 hrs a partir del evento
(4)	Gestión comunitaria de emergencia	Familiar o comunitaria	(E) Campamento	G1: 48 a 72 hrs a partir del evento G2: 24 a 48 hrs a partir del evento G3: 12 a 24 hrs a partir del evento
(5)	Catastro vialidad (MOP)	Sectorial o nacional	(T) Sitio previo (T) Nuevo sitio propio (T) Sitio colectivo	15 días a partir del evento
(6)	Reparación vialidad (MOP)	Sectorial o nacional	(T) Sitio previo (T) Nuevo sitio propio (T) Sitio colectivo	30 días a partir de (5)
(7)	Catastro familias afectadas	Local	(T) Arriendo (T) Allegado (T) Sitio previo (T) Nuevo sitio propio (T) Sitio colectivo	30 días a partir del evento
(8)	Catastro viviendas dañadas (MINVU)	Sectorial o nacional	(T) Arriendo (T) Allegado (T) Sitio previo (T) Nuevo sitio propio (T) Sitio colectivo	20 días a partir del evento
(9)	Gestión sitio idóneo para solución colectiva	Local	(T) Sitio colectivo	Máximo entre {45 días a partir del evento, (7), (8)}
(10)	Gestión familiar de arriendo y contrato	Familiar o comunitario	(T) Arriendo	G1: 35 a 45 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G2: 25 a 35 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G3: 15 a 25 días a partir de máximo entre {(7),(8)}
(11)	Gestión familiar de acogida familiar	Familiar o comunitario	(T) Allegado	G1: 21 a 28 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G2: 14 a 21 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G3: 7 a 14 días a partir de máximo entre {(7),(8)}
(12)	Tramitación expropiación	Familiar o comunitario	(T) Nuevo sitio propio	G1: 50 a 60 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G2: 40 a 50 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G3: 30 a 40 días a partir de máximo entre {(7),(8)}





CIGIDEN

Nº	Ítem	Nivel de gestión	Soluciones dependientes	Estimación de tiempo
(13)	Gestión familiar nuevo sitio propio	Familiar o comunitario	(I) Nuevo sitio propio	G1: 25 a 30 días a partir de (12) G2: 20 a 25 días a partir de (12) G3: 15 a 20 días a partir de (12)
(14)	Adjudicación de subsidios	Sectorial o nacional	(I) Arriendo (I) Allegado (I) Sitio previo (I) Nuevo sitio propio (I) Sitio colectivo	Se considera que el nivel sectorial o nacional tiene la capacidad de procesar todas las solicitudes, informando mensualmente de las adjudicaciones
(15)	Encargo y producción de viviendas	Industrial	(I) Sitio previo (I) Nuevo sitio propio (I) Sitio colectivo	A partir de (14) y desarrollo depende de la cantidad de acuerdo a sección 2.2.2
(16)	Preparación de terreno	Local	(I) Sitio previo	G1: 10 a 15 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G2: 5 a 10 días a partir de máximo entre {(7),(8)} G3: 1 a 5 días a partir de máximo entre {(7),(8)}
			(I) Nuevo sitio propio	30 días a partir de (13)
			(I) Sitio colectivo	150 días a partir de (9)
(17)	Distribución e instalación de viviendas	Local	(I) Sitio previo (I) Nuevo sitio propio (I) Sitio colectivo	1 día entre que la vivienda llega a la comuna (si vialidad está reparada) y es llevada al terreno correspondiente

2.3 CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE UN EVENTO DETERMINADO

Una vez identificados ex ante los elementos que caracterizan la demanda y oferta de recursos para las soluciones de habitabilidad, es decir, sin la consideración de ninguna emergencia en particular, surge el desafío de modelar la interacción entre la demanda y oferta de recursos cuando ocurre un evento que compromete las condiciones de habitabilidad de un sector de la población.

En este sentido, en primer lugar se exponen las alternativas existentes para la caracterización de escenarios, y posteriormente cómo se modela el efecto que el escenario tiene en la integración entre demanda y oferta.

2.3.1 ESCENARIOS

Para plantear escenarios posibles, primero es necesario identificar las amenazas a las cuales está expuesta la localidad que se pretende estudiar, y en función de ello recopilar la información disponible al respecto. La identificación de amenazas suele ser encargada por las municipalidades e incluida en los planes comunales de emergencia y/o en los planes reguladores, los que en nuestro país consideran sismos, tsunamis de campo cercano y campo lejano, aluviones, temporales de viento, entre otros.



CIGIDEN

De este modo, si una localidad se encuentra expuesta a movimientos sísmicos de gran intensidad, en base a estudios geofísicos e información respecto de la calidad de infraestructura física se puede generar un escenario de afectación en cuanto a habitabilidad.

Por ejemplo, en el caso de localidades costeras expuestas a tsunamis, en un nivel mínimo de información se puede considerar la zona de amenaza de tsunami fijada por la ONEMI en 30 metros sobre el nivel del mar para calcular la zona afectada³⁴; en un nivel medio de información se pueden considerar las Cartas de Inundación por Tsunami (CITSU) que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) ha desarrollado con el fin de definir los niveles de inundación máximos esperados para las principales zonas urbanas y portuarias del borde costero de Chile, ante la ocurrencia de eventos sísmicos y tsunamigénicos de campo cercano³⁵; y en un nivel avanzado de información se podrían considerar para definir las zonas afectadas modelaciones más detalladas que tomen en cuenta por ejemplo la resistencia que la infraestructura física opone en la propagación del tsunami³⁶.

La información disponible para las distintas amenazas depende por supuesto de la localidad que se estudie, sin embargo se desea enfatizar que incluso sin haber estudios específicos sería posible generar una estimación con información de nivel mínimo. A continuación se proponen algunas ideas desde el nivel más general al más específico de disponibilidad de información:

- Si sólo se tiene acceso al área afectada, es posible considerar el peor caso y suponer que todos los hogares de la zona afectada conforman la demanda de soluciones de habitabilidad
- Si se tiene acceso al área afectada y al índice de materialidad de las viviendas (de acuerdo a tablas censales, según lo definido por el MINVU³⁷), se puede implementar la probabilidad de que una vivienda resulte dañada dado que se encuentra en zona afectada y su materialidad es irrecuperable, recuperable o aceptable.
- Si se tiene información acerca de la cantidad de viviendas dañadas por manzana, se puede realizar una elección aleatoria para obtener información de hogares afectados.

³⁴ Mesa técnica interinstitucional de recomendaciones para la preparación y respuesta ante tsunamis, *Recomendaciones para la preparación y respuesta ante tsunamis*, Santiago: ONEMI, 2014.

³⁵ Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), *Cartas de Inundación por Tsunami*, 2010. [En línea]. Available: <http://www.shoa.cl/servicios/citsu/citsu.html>. [Último acceso: 03 Noviembre 2015]

³⁶ J. Griffin, H. Latief, W. Kongki, S. Haring, N. Horspool, R. Hanung, A. Rojali, N. Maher, A. Fuchs, J. Hossen, S. Upi, S. Edi Dewanto, N. Rakowsky y P. Cummins, *An evaluation of onshore digital elevation models for modeling tsunami inundation zones*, Front. Earth Sci., 2015.

³⁷ Ministerio de Vivienda y Urbanismo, «Aplicación de la Metodología CELADE a la Clasificación del Parque Habitacional y los Hogares en el Censo 2002,» de *El Déficit Habitacional en Chile: Medición de los requerimientos de vivienda y su distribución espacial*, 2004, p. 19.





CIGIDEN

- Si se tiene información específicamente respecto de las viviendas afectadas, es posible llegar a la información de los hogares correspondientes mediante las tablas del censo.

2.3.2 CÁLCULO DE CAPACIDAD DE RESPUESTA DE UNA LOCALIDAD

Teniendo información base de la localidad es posible a priori caracterizar los hogares y entender qué tipo de soluciones se ajustan más a sus necesidades si su habitabilidad se viera afectada, como se explica en la sección 2.1. Por otra parte, también es posible hacer un levantamiento respecto de los recursos con que cuenta la localidad que pudieran ser utilizados para la implementación de soluciones de habitabilidad, como se explica en la sección 2.2.

En este contexto, el planteamiento de un escenario lo que produce es una definición clara de la demanda de soluciones y de la oferta disponible para ellas. En el caso de la demanda, la definición de una zona afectada desencadena la selección de los hogares afectados, y de acuerdo a sus características particulares es posible obtener la demanda agregada de cada tipo de solución en las tres etapas del proceso, las que en la etapa transitoria pueden dividirse en dos tipos: subsidios (arriendo y allegados); y viviendas transitorias (solución transitoria en sitio previo, nuevo sitio propio y sitio colectivo). Por otro lado, de acuerdo a su ubicación geográfica parte de la oferta territorial puede verse disminuida si se encuentra en zona afectada o en zona de riesgo, por lo tanto una vez planteado el escenario se debe calcular la oferta efectivamente disponible para la implementación de soluciones de habitabilidad.

Debido a que el foco de este sistema se centra en la etapa transitoria, se analiza en detalle la dinámica de las soluciones en esta etapa. Para ello, una vez identificada la cantidad de viviendas transitorias requeridas, se asume una producción a máxima capacidad de las tres empresas principales hasta que se cubre la demanda. A su vez, para las soluciones transitorias del tipo subsidio, se asume una capacidad institucional infinita para procesar solicitudes, entregando una nómina de subsidios adjudicados cada 30 días, por lo que cada hogar que postula a un subsidio recibe su asignación en la entrega de la siguiente nómina.

Considerando estas condiciones, se hacen necesarias herramientas para analizar y comparar los distintos escenarios que se estudien. Para ello, además de los indicadores básicos como la cantidad total de hogares y personas afectadas, la cantidad de afectados menores de 15 años, mayores de 65 años, o con alguna discapacidad, y el porcentaje de hogares que opta por cada solución en cada etapa del proceso, se han definido indicadores estáticos e indicadores dinámicos que permiten analizar la relación entre la oferta y la demanda, lo que a fin de cuentas constituye la capacidad de respuesta de la localidad.

Los indicadores estáticos definidos son la cantidad de hogares que demandan albergues, hoteles, campamentos, acogida familiar (allegados) en emergencia, y la respectiva cantidad



CIGIDEN

de hogares que la oferta territorial disponible logra satisfacer para cada solución en ese escenario. Así como también la cantidad de hogares que demandan arriendo, acogida familiar (allegados), solución transitoria en sitio previo, en sitio propio y en sitio colectivo, y la respectiva cantidad de hogares que la oferta territorial disponible puede satisfacer para cada solución.

En la Ilustración 12 se muestra un ejemplo de indicadores estáticos para un caso ficticio en que 321 hogares son afectados. De este tipo de gráficos se puede concluir por ejemplo, que la oferta territorial para hoteles y campamentos en la etapa de emergencia no alcanza a cubrir la demanda y si bien hay cierto exceso en la oferta territorial en albergues, ésta no es suficiente para cubrir el déficit de las otras soluciones (la oferta de acogida familiar por su parte, siempre se asume que satisface la demanda). En la etapa de transición se puede concluir que hay graves problemas pues no hay suficientes viviendas dispuestas para arriendo ni suficientes sitios para relocalización (nuevo sitio propio), sin embargo sería posible cubrir ese déficit con la oferta territorial de sitios colectivos.

Estos indicadores son presentados como estáticos porque si bien son útiles para entender la disponibilidad de recursos y la relación entre oferta y demanda, no son incorporados dentro de la simulación, es decir, no se considera la reasignación de soluciones en base a los recursos territoriales disponibles.





CIGIDEN



Ilustración 12: Ejemplo de indicadores estáticos que describen relación entre oferta y demanda (fuente: elaboración propia)

Por otra parte los indicadores temporales son resultado de la simulación del sistema y tienen relación con la dinámica del proceso de provisión de habitabilidad en la etapa transitoria. Estos indicadores temporales son: la cantidad de terrenos que están preparados para recibir una vivienda transitoria en función del tiempo (demanda de viviendas); la cantidad de viviendas transitorias que son producidas por la industria en función del tiempo en son recibidas en la localidad afectada (oferta industrial); la cantidad de subsidios que son solicitados en función del tiempo (demanda de subsidios); y la cantidad de subsidios que son asignados en función del tiempo (oferta de subsidios).

En la Ilustración 13 se muestra un segundo ejemplo ficticio, esta vez para dar a conocer cómo interpretar los indicadores temporales. En el gráfico de la izquierda se muestra la oferta y demanda de viviendas transitorias, donde se aprecia que las viviendas en sitio previo son las primeras en tener el terreno preparado, luego las de nuevo sitio propio y finalmente las de sitio colectivo, lo cual a su vez define los tiempos en que es necesario contar con las viviendas transitorias en la localidad. La oferta industrial logra producir y entregar la última vivienda cerca del día 139 luego de ocurrido el evento, sin embargo la entrega se produce varios días más tarde cuando el terreno del sitio colectivo se encuentra preparado. Por otro lado, en el gráfico de la derecha se presenta la oferta y demanda de subsidios, donde se aprecia que un poco más de 2500 subsidios son demandados, y la oferta de subsidios responde asignando los subsidios solicitados cada 30 días.

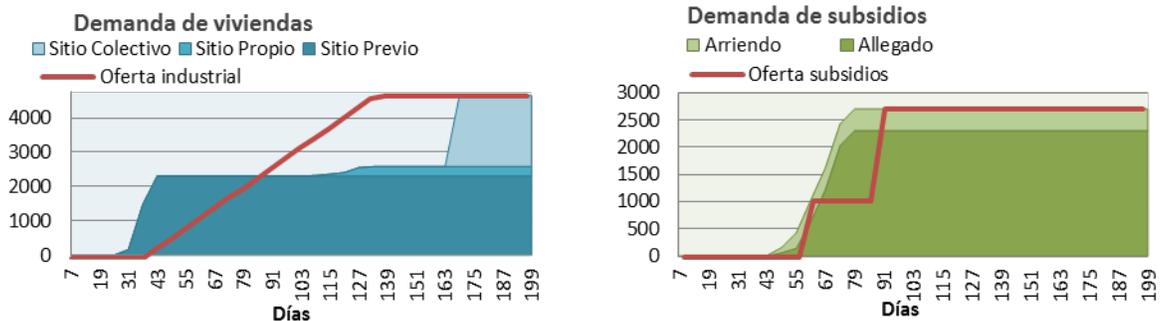


Ilustración 13: Ejemplo de indicadores temporales que describen relación entre oferta y demanda en etapa de transición (fuente: elaboración propia)



CIGIDEN

En la Ilustración 14 se muestra otra forma interesante de representar los indicadores temporales, y corresponde a un histograma de las diferencias entre oferta y demanda de viviendas transitorias y de subsidios. Para las viviendas transitorias corresponde a la diferencia entre que la vivienda correspondiente llega a la localidad afectada y el tiempo en que el terreno respectivo está preparado para su instalación, y en este caso se observa que hay varios hogares en que ese número es negativo, es decir, que la capacidad industrial supera la capacidad de gestión de la localidad para preparar los terrenos. Para los subsidios corresponde a la diferente entre que el subsidio es solicitado por los afectados y éste es asignado, por lo tanto siempre es positivo (no es posible asignar un subsidio antes de ser

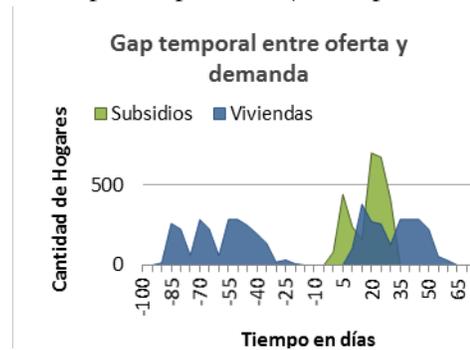


Ilustración 14: Histograma de diferencia temporal entre oferta y demanda (fuente: elaboración propia) solicitado) y en este caso la asignación demora entre 0 y 30 días para todos los hogares.

De este modo, ya se han definido modelos y metodologías suficientemente generales que permitirían realizar un análisis de la capacidad de respuesta para la provisión de habitabilidad transitoria en cualquier localidad.



CIGIDEN

3. CASO DE ESTUDIO: IQUIQUE

La ciudad de Iquique constituye un área interesante para la realización del piloto del Sistema Integrado de Respuesta para la Provisión de Habitabilidad Transitoria por variadas razones. En primer lugar, CIGIDEN ha tomado esta ciudad como uno de sus casos de estudio, por esta razón existe una gran cantidad de datos disponibles en diversas áreas lo que ha permitido establecer los alcances que podría tener este sistema, como también, generar diálogos al interior del centro que han enriquecido este estudio mediante cruces interdisciplinarios. En segundo lugar, la reciente ocurrencia del terremoto de Pisagua que afectó a la ciudad de Iquique en abril del 2014 y sus registros, significaron una base de información de fuentes como la prensa, informes institucionales, técnicos y académicos, que sirvieron tanto para la construcción del sistema, como para la comparación de datos reales con los resultados obtenidos. Por último, las condiciones geográficas, sociales y económicas que la caracterizan, demuestran que ante un evento de tsunami gran parte de la ciudad se vería afectada. Es por esto que la investigación busca anticipar los efectos relacionados a la habitabilidad que diferentes escenarios tendrían sobre ella y sus habitantes y de esta manera, proponer algunas de las alternativas que permitan mejorar y acelerar los procesos de provisión de soluciones.³⁸

3.1 PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS

De acuerdo a la información disponible para Iquique, se consideraron diez escenarios en los que varía la zona afectada, la zona de riesgo definida y la consideración de la materialidad de las viviendas. A continuación se explican cada uno de los escenarios.

- **Escenario A: Cota 30 sin materialidad ni zona de riesgo**

Inundación por tsunami hasta la cota de 30 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Todas las viviendas bajo esa cota resultan dañadas y requieren soluciones de habitabilidad.

No existe una zona de riesgo definida, por lo que para todos es posible volver a su sitio previo.

- **Escenario B: Cota 30 sin materialidad y con zona de riesgo**

Inundación por tsunami hasta la cota de 30 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Todas las viviendas bajo esa cota resultan dañadas y requieren soluciones de habitabilidad.

Zona de riesgo definida hasta la cota de 10msnm, existen hogares que deberán relocalizarse.

- **Escenario C: Cota 30 con materialidad y sin zona de riesgo**

Inundación por tsunami hasta la cota de 30 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Algunas viviendas en zona afectada resultan dañadas según su materialidad (ver Tabla 7).

³⁸ Los datos de población, hogar y vivienda utilizados en este estudio se basan en el Levantamiento Censal 2012. Si bien es cierto se sabe que existe un cuestionamiento con respecto a ello, se considera útil para este estudio pues se trata de una aproximación metodológica (en ninguna categoría se están utilizando datos validados) y se espera que la misma estructura pueda ser utilizada cuando haya un nuevo levantamiento censal.





CIGIDEN

No existe una zona de riesgo definida, por lo que para todos es posible volver a su sitio previo.

- **Escenario D: Cota 30 con materialidad y zona de riesgo**

Inundación por tsunami hasta la cota de 30 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Algunas viviendas en zona afectada resultan dañadas según su materialidad (ver Tabla 7).

Zona de riesgo definida hasta la cota de 10msnm, existen hogares que deberán relocalizarse.

Tabla 7: Consideración de tipo de materialidad en la afectación de las viviendas (fuente: elaboración propia)

Tipo de materialidad de la vivienda	Probabilidad de daño si se encuentra en zona afectada
Irrecuperable	100%
Recuperable	50%
Aceptable	25%

- **Escenario E: CITSU sin zona de riesgo**

Inundación por tsunami en área definida por CITSU (Carta de Inundación por Tsunami).

Algunas viviendas en zona afectada resultan dañadas según su materialidad (ver Tabla 7).

No existe una zona de riesgo definida, por lo que para todos es posible volver a su sitio previo.

- **Escenario F: CITSU con zona de riesgo**

Inundación por tsunami en área definida por CITSU (Carta de Inundación por Tsunami).

Algunas viviendas en zona afectada resultan dañadas según su materialidad (ver Tabla 7).

Zona de riesgo definida hasta la cota de 10msnm, existen hogares que deberán relocalizarse.

- **Escenario G: Catastro Pisagua 2014 sin zona de riesgo**

Viviendas dañadas de acuerdo al 100% de las solicitudes de catastro que se fueron hechas hasta 6 meses post terremoto de Pisagua 2014^{39,40}.

Hogares que habitan viviendas con daño parcial son considerados demandantes de soluciones transitorias de habitabilidad. Como no se tiene información específica acerca de qué viviendas fueron dañadas sino que sólo el número de viviendas dañadas por manzana, se realiza una selección aleatoria entre las viviendas de la manzana para obtener datos a nivel de hogares afectados.

No existe una zona de riesgo definida, por lo que para todos es posible volver a su sitio previo.

³⁹Levantamiento de información realizado en el marco del proyecto Fondecyt 1141187, investigador responsable: Juan Carlos de la Llera.

⁴⁰Vásquez A., Kronmüller E. "Configuración espacial de la vulnerabilidad socio-territorial ante un desastre natural: el caso de Iquique y el terremoto 2014". XI Congreso Chileno de Sismología e Ingeniería Sísmica. Santiago, Chile. March, 18-20, 2015.





CIGIDEN

- **Escenario H: Catastro Pisagua 2014 con zona de riesgo**

Viviendas dañadas de acuerdo al 100% de las solicitudes de catastro que se fueron hechas hasta 6 meses post terremoto de Pisagua 2014.

Hogares que habitan viviendas con daño parcial son considerados demandantes de soluciones transitorias de habitabilidad. Como no se tiene información específica acerca de qué viviendas fueron dañadas sino que sólo el número de viviendas dañadas por manzana, se realiza una selección aleatoria entre las viviendas de la manzana para obtener datos a nivel de hogares afectados.

Zona de riesgo definida hasta la cota de 10msnm, existen hogares que deberán relocalizarse.

- **Escenario I: HAZUS Pisagua 2014 sin zona de riesgo**

Viviendas dañadas de acuerdo a resultados preliminares de HAZUS con escenario del terremoto de Pisagua 2014⁴¹.

Hogares que habitan viviendas con daño estructural moderado son considerados como demandantes de soluciones transitorias de habitabilidad. Como no se tiene información específica acerca de qué viviendas fueron dañadas sino que sólo el número de viviendas dañadas por manzana, se realiza una selección aleatoria entre las viviendas de la manzana para obtener datos a nivel de hogares afectados.

No existe una zona de riesgo definida, por lo que para todos es posible volver a su sitio previo.

- **Escenario J: HAZUS Pisagua 2014 con zona de riesgo**

Viviendas dañadas de acuerdo a resultados preliminares de HAZUS con escenario del terremoto de Pisagua 2014.

Hogares que habitan viviendas con daño estructural moderado son considerados como demandantes de soluciones transitorias de habitabilidad. Como no se tiene información específica acerca de qué viviendas fueron dañadas sino que sólo el número de viviendas dañadas por manzana, se realiza una selección aleatoria entre las viviendas de la manzana para obtener datos a nivel de hogares afectados.

Zona de riesgo definida hasta la cota de 10msnm, existen hogares que deberán relocalizarse.

3.2 RESULTADOS DE CADA ESCENARIO

Al implementar el sistema de respuesta para la provisión de habitabilidad transitoria en cada uno de los escenarios explicados en la sección anterior, se obtiene un reporte detallado que especifica:

- número total de hogares y personas afectadas,
- número de personas con discapacidad afectadas,
- número de personas mayores de 65 años afectadas,

⁴¹ Datos enviados el día 03 de noviembre por Paula Aguirre.



CIGIDEN

- número de personas menores de 15 años cuyo afectadas,
- porcentaje de hogares afectados que opta por cada una de las soluciones de habitabilidad en la etapa de emergencia, de transición y definitiva,
- demanda y oferta territorial de las soluciones de habitabilidad en etapa de emergencia y transición,
- relación temporal entre la preparación de terrenos y la producción de viviendas transitorias por la industria,
- relación temporal entre la solicitud de subsidios (demanda) y su adjudicación (oferta),
- e histograma de la diferencia temporal que existe entre la demanda y la oferta (diferencia entre producción de viviendas y la preparación de los terrenos para su instalación, y entre la solicitud y asignación de subsidios).

Cabe señalar que los números presentados corresponden a cifras del promedio de diez realizaciones de cada escenario, ya que en cada uno de ellos hay variables aleatorias que modifican el resultado. Los reportes detallados de todos los escenarios analizados se muestran en los Anexos 8 al 17, y a continuación se presentan los resultados principales para cada uno de ellos.

- **Escenario A: Cota 30 sin materialidad ni zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por la oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la oferta territorial no alcanza a cubrir la demanda de arriendo y de sitios para soluciones colectivas, por lo que habría que generar nuevas soluciones que optimicen el uso del territorio.

Se solicitan 9.832 subsidios y 15.903 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 373 post evento.

- **Escenario B: Cota 30 sin materialidad y con zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por su oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la oferta territorial no alcanza a cubrir la demanda de arriendo, de sitios para soluciones colectivas y de nuevos sitios propios, por lo que habrá que buscar nuevas soluciones que optimicen el uso del territorio.

Se solicitan 9.468 subsidios y 16.267 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 385 post evento.

- **Escenario C: Cota 30 con materialidad y sin zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por su oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.



CIGIDEN

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo no es cubierta, por lo que habría que reconsiderar ese subsidio.

Se solicitan 2.840 subsidios y 4.581 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 139 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 3 meses antes de que su terreno esté preparado.

- **Escenario D: Cota 30 con materialidad y zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo, sitios colectivos y nuevos sitios propios no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 2.707 subsidios y 4.645 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 139 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 3 meses antes de que su terreno esté preparado.

- **Escenario E: CITSU sin zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo y sitios colectivos no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 3.641 subsidios y 5.940 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 169 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 75 días antes de que su terreno esté preparado, y la diferencia máxima entre la preparación del terreno y la llegada de la vivienda es de 95 días.

- **Escenario F: CITSU con zona de riesgo**

En la etapa de emergencia la demanda de albergues no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo, sitios colectivos y nuevos sitios propios no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 3.363 subsidios y 6.234 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 175 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 70 días antes de que su terreno esté preparado.

- **Escenario G: Catastro Pisagua 2014 sin zona de riesgo**

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 691 subsidios y 950 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

- **Escenario H: Catastro Pisagua 2014 con zona de riesgo**

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 689 subsidios y 950 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

- **Escenario I: HAZUS Pisagua 2014 sin zona de riesgo**

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 753 subsidios y 1.111 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

- **Escenario J: HAZUS Pisagua 2014 con zona de riesgo**

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 744 subsidios y 1.121 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 67 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESCENARIOS

En la Tabla 8 se muestra una comparación de algunas variables relevantes obtenidas para los diez escenarios analizados. En ella se aprecia, por ejemplo, que el peor caso se produce al no considerar la materialidad de las viviendas (escenarios A y B), en los que la población afectada supera las 80.000 personas por lo que los recursos territoriales disponibles no logran cubrir la demanda de soluciones y la capacidad industrial produce la última vivienda más de un año luego de ocurrido el evento.

Tabla 8: Tabla comparativa de los distintos escenarios estudiados (fuente: elaboración propia)

(Escenario)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
(Afectación)	30 msnm				CITSU		Catastro Pisagua 2014		Hazus Pisagua 2014	
(Materialidad)			✓		✓					
(Riesgo)		✓		✓		✓		✓		✓
Hogares afectados	25.735	25.735	7.421	7.352	9.581	9.597	1.641	1.639	1.864	1.865



CIGIDEN

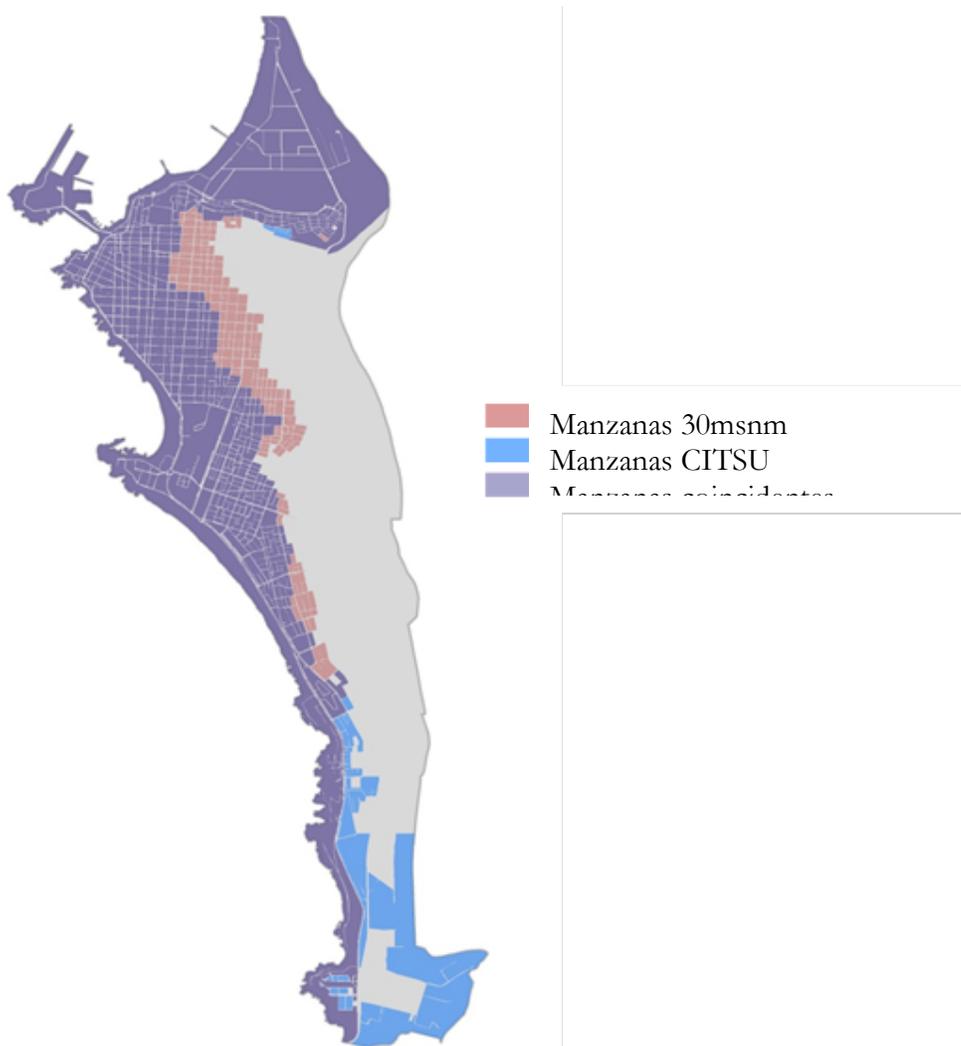
Personas afectadas	80.124	80.124	23.104	22.858	29.340	29.500	6.235	6.231	6.414	6.433
Discapacitados afectados	3.408	3.408	1.007	995	1.016	1.015	237	234	287	293
Mayores de 65 años afectados	7.868	7.868	2.283	2.257	2.417	2.445	377	381	615	615
Capacidad demandada albergues (en número de personas)	62.464	62.464	18.055	17.901	22.619	22.813	5.043	5.066	5.167	5.167
Oferta disponible de albergues (en número de personas)	8.295	8.295	8.295	8.295	9.660	9.660	17.850	16.905	17.850	16.905
Demanda de sitios colectivos (en número de hogares)	6.828	7.208	1.977	2.066	2.320	2.611	280	273	394	409
Oferta de sitios colectivos (en número de hogares)	1.979	1.979	1.979	1.979	1.915	1.915	5.816	3.462	5.816	3.462
Número de subsidios requeridos	9.832	9.468	2.840	2.707	3.641	3.363	691	689	753	744
Número de viviendas transitorias requeridas	15.903	16.267	4.581	4.645	5.940	6.234	950	950	1.111	1.121
Día en que última vivienda producida llega a la localidad	373	385	139	139	169	175	61	61	61	61
Máx. tiempo de espera	235	250	65	60	95	95	30	30	30	30

Considerando la misma zona afectada (30 msnm), si se toma en cuenta la materialidad de las viviendas para su afectación (escenarios C y D), la población afectada disminuye a menos de 25.000 personas, y si bien los recursos territoriales tampoco logran cubrir las demandas de albergue y hotel en emergencia, las cifras parecen ser más razonables pues la industria produce la última vivienda a menos de cinco meses luego de ocurrido el evento.



CIGIDEN

Si se consideran las curvas de inundación del SHOA (CITSU) y el tipo de materialidad de las viviendas (escenarios E y F), se obtiene que la cantidad de personas y hogares afectados es un 30% superior a lo obtenido considerando la cota 30msnm. Esto se debe a que una manzana se cuenta como afectada si se intersecta con la zona afectada, lo que en este caso provoca que CITSU incluya una gran manzana ubicada en el sector sur del límite urbano de la comuna, tal como se puede ver en la Ilustración 15, la que es altamente poblada y aumenta significativamente la cantidad de personas afectadas. Valdría la pena afinar entonces este criterio de selección de manzanas afectadas considerando, por ejemplo, el



porcentaje de superficie de la manzana que se encuentra en zona de inundación.

Ilustración 15: Relación entre manzanas censales consideradas como afectadas por la cota 30 msnm y por las Cartas de Inundación por Tsunami CITSU (fuente: elaboración propia)



CIGIDEN

Otra diferencia importante que se presenta al considerar CITSU en lugar de la cota 30 msnm es que la oferta territorial de albergues y hoteles aumenta significativamente, debido a que parte del centro de Iquique queda fuera de la zona afectada según CITSU.

La definición de una zona de riesgo en 10 msnm impacta en un aumento de la demanda de viviendas transitorias y una consecuente disminución de solicitudes de subsidio (comparar escenarios A, C y E con B, D y F respectivamente). Esto se debe a que, de acuerdo al modelo del sistema, el 80% de los no propietarios que deben relocalizarse optan por solución transitoria en sitio colectivo, lo cual produce un aumento importante en la demanda de viviendas transitorias.

En los primeros 6 escenarios analizados, se observa una oferta territorial insuficiente para albergues y hoteles en emergencia, sin embargo ésta podría ser cubierta utilizando la oferta territorial de sitios disponibles para campamento. El punto más crítico está entonces en la escasez de oferta de viviendas dispuestas para arriendo o venta, y de sitios disponibles para soluciones colectivas e individuales. Esto se produce porque en estos escenarios prácticamente la mitad del territorio urbano de Iquique se encuentra afectado, lo que debiera entonces incentivar la generación de soluciones transitorias que utilicen de manera más eficiente el espacio (considerando la dimensión vertical por ejemplo) y también una reconsideración de la oferta de subsidios dispuesta por el gobierno.

Por otra parte, al considerar el catastro real de las viviendas con daño parcial para el terremoto de Pisagua 2014 (escenarios G y H), no se observa gran diferencia entre el caso con y sin zona de riesgo, y esto se debe a que las viviendas afectadas se encuentran todas sobre la cota de los 10 msnm que hemos definido como zona de riesgo. Si bien la oferta territorial evidentemente se ve reducida por la no utilización de ese sector costero, dado que la demanda total es de menos de 1.700 hogares esta reducción no resulta importante. En este escenario también se observa que la demanda total es de 950 viviendas transitorias, las que de acuerdo a la capacidad de la industria chilena podrían estar disponibles ya a dos meses de ocurrido el evento.

En el caso de las viviendas con daño estructural moderado de acuerdo a resultados preliminares de HAZUS (escenarios I y J)⁴², éstas se encuentran distribuidas en gran parte del sector urbano de Iquique incluyendo la costa, por lo que sí se observa un aumento en la demanda de viviendas transitorias al fijar una zona de riesgo en 10msnm.

Si se compara el catastro y los resultados de HAZUS sin zona de riesgo (escenarios G e I) si bien a grandes rasgos los números son similares y el exceso de afectación en HAZUS puede deberse a que el sistema aproxima hacia arriba el número de viviendas dañadas por manzana, es importante destacar que la distribución espacial de los daños no es concordante entre ambos, y por lo tanto los hogares considerados como afectados tienen

⁴² Cabe señalar que si bien HAZUS entrega un número no entero de viviendas con daño estructural por manzana, para efectos de este sistema se ha considerado el número entero igual o superior más próximo para este indicador (función techo).





CIGIDEN

características diferentes, lo que produce que en el caso de HAZUS un 8% de los afectados opten por hotel en la etapa de emergencia, mientras que en el escenario del catastro lo hace sólo un 5%. Esta diferencia en la distribución espacial resulta crítica entendiendo que debe planificarse también la ubicación de las soluciones de habitabilidad, las que evidentemente deben estar relacionadas con la distribución espacial de los afectados, lo que en ambos escenarios resultaría muy diferente.

Así pues, se establece una diferencia importante entre los escenarios que consideran tsunami (seis primeros) y los que consideran terremoto (cuatro últimos). Mientras en los que se considera terremoto la oferta territorial logra cubrir la demanda y en dos meses la industria logra proveer las viviendas transitorias requeridas, en el caso de tsunami la industria puede llegar a demorar más de un año en producir las viviendas transitorias requeridas y la oferta territorial no da abasto para ubicarlas adecuadamente, lo que obliga a repensar las soluciones que deben disponerse en ese caso para hacer un uso más eficiente del territorio. Por otro lado, algo que se observa a lo largo de todos los escenarios es que el proceso institucional de catastro y verificación de información es un cuello de botella que debe resolverse de manera rápida y efectiva, pues es el que permite liberar la implementación de todas las soluciones transitorias de habitabilidad. En este sentido, una herramienta que permita adelantar este proceso, saltar algunas etapas, o facilitar la coordinación de las instituciones en esta instancia puede llegar a tener un efecto significativo en los tiempos de espera de la población afectada.





CIGIDEN

4. CONCLUSIONES

A continuación se plantean algunas conclusiones que fue posible obtener a partir de la investigación, las que podríamos agrupar en dos categorías: conclusiones relacionadas con la modelación del Sistema Integrado De Respuesta Para La Provisión De Habitabilidad Transitoria y aquellas que tienen relación con el análisis del proceso actual de provisión de habitabilidad transitoria en Chile.

Sistema

Como se explicaba en la introducción, el sistema desarrollado en esta investigación constituye un proyecto piloto, y por lo tanto, durante su ejecución surgieron varios puntos que podrían servir para orientar su desarrollo futuro.

Datos

Al consistir en un sistema que se basa esencialmente en la interacción de datos de diversa índole, la disponibilidad de estos constituye uno de los temas básicos a tener en cuenta. Ahora bien, hay muchos casos en que los datos no corresponden a valores fijos como por ejemplo, los obtenidos a partir del Censo, sino que corresponden a indicadores más complejos como es el caso el nivel de participación ciudadana. Al nivel de este estudio, se priorizó la integración de estos datos e indicadores más que la construcción de ellos (levantamientos, encuestas, etc.) pero sin duda en su desarrollo requeriría ser complementado con estos instrumentos para que sus resultados adquirieran mayor validez.

Flujos

En esta investigación se tomaron como base los flujos establecidos a partir del Sistema integrado de Diversificación de soluciones de habitabilidad transitoria, en el que se clasifican las soluciones en fases: emergencia, transición y definitivas. Como fue posible observar, la variación de los tiempos que requiere la implementación de las soluciones se ve afectado por múltiples factores, por lo que el flujo de los afectados por cada una de ellas, muchas veces no es lineal. Es decir, es posible encontrar casos en que se pasa de una solución de emergencia directamente a una solución definitiva, o algunos en que fueron necesarias dos tipos de soluciones de transición diferentes antes de llegar a la solución final. Es por esto que se hace necesaria no solo una diversificación de los tipos de soluciones, sino también una diversificación de los flujos de los afectados que permita un ajuste a las necesidades específicas de cada familia.

Asignación de soluciones

El desarrollo alcanzado por el sistema permite una modelación de la oferta y la demanda durante las diferentes etapas posteriores a la emergencia, pero no permite reconfigurar la variación de esta demanda y oferta a medida que se van asignando las soluciones o entregar una reasignación dinámica de soluciones en base a los recursos territoriales disponibles. Estas posibilidades debiesen incluirse para obtener un panorama que se ajuste a cambios o imprevistos que pueden darse una vez iniciado el proceso de provisión de habitabilidad.



Proceso actual de provisión de habitabilidad

Empresas

Las empresas analizadas en este estudio sólo incluyeron las que participan actualmente en la provisión de viviendas de emergencia, dadas las particularidades con las que se ha llevado a cabo la mejora del estándar de calidad (bajo las presiones de la urgencia que plantea un desastre) el espectro de empresas que han participado es muy pequeño y centralizado. Es necesario un análisis más profundo en relación a empresas que puedan proveer una mayor variedad de tipos, materiales y modelos, como también una diversidad en la escala y ubicación sus plantas de producción. Esta diversificación de las empresas proveedoras requeriría de una mejora en los actuales procesos institucionales en relación a la compra de estos productos.

La diversificación de la localización de las plantas productivas es un hecho fundamental si consideramos que la mayor parte de la producción se encuentra en la región Metropolitana. En caso de ocurrir un evento desastroso en esta zona, podría verse afectado el núcleo productivo de soluciones de habitabilidad del país generando un desabastecimiento general, considerando que además es en esta zona en que se encuentra concentrada la mayor parte de la población.

Gestión

Otro de los puntos que llamó la atención tiene que ver con las interacciones existentes entre la empresa privada, los poderes centrales del estado y los gobiernos locales. La industria tiene una capacidad de respuesta potencial que no logra hacerse efectiva, por lo que el proceso de provisión de soluciones de habitabilidad transitoria requiere de inversiones en alfabetización digital, sistemas de información y administración descentralizados a favor de la coordinación entre los agentes.

Es necesaria también una estandarización de rangos de precios según cantidad, plazos de entrega y plazos de pago a productores según las condiciones de la industria. Como sucede actualmente, dada la extensión de las tramitaciones, a mayores plazos de pago de la ONEMI mayor es el costo de adquisición de las viviendas ya que las empresas productoras ajustan su precio según el momento del pago.

Aun así esto no debería implicar que en el caso de una emergencia los pocos productores de gran tamaño tuvieran un gran poder de negociación ya que la ONEMI es el único cliente directo lo que aumenta su poder de negociación como comprador contrapesando el hecho de que su demanda de alguna manera es inelástica (necesita una cantidad dada por las necesidades de los afectados independientemente del precio) y nos enmarcamos en un contexto de asociación entre Estado y empresas privadas que tiene que garantizar la competencia entre aquellos que acceden al mercado en esta circunstancia excepcional, manteniendo un precio competitivo y satisfaciendo toda la demanda excepcional agregada.



CIGIDEN

Catastros

Al día de hoy el proceso de catastro se lleva a cabo sólo una vez ocurrido el desastre. Como fue posible evidenciar en esta investigación, al día de hoy es posible detectar zonas de riesgo, población vulnerable, como también soluciones potenciales ante diferentes escenarios.

Existe la necesidad de catastrar previamente qué lugares podrían ser utilizados para la instalación de soluciones antes de la ocurrencia del evento, minimizando así el riesgo de que la población se instale en zonas que puedan generar nuevos daños o sean inadecuados para su permanencia. La anticipación de este proceso tiene un gran valor ya que permitiría reducir sustancialmente los tiempos de entrega.

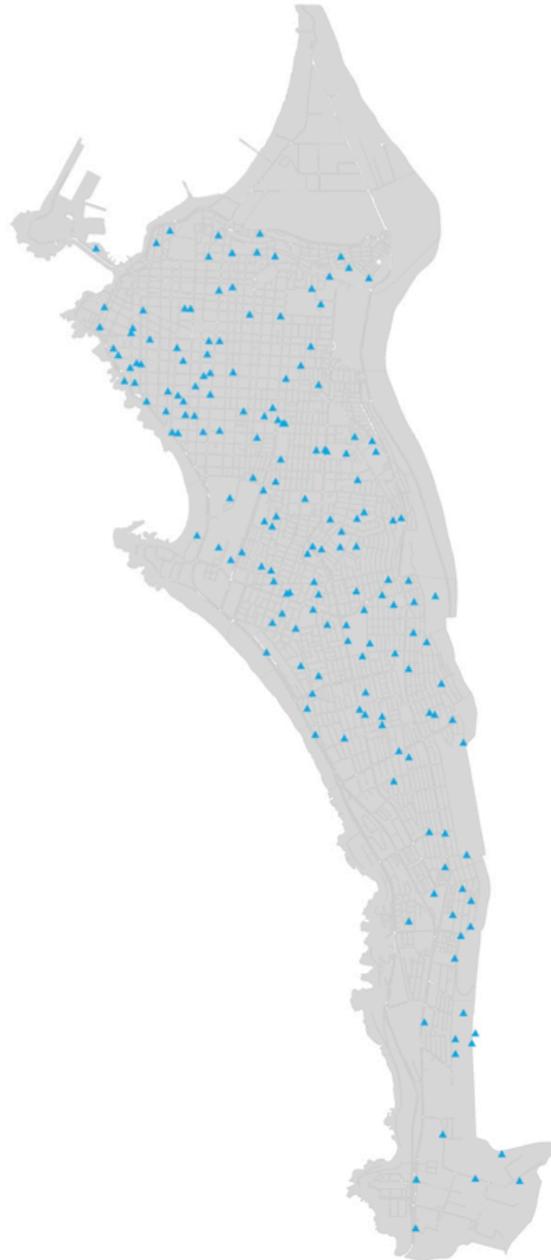
ANEXOS

ANEXO 1: Oferta territorial de albergues en Iquique





CIGIDEN



▲ Albergues

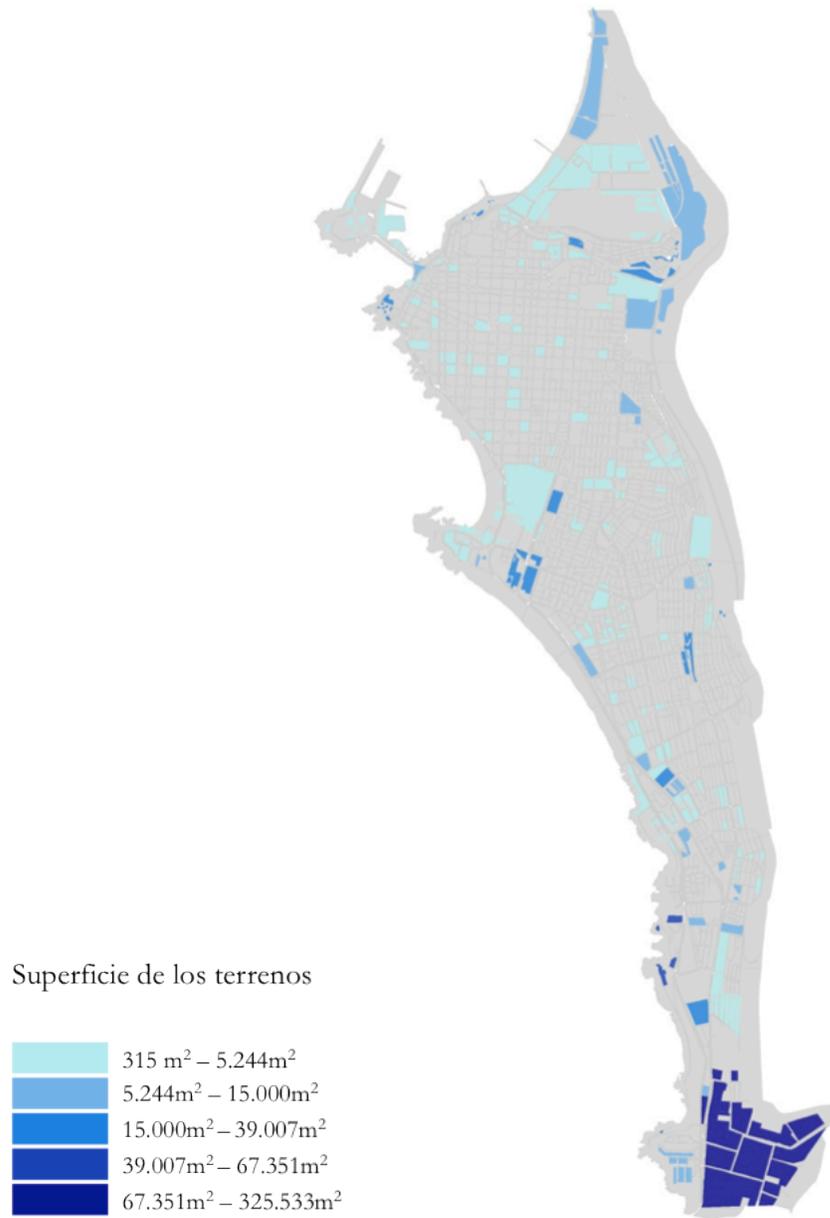
Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017





CIGIDEN

ANEXO 2: Oferta territorial de campamentos en Iquique



Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017



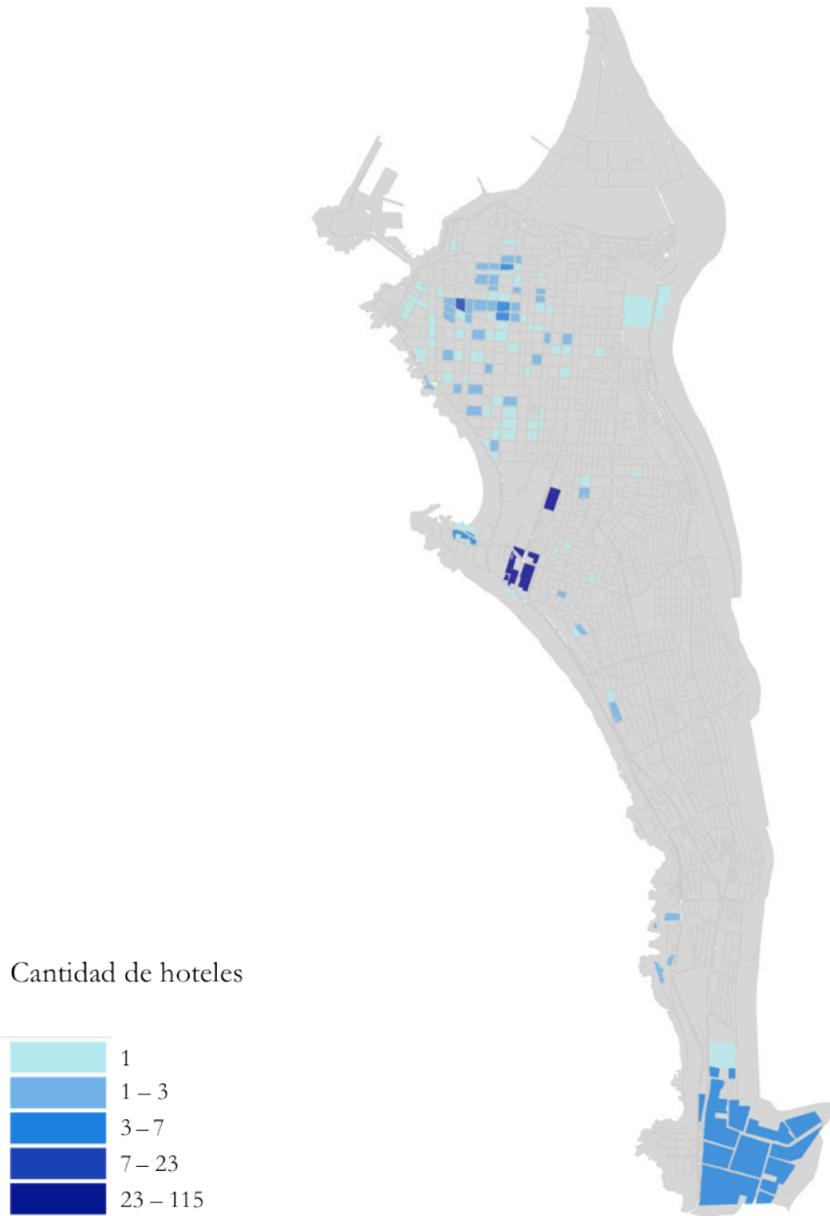
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA





CIGIDEN

ANEXO 3: Oferta territorial de hoteles en Iquique



Centro de Excelencia CONICYT|FONDAP|15110017



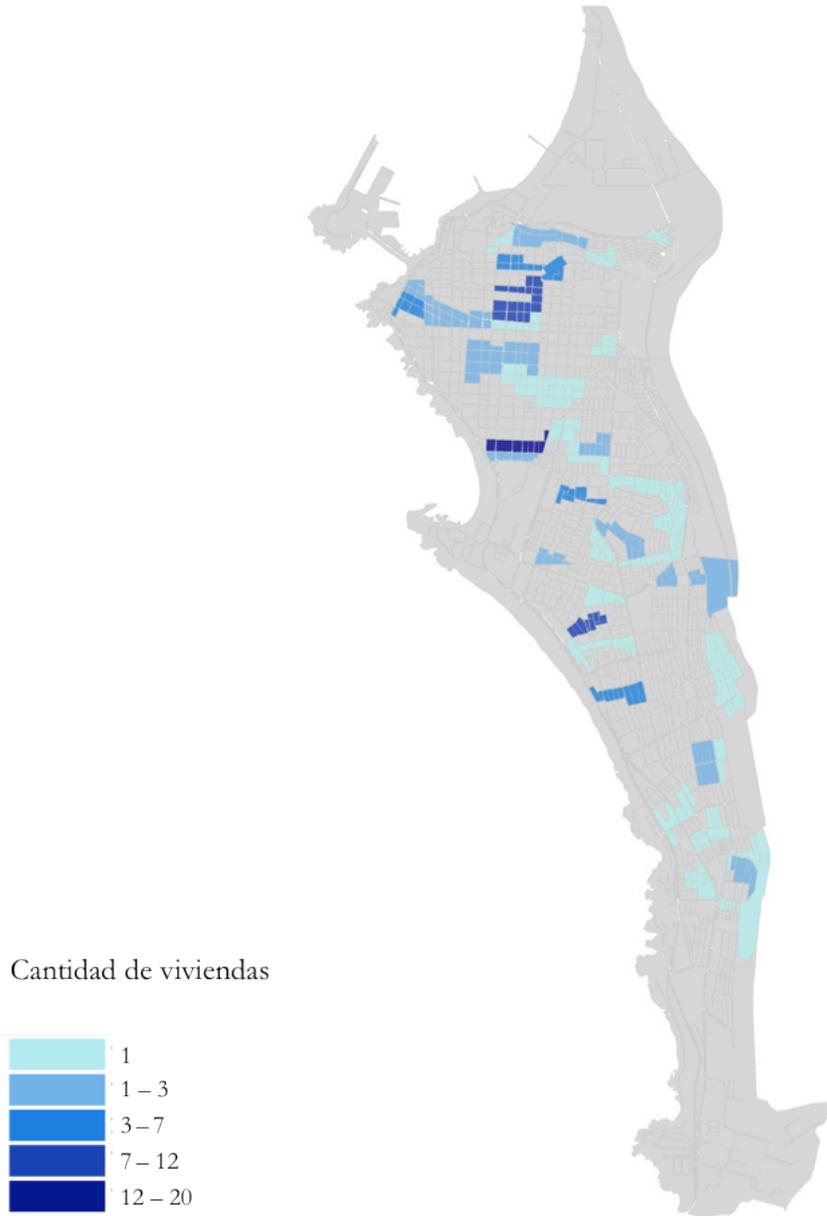
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA





CIGIDEN

ANEXO 4: Oferta territorial de viviendas disponibles para arriendo o venta en Iquique



Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017



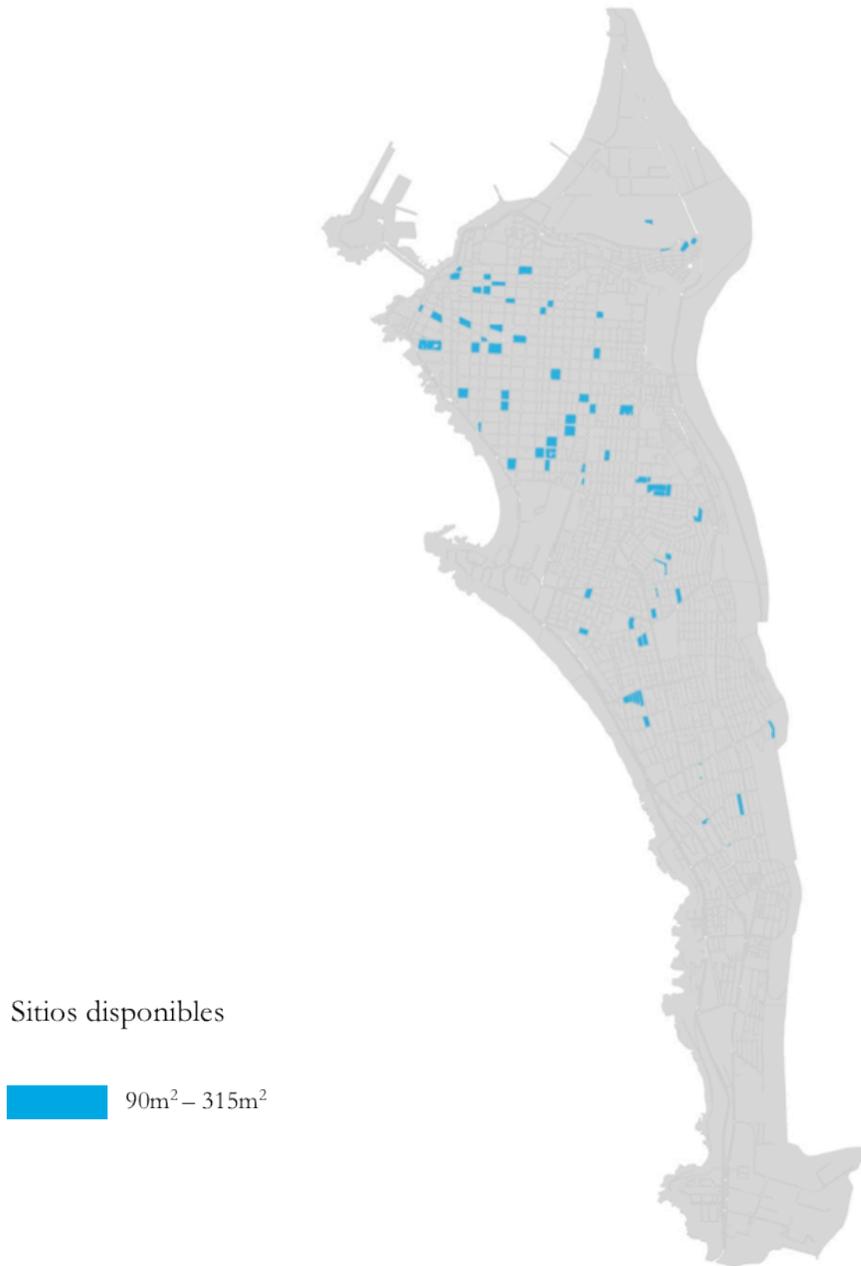
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA





CIGIDEN

ANEXO 5: Oferta territorial de nuevos sitios para venta en Iquique



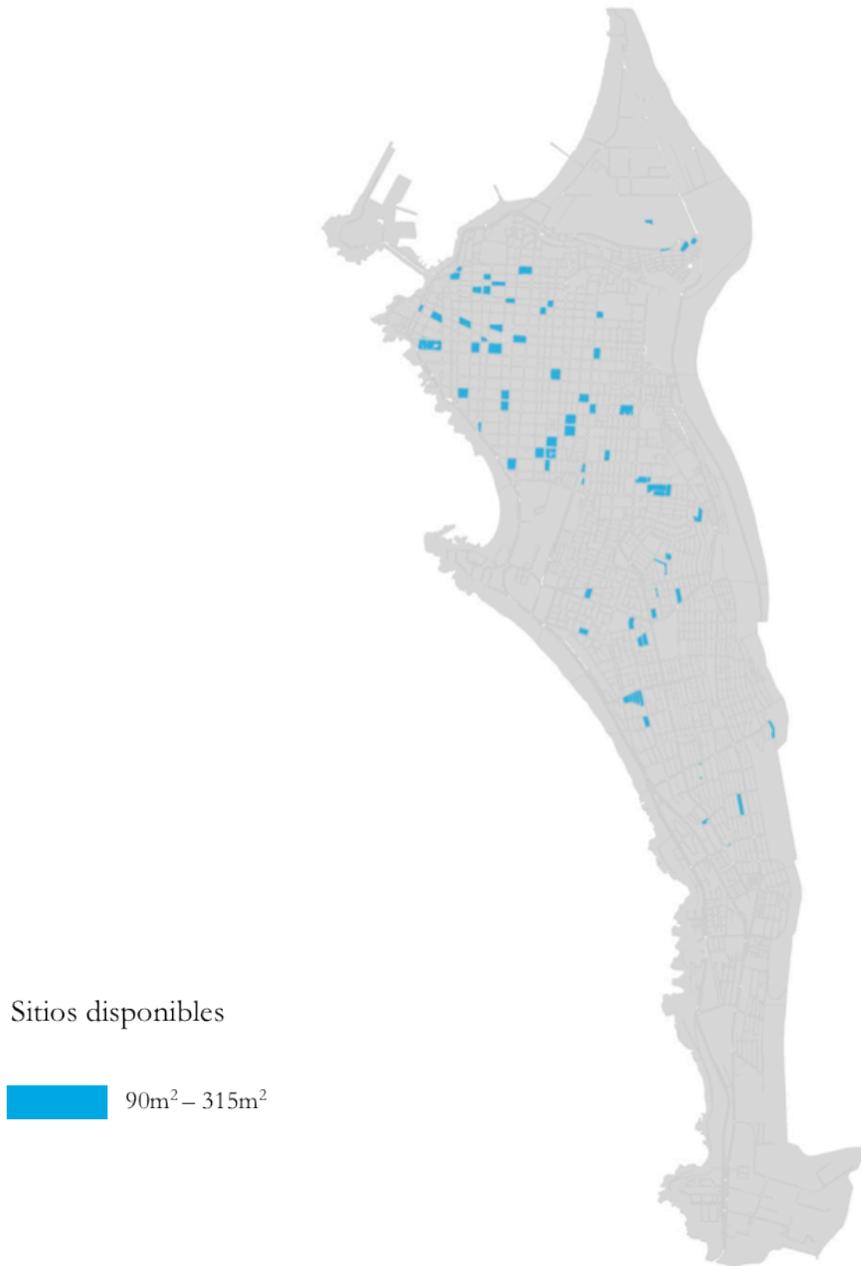
Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017





CIGIDEN

ANEXO 6: Oferta territorial de sitios para barrios transitorios en Iquique



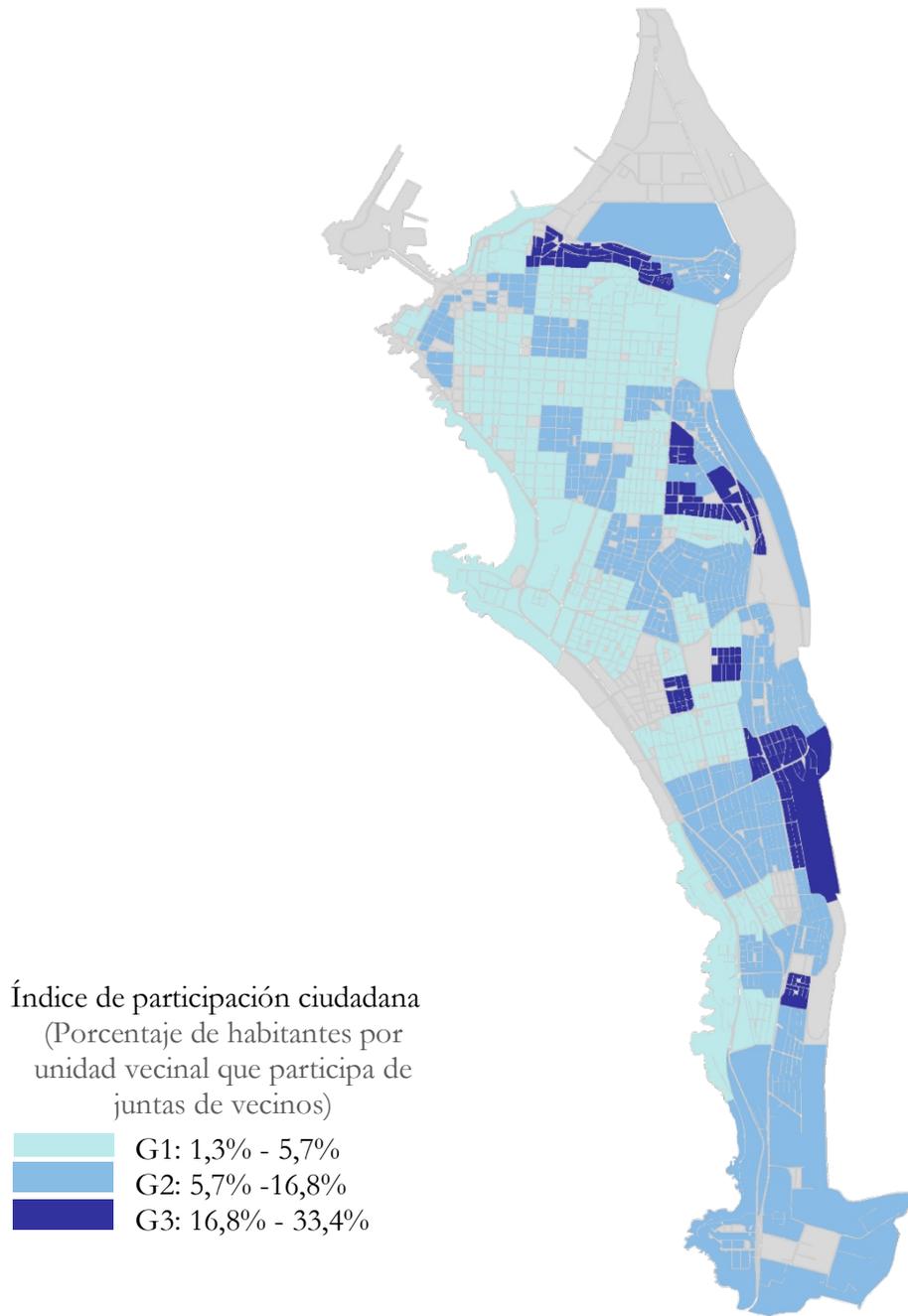
Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017





CIGIDEN

ANEXO 7: Índice de participación ciudadana por unidad vecinal en Iquique



Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA





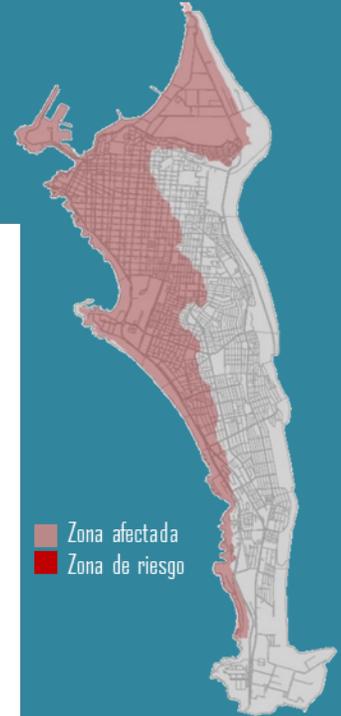
ANEXO 8: Reporte Escenario A

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami hasta cota 30 metros sobre nivel del mar
 Todas las viviendas en zona afectada resultan dañadas
 No existe definida zona de riesgo

Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

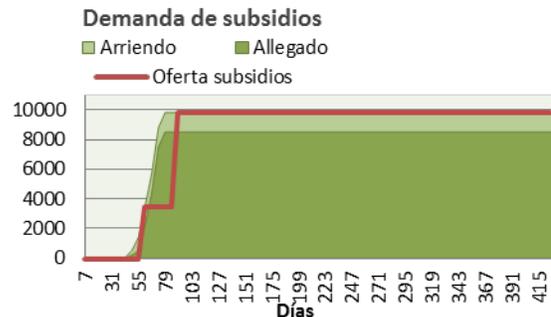
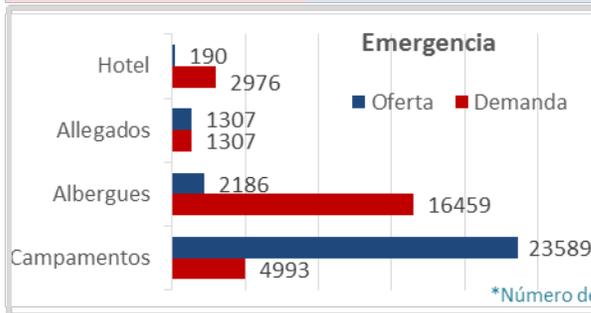
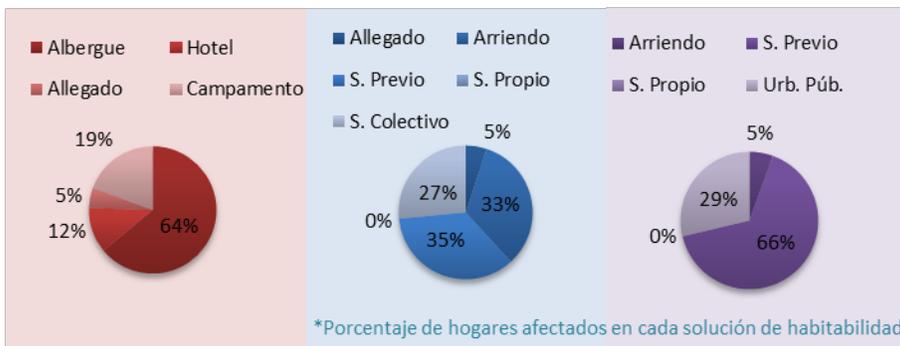


Afectados: 25.735 hogares (80.124 personas)

3.408 damnificados con discapacidad física

7.868 damnificados mayores de 65 años

16.809 damnificados menores de 15 años

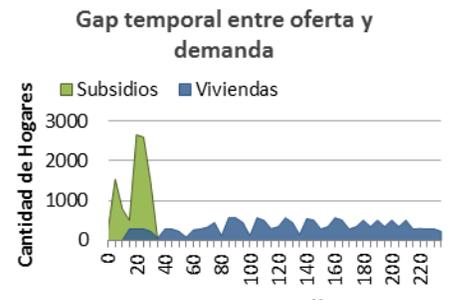


Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por la oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la oferta territorial no alcanza a cubrir la demanda de arriendo y de sitios para soluciones colectivas, por lo que habría que generar nuevas soluciones que optimicen el uso del territorio.

Se solicitan 9.832 subsidios y 15.903 viviendas transitorias. La última



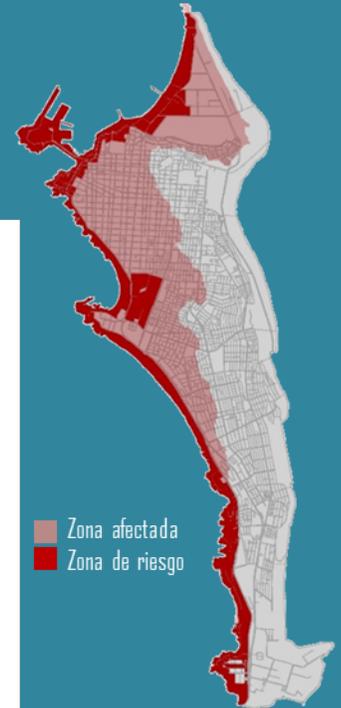


ANEXO 9: Reporte Escenario B

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami hasta cota 30 metros sobre nivel del mar
 Todas las viviendas en zona afectada resultan dañadas
 Zona de Riesgo: 10msnm
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

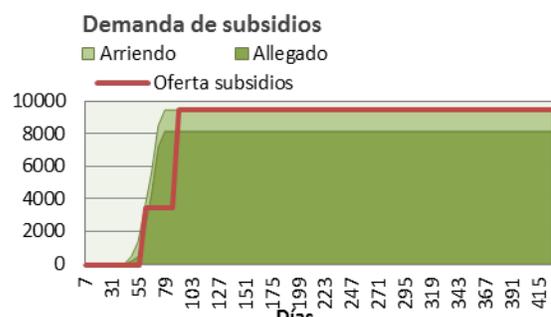
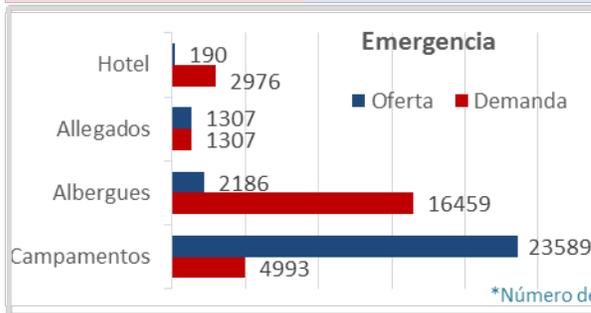
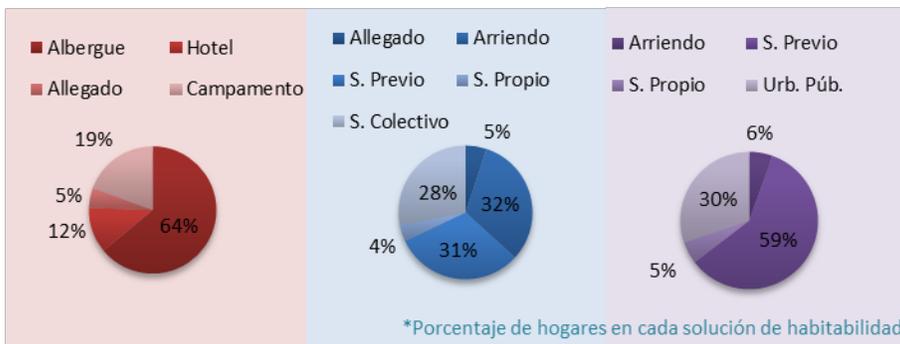


Afectados: 25.735 hogares (80.124 personas)

3.408 damnificados con discapacidad física

7.868 damnificados mayores de 65 años

16.809 damnificados menores de 15 años



Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por su oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la oferta territorial no alcanza a cubrir la demanda de arriendo, de sitios para soluciones colectivas y de nuevos sitios propios, por lo que habrá que buscar nuevas soluciones que optimicen el uso del territorio.

Se solicitan 9.468 subsidios y 16.267 viviendas transitorias. La última





ANEXO 10: Reporte Escenario C

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami hasta cota 30 metros sobre nivel del mar
 Algunas viviendas dañadas en zona afectada (según materialidad)
 No existe definida zona de riesgo

Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

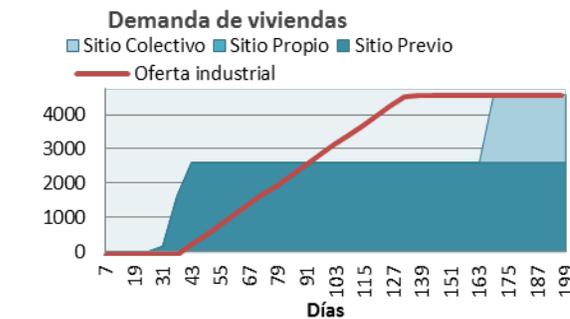
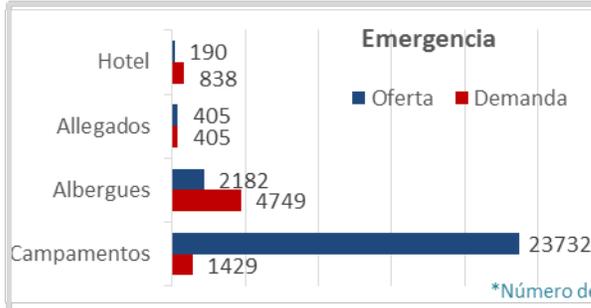
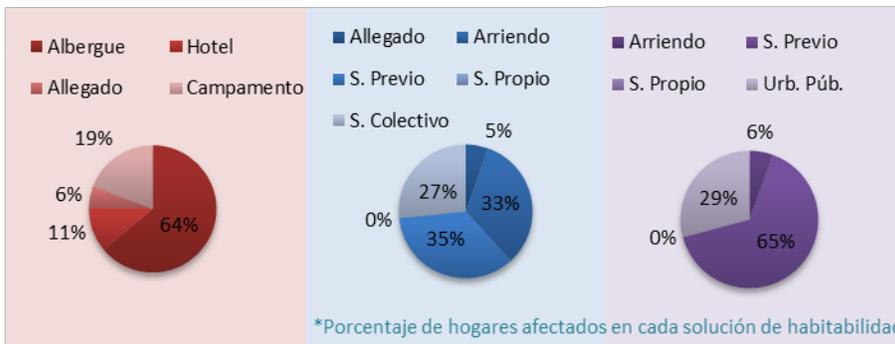


Afectados: 7.421 hogares (23.104 personas)

1.007 damnificados con discapacidad física

2.283 damnificados mayores de 65 años

4.865 damnificados menores de 15 años

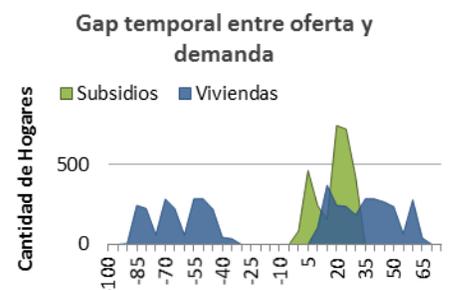


Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta por su oferta territorial disponible, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo no es cubierta, por lo que habría que reconsiderar ese subsidio.

Se solicitan 2.840 subsidios y 4.581 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 139 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 3 meses antes de que su terreno esté





ANEXO 11: Reporte Escenario D

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami hasta cota 30 metros sobre nivel del mar
 Algunas viviendas dañadas en zona afectada (según materialidad)
 Zona de Riesgo: 10msnm
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)



Afectados: 7.352 hogares (22.858 personas)



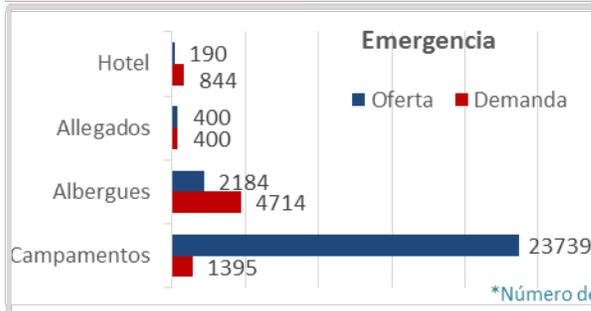
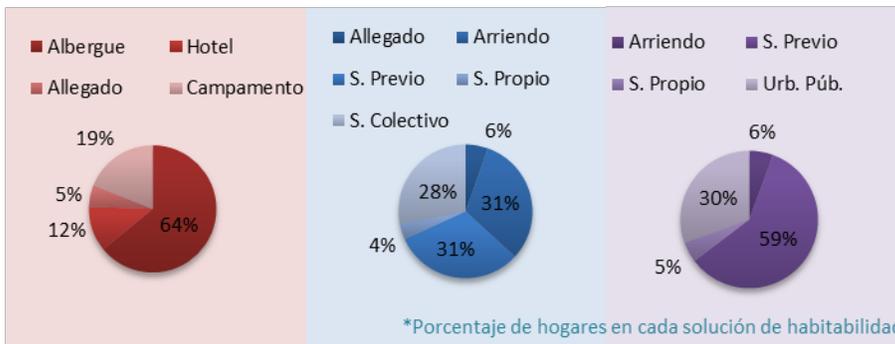
995 damnificados con discapacidad física



2.257 damnificados mayores de 65 años



4.821 damnificados menores de 15 años



Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues y hoteles no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo, sitios colectivos y nuevos sitios propios no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 2.707 subsidios y 4.645 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 139 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 3 meses antes de que su terreno esté





ANEXO 12: Reporte Escenario E

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami de acuerdo a Carta de Inundación por Tsunami del SHOA
 Algunas viviendas dañadas en zona afectada (según materialidad)
 No existe definida zona de riesgo

Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

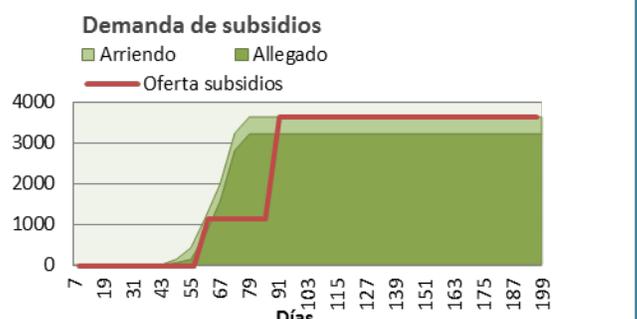
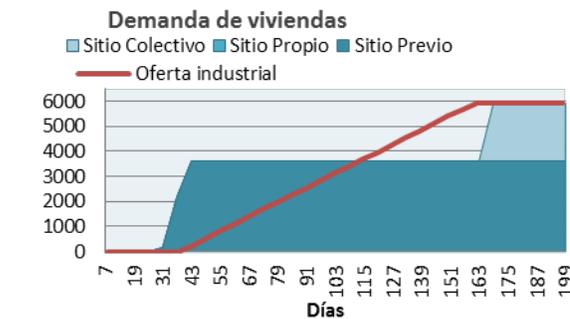
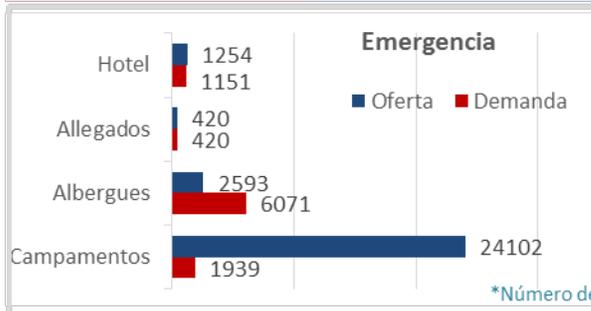
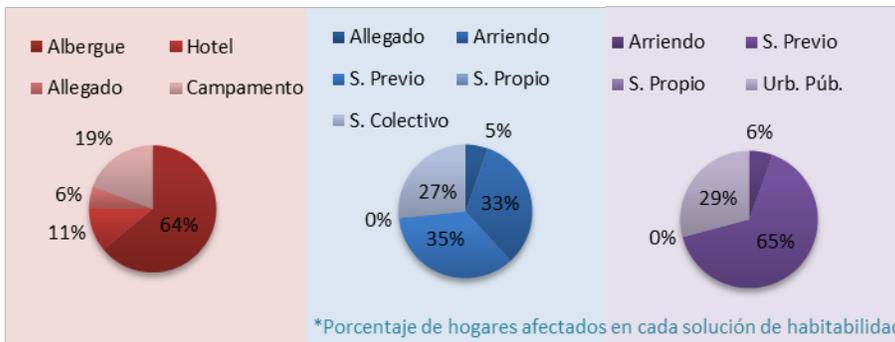


Afectados: 9.581 hogares (29.340 personas)

1.016 damnificados con discapacidad física

2.417 damnificados mayores de 65 años

6.477 damnificados menores de 15 años



Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo y sitios colectivos no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 3.641 subsidios y 5.940 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 169 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 75 días antes de que su terreno esté preparado, y la diferencia máxima entre la preparación del terreno y





ANEXO 13: Reporte Escenario F

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Tsunami de acuerdo a Carta de Inundación por Tsunami del SHOA
 Algunas viviendas dañadas en zona afectada (según materialidad)
 Zona de Riesgo: 10msnm
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

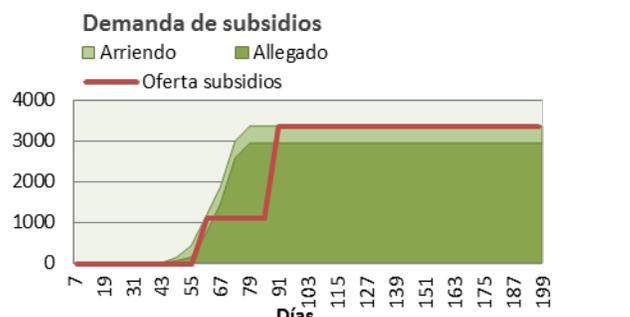
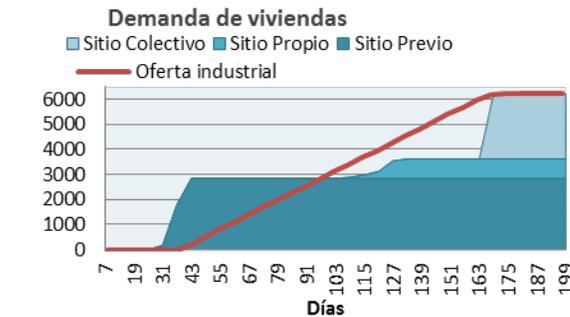
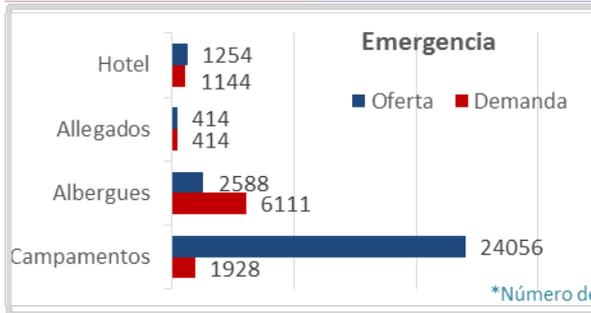
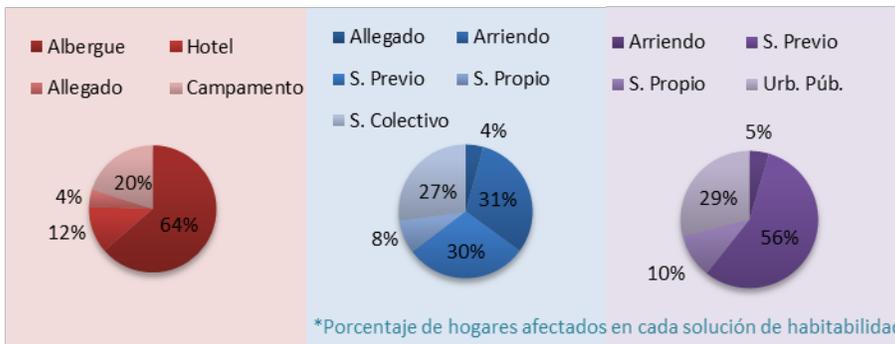


Afectados: 9.597 hogares (29.500 personas)

1.015 damnificados con discapacidad física

2.445 damnificados mayores de 65 años

6.529 damnificados menores de 15 años



Evaluación:

En la etapa de emergencia la demanda de albergues no alcanza a ser cubierta, pero hay un excedente importante en la oferta territorial para campamentos que podría utilizarse.

En la etapa de transición la demanda territorial de arriendo, sitios colectivos y nuevos sitios propios no es cubierta por la oferta territorial disponible.

Se solicitan 3.363 subsidios y 6.234 viviendas transitorias. La última vivienda llega a la localidad el día 175 post evento. En este caso hay viviendas que llegan hasta 70 días antes de que su terreno esté



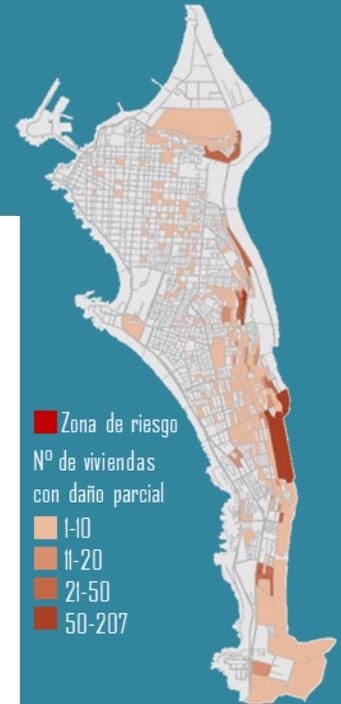


ANEXO 14: Reporte Escenario G

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Catastro viviendas afectadas terremoto Pisagua 2014
 Viviendas con daño parcial afectadas
 No existe definida zona de riesgo
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

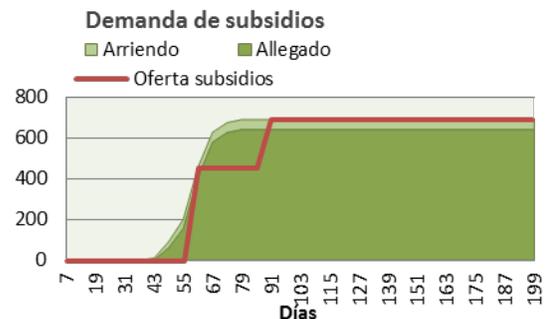
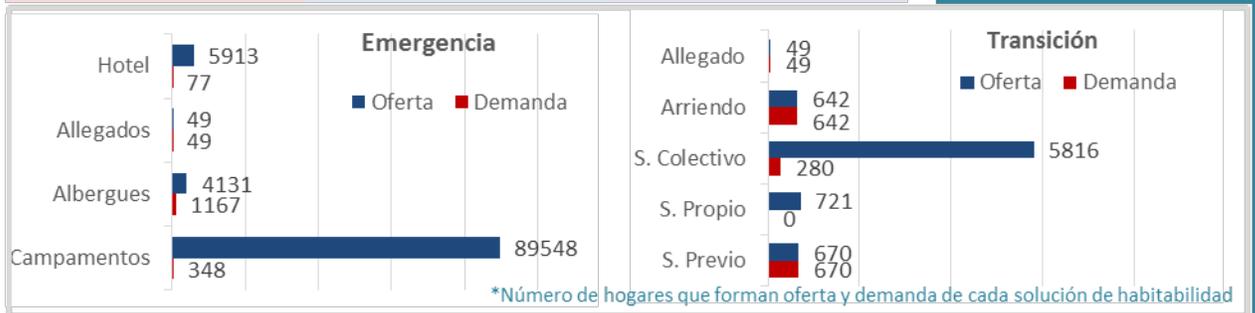
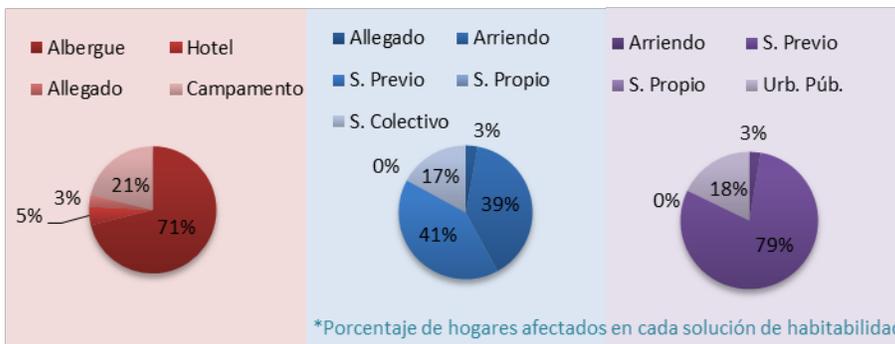


Afectados: 1.641 hogares (6.235 personas)

237 damnificados con discapacidad física

377 damnificados mayores de 65 años

1.457 damnificados menores de 15 años

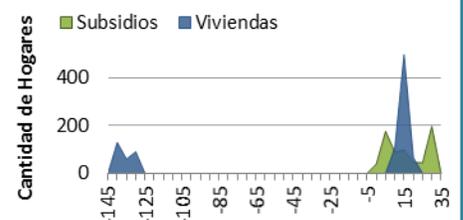


Evaluación:

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 691 subsidios y 950 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

Gap temporal entre oferta y demanda





ANEXO 15: Reporte Escenario H

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Catastro viviendas afectadas terremoto Pisagua 2014
 Viviendas con daño parcial afectadas
 Zona de Riesgo: 10msnm
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

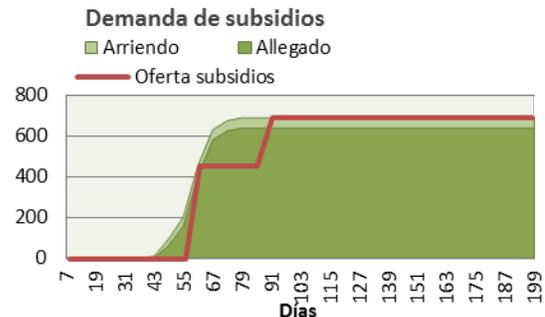
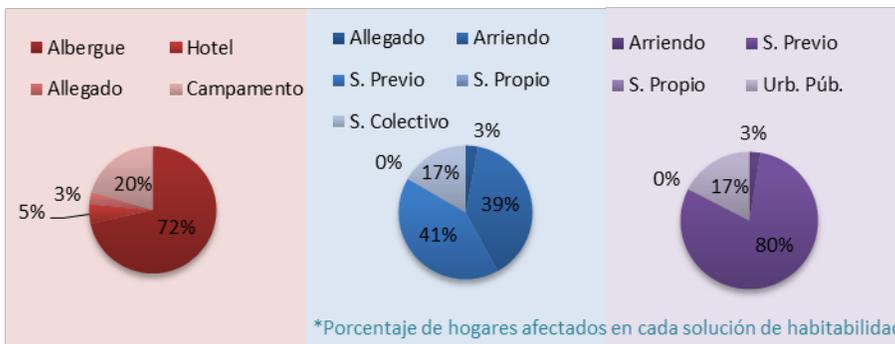


Afectados: 1.639 hogares (6.231 personas)

234 damnificados con discapacidad física

381 damnificados mayores de 65 años

1.467 damnificados menores de 15 años

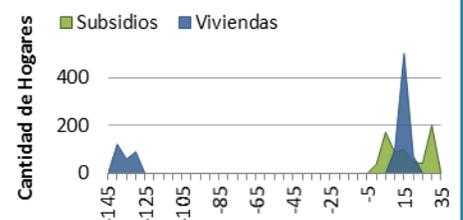


Evaluación:

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 689 subsidios y 950 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

Gap temporal entre oferta y demanda





ANEXO 16: Reporte Escenario I

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Resultados preliminares HAZUS terremoto Pisagua 2014
 Viviendas con daño estructural moderado afectadas
 No existe definida zona de riesgo

Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

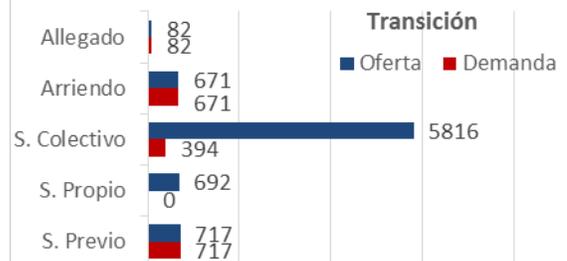
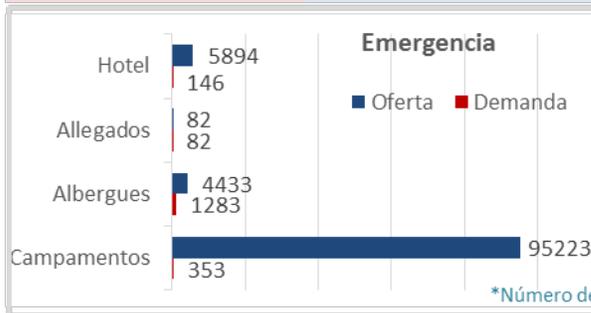


Afectados: 1.864 hogares (6.414 personas)

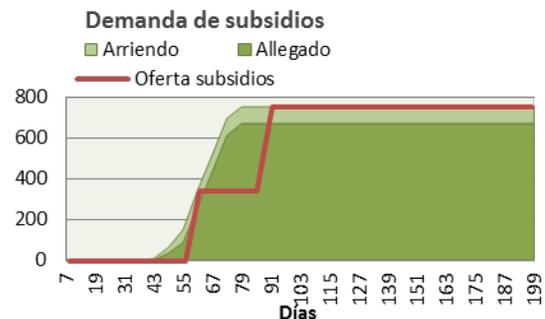
287 damnificados con discapacidad física

615 damnificados mayores de 65 años

1.357 damnificados menores de 15 años



***Número de hogares que forman oferta y demanda de cada solución de habitabilidad**

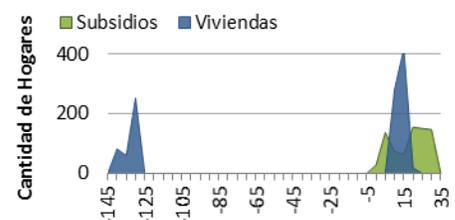


Evaluación:

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 753 subsidios y 1.111 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 61 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

Gap temporal entre oferta y demanda





ANEXO 17: Reporte Escenario J

CIGIDEN

Reporte Capacidad de Respuesta Habitabilidad transitoria

Escenario: Resultados preliminares HAZUS terremoto Pisagua 2014
 Viviendas con daño estructural moderado afectadas
 Zona de Riesgo: 10msnm
 Localidad: Iquique (límite urbano), Región de Tarapacá, Chile
 Población total 183.206 personas (55.107 hogares)

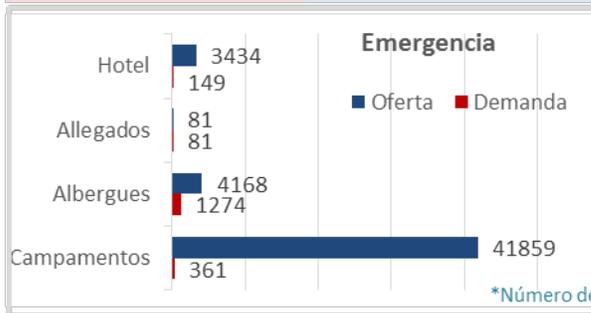
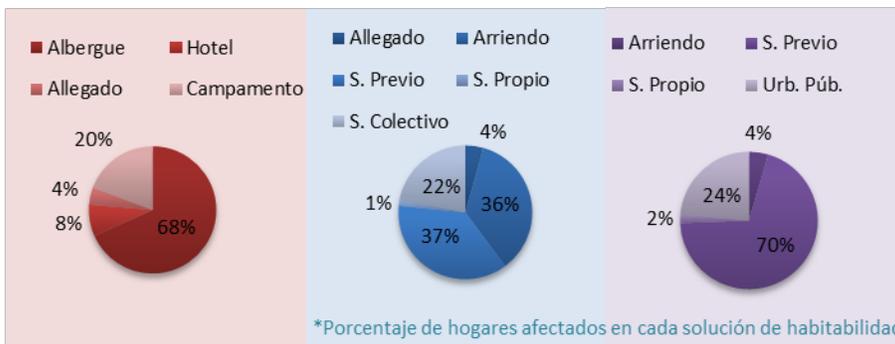


Afectados: 1.865 hogares (6.433 personas)

293 damnificados con discapacidad física

615 damnificados mayores de 65 años

1.356 damnificados menores de 15 años



Evaluación:

La oferta territorial logra cubrir ampliamente la demanda territorial en la etapa de emergencia y transición.

Se solicitan 744 subsidios y 1.121 viviendas transitorias. La última vivienda llegaría a la localidad el día 67 post evento. Hay viviendas que llegan a la localidad hasta 140 días antes de que el terreno esté preparado, y corresponden a los sitios colectivos. Por otra parte, los hogares cuya solución transitoria es en sitio previo esperan entre 5 y 20 días entre que su terreno está preparado y la vivienda transitoria llega a su localidad.

Gap temporal entre oferta y demanda

