



**CIGIDEN**

Centro Nacional de Investigación para la  
Gestión Integrada de Desastres Naturales

# **IMPLEMENTACIÓN DE BARRIOS DE EMERGENCIA EN REGIÓN DE ATACAMA 2015 CASOS: NANTOCO, DIEGO DE ALMAGRO, EL SALADO Y CHAÑARAL**

Enero de 2016

Investigador responsable: Roberto Moris



Centro de Excelencia CONICYT | FONDAP | 15110017



## **EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Investigador responsable: Roberto Moris<sup>1</sup>

Coordinadora: Francisca Ketels

Estudiantes:

Karina San Martín (Estudiante de Magíster MDU IEUT)

Laura González (Estudiante de Arquitectura UC)

*Iniciativa de investigación aplicada desarrollada por el Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales CIGIDEN<sup>2</sup>.*

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Centro financiado por el gobierno de Chile a través del programa de Centros de Excelencia de CONICYT FONDAP 2011.



## CONTENIDOS

|        |                                                         |    |
|--------|---------------------------------------------------------|----|
| 1.     | SÍNTESIS .....                                          | 4  |
| 2.     | CONTEXTO .....                                          | 9  |
| 3.     | IMPACTOS DE LA CATÁSTROFE .....                         | 10 |
| 4.     | RESPUESTA POST CATÁSTROFE .....                         | 12 |
| 5.     | CASOS DE ESTUDIO.....                                   | 16 |
| 5.1.   | BARRIO DE EMERGENCIA DE CHAÑARAL.....                   | 16 |
| 5.4.1. | Caracterización de la Catástrofe .....                  | 16 |
| 5.4.2. | Caracterización de la Emergencia .....                  | 17 |
| 5.4.3. | Caracterización Barrios de Emergencia .....             | 18 |
| 5.2.   | BARRIO DE EMERGENCIA DEL SALADO.....                    | 21 |
| 5.4.1. | Caracterización de la Catástrofe .....                  | 21 |
| 5.4.2. | Caracterización de la Emergencia .....                  | 22 |
| 5.4.3. | Caracterización Barrios de Emergencia .....             | 23 |
| 5.3.   | BARRIO DE EMERGENCIA DE DIEGO DE ALMAGRO.....           | 25 |
| 5.4.1. | Caracterización de la Catástrofe .....                  | 25 |
| 5.4.2. | Caracterización de la Emergencia .....                  | 26 |
| 5.4.3. | Caracterización Barrios de Emergencia .....             | 27 |
| 5.4.   | BARRIO DE EMERGENCIA DE TIERRA AMARILLA (NANTOCO) ..... | 32 |
| 5.4.1. | Caracterización de la Catástrofe .....                  | 32 |
| 5.4.2. | Caracterización de la Emergencia .....                  | 33 |
| 5.4.3. | Caracterización Barrios de Emergencia .....             | 34 |
| 6.     | BIBLIOGRAFÍA.....                                       | 37 |

## **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE HABITABILIDAD TRANSITORIA POST ALUVIONES EN ATACAMA. CASOS: NANTOCO, DIEGO DE ALMAGRO, EL SALADO Y CHAÑARAL**

### **1. SÍNTESIS**

El presente informe da cuenta del trabajo de investigación realizado con estudiantes de Arquitectura de tercero y cuarto año junto a estudiantes de Magíster de Desarrollo Urbano del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esta investigación se desarrolló en el marco del programa de pasantías del Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales durante Septiembre y Diciembre de 2015.

El estudio de las viviendas y barrios de emergencia es de gran relevancia visto su impacto en la calidad de vida de las familias afectadas y del rol que juegan en la percepción del avance de la recuperación. Se ha reconocido que las acciones de los primeros días determinan y condicionan el desarrollo de las siguientes etapas de la recuperación (Moris 2014). Vista la experiencia reciente, los sucesivos gobiernos han puesto un especial énfasis en la provisión de vivienda definitivas y en las cifras totales de reconstrucción (Forttes 2014). Esto había dejado en un cierto limbo institucional la transición de las familias desde las soluciones transitorias hacia las viviendas definitivas.

El objetivo del estudio fue evaluar la implementación de los barrios de emergencia durante la recuperación de las inundaciones que afectaron a la región de Atacama en Marzo de 2015. En esta oportunidad se implementó un nuevo sistema de habitabilidad transitoria derivado del documento de Estándares de Vivienda de Emergencia ONEMI (ONEMI 2015). El nuevo modelo de Vivienda de Emergencia propuesto por CIGIDEN (Moris 2014, Moris & Ketels 2014) fue desarrollado a partir de pilotos ejecutados por la mesa de trabajo de ONEMI, CIGIDEN y la Empresa TECNOPANEL, a partir de marzo de 2014. Este trabajo derivó en el mencionado documento de Estándares de Vivienda de Emergencia ONEMI en Febrero de 2015.

El desarrollo de los pilotos en 2014 y la formalización de los estándares permitió que en Abril de 2015 se pudiera implementar oficialmente el nuevo tipo de viviendas de emergencia del nuevo estándar. Como se podrá ver en este informe el nuevo estándar se reconoce como un avance cualitativo respecto de lo que se venía construyendo y un mayor involucramiento del Estado en la provisión de viviendas de Emergencia. Sin embargo, este tipo de innovación trajo nuevos desafíos a las políticas públicas de recuperación.

El documento buscaba establecer los requerimientos mínimos de ONEMI para la compra de viviendas de emergencia a proveedores. Estos requerimientos consideraban un avance sustantivo



respecto de las viviendas de emergencia tradicionales (mediaguas) que habían venido sido el elemento fundamental de la acción de emergencia y del apoyo solidario por más de treinta años, casi sin evolución. Estas nuevas viviendas tendrían como condición una mayor participación del Estado en el proceso, haciéndose responsable de la provisión y calidad de las viviendas. El país había desarrollado una capacidad importante para proveer de viviendas de emergencia a través de iniciativas de la sociedad civil. Instituciones como el Techo para Chile, luego el Fundación TECHO, habían logrado recaudar recursos de donaciones y desarrollado una gran capacidad de manejo de voluntariado.

El nivel de desarrollo del país y la alta recurrencia de desastres naturales obligaba al Estado a asumir una mayor responsabilidad en el proceso y aprovechar las capacidades de la industria de generar nuevos productos. Por otro lado, las bien intencionadas acciones de las organizaciones de ayuda también generaban problemas en la proyección de deficiencias en los asentamientos transitorios.

El nuevo estándar permitía mejorar la superficie de las viviendas, subiendo de 18 a 13 m<sup>2</sup>, mejorar la calidad de la construcción utilizando paneles de SIP (Smart Panel) y controlando los procesos de provisión. Si bien el nuevo modelo pretendía establecer una participación en todo el proceso de provisión de viviendas, en esta primera versión en Atacama las viviendas debieron ser construidas con participación de voluntarios y militares, vista la necesidad de involucrar a los voluntarios de TECHO en este proceso. Esta condición no permitió que las viviendas tuvieran un mayor estándar de calidad que la industrialización y participación de empresas en la construcción hubieran permitido.

La intención inicial de CIGIDEN y ONEMI en el desarrollo de las viviendas de nuevo estándar consideraba también aquellas viviendas que pudieran desarrollarse en etapas desde viviendas de emergencia a viviendas definitivas. Este modelo implicaba una participación directa del MINVU en el proceso, lo cual no procedió en vista del desinterés del MINVU de ser parte de la entrega de viviendas de emergencia. Esto derivó en la necesidad de concentrarse solamente en las viviendas de emergencia, sin su proyección a vivienda definitiva. Por su parte, la Matriz de Demandas de Habitabilidad Transitoria desarrollada por CIGIDEN (Moris & Ketels 2014) establece correlaciones entre diversas demandas post-catástrofe y soluciones de habitabilidad, ampliando el espectro más allá de las viviendas de emergencia (Viviendas progresivas, Viviendas colectivas, barrios de recuperación, albergues, espacios de abiertos de seguridad, etc.)

El presente estudio permitió verificar que la implementación del nuevo modelo trajo consigo no solo un mejoramiento de las condiciones de vida de las familias afectadas, sino que también una serie de nuevas anomalías que de no ser abordadas podrían considerarse patologías difíciles de abordar en el corto y mediano plazo.

Las principales conclusiones son las siguientes:

1. **AVANCE EN CALIDAD:** El documento Estándares de Vivienda de Emergencia ONEMI permitió un mejoramiento sustancial de la calidad de construcción de las viviendas y por ende, de la calidad de vida de las familias afectadas.
2. **MAYOR RAPIDEZ:** El documento Estándares de Vivienda de Emergencia ONEMI permitió que ONEMI pudiera establecer contratos muy oportunos con empresas que fueron capaces de proveer eficientemente los materiales para la construcción de viviendas. Sin embargo, se pudo detectar, que las mejoras de velocidad en la provisión de la unidad de vivienda no iba de la par con la provisión de baños y de los servicios complementarios. Esto implicó importantes demoras en la habilitación de las viviendas y funcionamientos de los barrios.
3. **FOCO EN VIVIENDA:** El foco en la unidad de vivienda del documento implicó que otros factores del proceso no pudieran ser sistematizados adecuadamente, tales como la localización del barrio, las características del barrio, las características del loteo y la administración del barrio. Estos factores no considerados han incidido intensamente en la evolución de los barrios de emergencia.
4. **TEMPORALIDAD Y CALIDAD:** Respecto a la calidad de la vivienda, ésta ha sido bienvenida por la comunidad, incluso generando un mayor interés por familias que no habían sido afectadas. Si bien este tipo de situaciones se había dado anteriormente, en esta oportunidad el incentivo a lograr una vivienda de emergencia es aún mayor. En este sentido, uno de los elementos claves a determinar con claridad es la condición de “transición” de las viviendas. Al mejorar la calidad se ha visto en cuestión el nivel de temporalidad de las viviendas.
5. **LOCALIZACIÓN Y PROPIEDAD:** Respecto a la localización de los barrios se pudo verificar que no existe un protocolo para la definición de la localización de los barrios de emergencia. Tampoco se considera un procedimiento para condicionar la localización según la propiedad del terreno. Se pudo observar que la condición de temporalidad de ve cuestionada cuando la propiedad es pública o fiscal.
6. **LOTEOS Y URBANIZACIÓN:** Respecto de los loteos se pudo detectar que no hay lineamientos comunes, sino que en cada caso se tomaron decisiones distintas. En algunos casos se diseñó el loteo general, pero se dejó libre la disposición de la vivienda en el lote. En cuanto a superficie se pudieron verificar superficies entre 90 m<sup>2</sup> y 180 m<sup>2</sup>, incluso en el mismo barrio como es el caso de Diego de Almagro.
7. **ADMINISTRACIÓN DE LOS BARRIOS:** la administración de los barrios es el tema más complejo de los barrios, ya que no existe claridad respecto a la responsabilidad de administración y el período que debe durar esta gestión. Se ha podido observar que se generan tensiones entre las autoridades y las familias residentes del barrio, por la

superposición de funciones. Uno de los puntos más relevantes es la responsabilidad en cuanto a la selección de familias afectadas y su derecho a instalarse en el barrio de emergencia. También en cuanto a la mantención y provisión de servicios, como en lo relativo a temas de limpieza y seguridad.

8. **AFECTADOS Y NO AFECTADOS:** se pudo detectar que un porcentaje no menor de los habitantes de los barrios de emergencia son familias que no fueron afectadas por las inundaciones. Entendido el Barrio de Emergencia como un cobijo de calidad y una oportunidad de vivienda definitiva más rápida. Esto ha generado variados problemas en la cuantificación de la demanda de viviendas de reconstrucción.
9. **OTROS APORTES:** diversos entes han aportado con recursos para el mejoramiento de las condiciones de los barrios de emergencia. El caso de Nantoco fue un ejemplo de coordinación público privada para la rápida ejecución del proyecto. También está el caso de los importantes aportes de CODELCO en las comunas de Chañaral y Diego de Almagro. Se ha podido constatar que estas inversiones junto con mejorar las condiciones de vida de los habitantes también ha venido a consolidar el barrio de emergencia y poner en cuestión su condición de temporal.

Esta situación obliga a generar un nuevo modelo que amplíe su campo acción más allá de la unidad de vivienda de emergencia, hacia los Barrios de Recuperación. Entre los principales conceptos a considerar en este nuevo modelo se puede destacar:

1. **NUEVA FASE – NUEVO MANUAL:** se debe internalizar los aprendizajes de las viviendas mejoradas, poniendo énfasis en el perfeccionamiento del sistema desde una perspectiva integral que considere todo el ciclo de provisión, ejecución y gestión. Este nuevo documento debería considerarse como una Manual de Vivienda de Emergencia y Barrios de Recuperación, con elementos normativos incorporados.
2. **MULTISECTORIALIDAD:** el nuevo documento debe ser visado por diversos organismos que convergen en la interacción con las viviendas y barrios de recuperación. En este sentido, en la confección del documento deberían comparecer al menos ONEMI, Ministerio del Interior y MINVU.
3. **ESTÁNDARES DE VIVIENDA:** el nuevo manual debe avanzar en las condiciones de la vivienda de emergencia, diversificando las tipologías y avanzando en los procesos que aseguren calidad y eficiencia. También es importante considerar la adecuada temporalidad de las viviendas y las posibilidades de proveer grandes cantidades de unidades en un periodo acotado de tiempo.
4. **CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN:** se debe avanzar en la preparación de las localidades en función de eventuales desastres, donde la planificación y gestión de las ciudades consideren con anterioridad la definición de zonas susceptibles de emplazar puntos de encuentro, zonas de seguridad, refugios y barrios de emergencia. Para ello se

deberán considera criterios predeterminados que aborden los temas de accesibilidad, seguridad (riesgos y crimen) y provisión de servicios.

5. **LINEAMIENTOS DE SUBDIVISIÓN Y URBANIZACIÓN:** se requiere definir lineamientos de subdivisión y urbanización que aseguren el funcionamiento eficiente del barrio en su condición de barrio de transición. En especial se debe considerar las proporciones adecuadas entre espacios públicos, de control colectivo y los espacios privados (control de ampliaciones).
6. **SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS:** se deben explorar nuevas soluciones para los servicios y equipamientos de los barrios. En especial las soluciones sanitarias y espacios infantiles.
7. **MODELOS DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN:** se recomienda establecer responsabilidades definidas para las diversas acciones en el ciclo del barrio de recuperación. En especial, la responsabilidad general del barrio, que en principio debería estar bajo la tuición de los alcaldes.

## 2. CONTEXTO

El evento hidrometeorológico que durante los días 24 y 25 de Marzo del año recién pasado afectó al norte del país, trajo para las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, las lluvias más intensas presenciadas en los últimos 80 años, recibiendo en dos días el 80% de lo que cae en un año. Dichas precipitaciones generaron un total de 17 aluviones en diversas localidades, los que provocaron grandes alteraciones y daños a nivel ecológico, geográfico, urbano y social (Duhalde Professional Loss Adjusters, 2015). Las cifras oficiales de la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI) registraron en esta catástrofe un total de 31 personas fallecidas, 16 desaparecidas y 16.220 damnificados. Sin embargo, la zona más impactada fue la región de Atacama, en donde se estima que más del 10% de la población habría sido afectada (UNDAC y Red comunitaria de Chile, 2015).

**Figura 1: Cauces y Sitios Críticos Reportados en la Zona Norte**



Fuente: Duhalde Professional Loss Adjusters, 2015

La presente evaluación se enmarca dentro de las investigaciones realizadas 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. Por lo que pretende analizar las distintas

alternativas aplicadas en la configuración de barrios de emergencia utilizadas en las localidades más afectadas, las que corresponden a Chañaral, El Salado y Diego de Almagro. Dicho análisis se materializa mediante un levantamiento tanto de los efectos de la catástrofe, como de las soluciones transitorias implementadas, pues al no existir un estándar de urbanización definido, cada administración determina las características de sus barrios de emergencia.

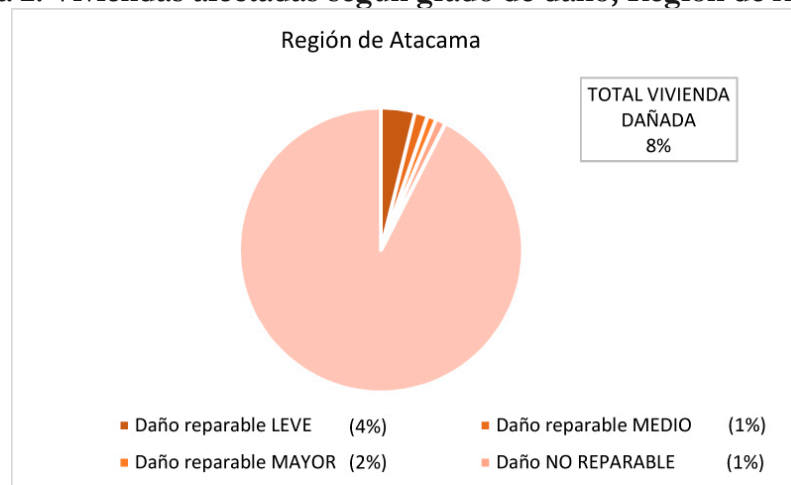
El objetivo del estudio es determinar de qué manera la configuración de los barrios de emergencia condicionarán el desarrollo de las localidades y específicamente sus procesos de recuperación. Asimismo, identificar las posibilidades de incorporar a las familias de los barrios de emergencia en los procesos de desarrollo. También se consideran una serie de recomendaciones en virtud de capitalizar esta experiencia.

### 3. IMPACTOS DE LA CATÁSTROFE

Según las cifras estimadas por ONEMI, en Atacama, el aluvión afectó en mayor o menor medida a un total de 8.133 viviendas, lo que equivale al 8% de las presentes en la región. Dicha cifra puede desagregarse en diversos niveles de daño, los que según la Ficha Técnica de Catastro Individual de Vivienda Afectada del MINVU corresponden a:

- i. Daño Reparable Leve: Daños no estructurales en puertas, ventanas, vidrios, tabiques no estructurales, cielos rasos, daños menores en instalaciones sanitarias, etc.
- ii. Daño Reparable Moderado: daños no estructurales de la vivienda (mayores que leves), recuperables que no impiden la habitabilidad de ésta.
- iii. Daño Reparable Mayor: daños estructurales recuperables, que ponen en riesgo la seguridad de los residentes
- iv. Daño No Reparable: Daños irre recuperables, que implican riesgo de colapso de la vivienda.

**Figura 2: Viviendas afectadas según grado de daño, Región de Atacama**

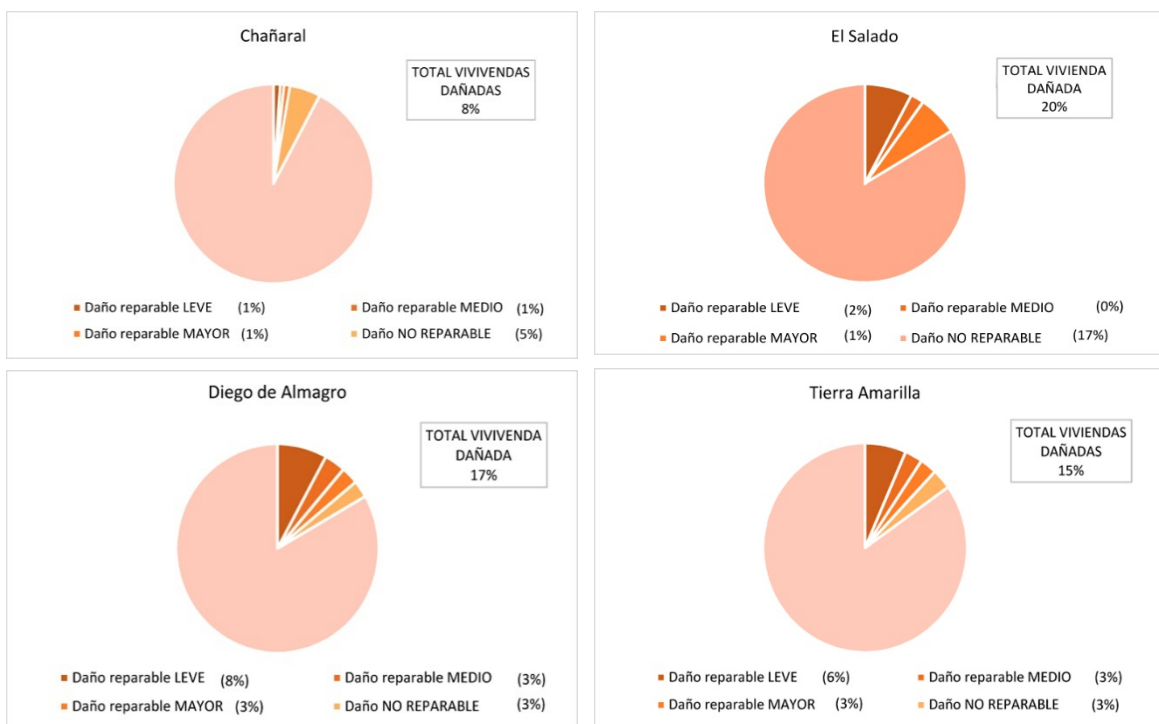


Fuente: Elaboración propia en base a datos MINVU

Los datos regionales indican que del 8% total afectado, el 4% sufrió daño reparable leve y el 1% reparable medio, lo que corresponde a un total de 5.795 viviendas habitables que requerían en gran medida sólo de limpieza de barro. Por otro lado, el 3% restante correspondiente a daño reparable mayor e irreparable significaron un total de 2.338 viviendas declaradas inhabitables. Si bien este número puede parecer poco relevantes comparado con las cerca de 100 mil viviendas de la región, la concentración de daño en determinadas localidades y las escalas de las mismas caracterizan de manera más específica el impacto de los aluviones.

Si observamos de manera paralela el porcentaje total de viviendas afectadas de las localidades de Chañaral, El Salado, Diego de Almagro y Tierra Amarilla de la Figura 3, encontramos que mientras Chañaral posee un total del 8% de viviendas afectadas, El Salado; Diego de Almagro y Tierra Amarilla presentan un nivel de daño total que se mueve entre el 15 y el 20%. Al analizar dichos porcentajes con el valor numérico, encontramos que es Diego de Almagro quien posee el mayor número de viviendas afectadas, alcanzando un total de 1.277 unidades. Esta comuna es seguida por Tierra Amarilla con 662, Chañaral con 470 y finalmente se encuentra el Salado quien presenta daño en 93 de sus 491 viviendas.

**Figura 3: Viviendas afectadas según grado de daño: Chañaral, El Salado, Diego de Almagro y Tierra Amarilla**



Fuente: elaboración propia en base a datos MINVU

Por otro lado, en cuanto a viviendas con Daño mayor y No reparables declaradas por consiguiente como inhabitables, nos encontramos nuevamente con que el mayor número se encuentra en la comuna de Diego de Almagro con 411 viviendas, las que corresponden al 32% del total de las viviendas afectadas en dicha localidad. Seguido por Chañaral con 366 (78%), mientras que Tierra Amarilla y El Salado presentan 254 (38%) y 84 (90%) viviendas inhabitables respectivamente.

**Tabla 1: Unidades de Vivienda Inhabitables por localidad**

| COMUNA/LOCALIDAD | Viviendas Inhabitables | Total Viv. Dañada |
|------------------|------------------------|-------------------|
| Chañaral         | 366                    | 470               |
| El Salado        | 84                     | 93                |
| Diego de Almagro | 411                    | 1277              |
| Tierra Amarilla  | 254                    | 662               |

Fuente: elaboración propia en base a datos MINVU

#### 4. RESPUESTA POST CATÁSTROFE

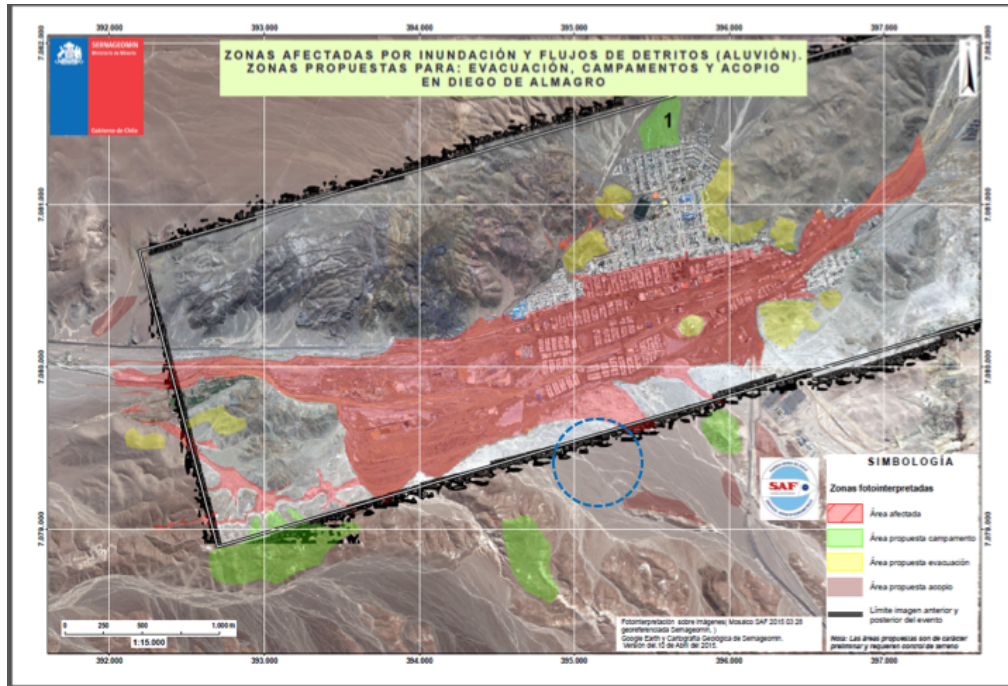
Una vez ocurrido un evento catastrófico, el Estado de Chile decretó Estado de Excepción Constitucional de Catástrofe para la región de Atacama, el que se extendió por un total de 54 días desde el 26 marzo al 20 mayo. Del mismo modo, la Alerta Sanitaria generada por un lado por la preocupación entorno a la presencia de relaves y por la cantidad de partículas en el ambiente se extendió por cerca de 4 meses (ONEMI 2015). Por otro lado, según lo estimado en el balance de Gobierno, al 8 de abril se habían invertido cerca de 250 millones de dólares en la emergencia inmediata, y se consideraba que el costo total de la reconstrucción se elevaría a 1.500 millones de dólares<sup>3</sup>, lo que equivale a 300 millones más de lo que costó la reconstrucción del terremoto del norte grande más el incendio de Valparaíso en el 2014. Éstos serán financiados mediante la Ley de Reserva (1/3) y los ajustes y Leyes de Presupuestos 2016-2018 (2/3).

En la Figura 4 se puede observar las zonas recomendadas por SERNAGEOMIN para la localización de viviendas las cuales no fueron recogidas por las autoridades. En el caso de Diego de Almagro se privilegió una localización en la zona de extensión urbana del Plan Regulador Comunal y en suelos de propiedad SERVIU. Por su parte, en el caso de Chañaral se puede ver una mayor coherencia entre las recomendaciones y la localización de las viviendas de emergencia.

<sup>3</sup> Este monto posteriormente fue ajustado a un 50% en Noviembre de 2015.



**Figura 4: Zonas recomendadas por SERNAGEOMIN para localización de viviendas de emergencia (polígonos en verde) y emplazamiento definitivo en círculo azul.**



En la Tabla 2 se puede observar la programación de ONEMI para la entrega de materiales y construcción de las viviendas. Esta programación se cumplió en su mayoría, aunque la provisión de baños tuvo un cierto retraso. Esto no permitió que los baños fueran armados en el mismo periodo que el resto de las viviendas. Esto implicó que en muchos casos los baños estuvieran durante varias semanas sin ser instalados. En el caso de Chañaral, Salado y Diego de Almagro los baños fueron armados con recursos donados por CODELCO. Sin embargo, la provisión de agua se ha demorado debiendo utilizarse baños químicos.

Por otro lado, la programación inicial consideraba que algunas de las viviendas serían construidas por el Ejército y otras por la Fundación TECHO. Sin embargo, en la práctica las viviendas tendieron a ser armadas por equipos mixtos, donde el Ejército y los voluntarios de TECHO trabajaron en conjunto.

**Tabla 2: Cuadro de proyección de provisión de viviendas de emergencia (Abril 2015)**

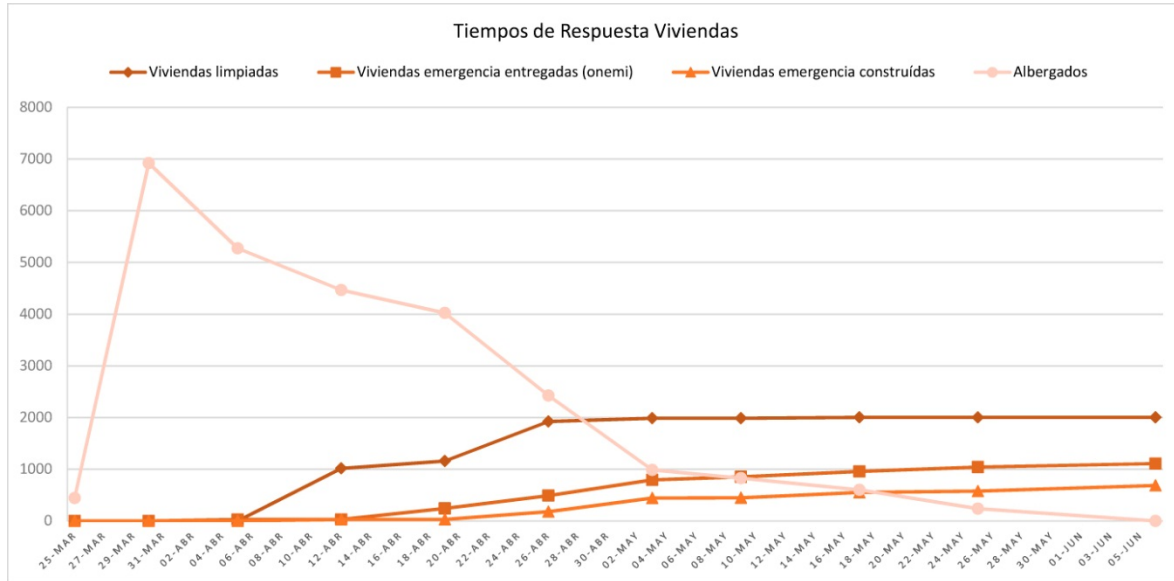
| LUGAR            | VIVIENDAS | ARMADO   | PROVEEDOR          | SEMANA 3   |            |            |            |            |            |            | SEMANA 4   |            |            |            |            |            |            | SEMANA 5   |            |            |            |            |            |            | SEMANA 6   |            |            |            |            |            |            |
|------------------|-----------|----------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                  |           |          |                    | 10-04-2015 | 11-04-2015 | 12-04-2015 | 13-04-2015 | 14-04-2015 | 15-04-2015 | 16-04-2015 | 17-04-2015 | 18-04-2015 | 19-04-2015 | 20-04-2015 | 21-04-2015 | 22-04-2015 | 23-04-2015 | 24-04-2015 | 25-04-2015 | 26-04-2015 | 27-04-2015 | 28-04-2015 | 29-04-2015 | 30-04-2015 | 01-05-2015 | 02-05-2015 | 03-05-2015 | 04-05-2015 | 05-05-2015 | 06-05-2015 | 07-05-2015 |
| Tierra Amarilla  | 214       | TECHO    | Fundación Vivienda | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Arrigoni           | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| Chañaral         | 180       | EJÉRCITO | Tecnofast          | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Arrigoni           | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| Alto del Carmen  | 34        | EJÉRCITO | Fundación Vivienda | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Homblock           | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| Copiapó          | 318       | EJÉRCITO | Tecnofast          | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Reifox             | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| Diego de Almagro | 112       | TECHO    | Tecnofast          | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Homblock           | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| El Salado        | 70        | TECHO    | Termocret          | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          | Reifox             | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
|                  |           |          |                    | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |

Fuente: ONEMI (2015)

La Figura 5, realizada en base a los datos entregados por ONEMI, evidencia los tiempos de las diversas respuestas entorno al periodo relativo a la primera emergencia<sup>4</sup>. En un primer momento una vez ocurrido el evento, la demanda por albergue crece de manera exponencial pasando de 0 a casi 7 mil en el lapsus de una semana, a partir del cual comenzó a decrecer de manera constante, cerrandose luego de 11 semanas de funcionamiento. Dicha disminución de la demanda se sustenta por un lado, en la rehabilitación de las viviendas con daños leves a las que se les removió el lodo, lograndose el tope máximo de 2.003 viviendas limpiadas luego de 9 semanas de ocurrida la catástrofe; y por otro, en la construcción y entrega de viviendas de emergencia, las que al 6 de junio correspondían a 689 de las 1.111 entregadas a nivel regional.

<sup>4</sup> Entendiendo primera emergencia el periodo comprendido entre el evento, hasta que se cierran los albergues.

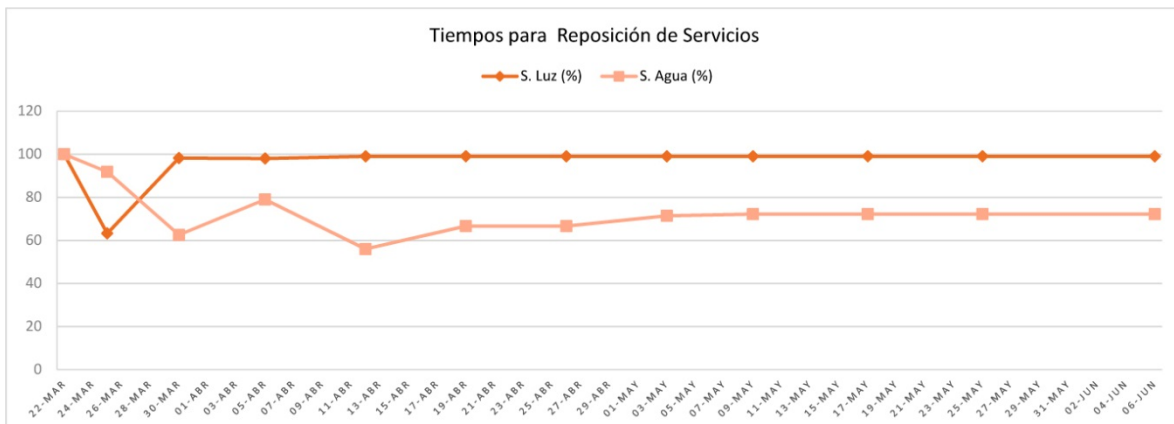
**Figura 5: Tiempos de Respuesta Frente a la Emergencia**



Fuente: Elaboración propia en base a datos ONEMI

En la figura 6, se puede observar la fluctuación de los servicios básicos en la región de atacama durante el periodo de primera emergencia, en la que se evidencia un rápido reestablecimiento de la electricidad, estabilizada en el 99% de reposición del servicio a las dos semanas luego de ocurrida la catástrofe. El servicio de agua potable en cambio, presenta un periodo de cortes más prolongados, estabilizando su servicio al 72% luego de 6 semanas. Las localidades en las que no se logró reestablecer el servicio dentro del periodo de emergencia temprana, corresponde principalmente a Diego de Almagro y el Salado, por presentar grandes daños en la infraestructura crítica.

**Figura 6: Fluctuaciones en el tiempo de servios básicos luz y agua.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos ONEMI

## 5. CASOS DE ESTUDIO

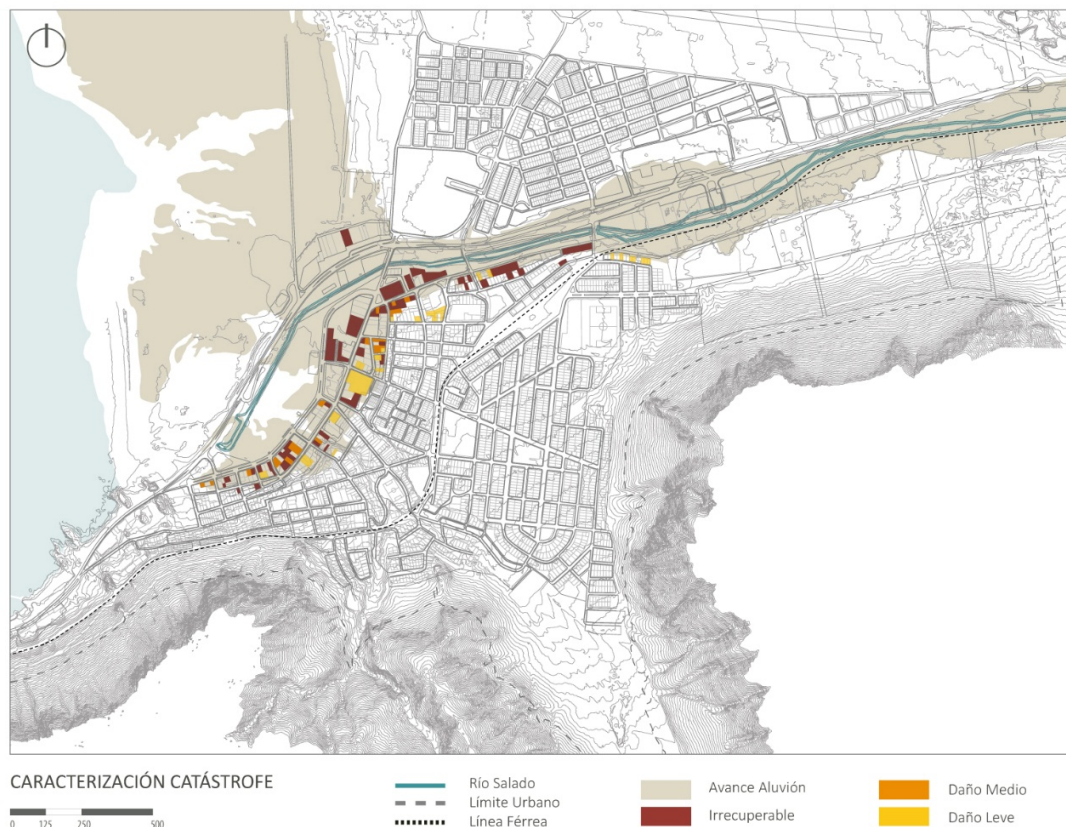
### 5.1. BARRIO DE EMERGENCIA DE CHAÑARAL

La comuna de Chañaral localizada a 167 km de Copiapó, posee una superficie total de 5.722 km<sup>2</sup> y es la capital de la provincia del mismo nombre. Según datos del censo 2012, esta comuna posee un total de 12.086 habitantes, los cuales representan un 4,7% de la población regional (INE, 2012). Su economía se basa fuertemente en la actividad portuaria debido a que es el canal de entrada y salida de las extracciones mineras de la región.

#### 5.4.1. Caracterización de la Catástrofe

Al emplazarse la comuna de Chañaral en el punto de encuentro del Río Salado con el mar, el avance aluvial, cuya superficie alcanzó aproximadamente las 253,6 hectáreas, tuvo un gran impacto producto de la acumulación del material de arrastre proveniente de las dos localidades interiores. Un total de 470 casas fueron afectadas en mayor o menor medida, lo que corresponde al 8% de las viviendas totales de la ciudad. Si bien el número es menor que los presentados por otras comunas, es importante recalcar que 366 de éstas quedaron inhabitables, generándose una alta demanda por viviendas de emergencia.

**Figura 7: Caracterización de la Catástrofe Comuna de Chañaral**



Fuente: Elaboración propia

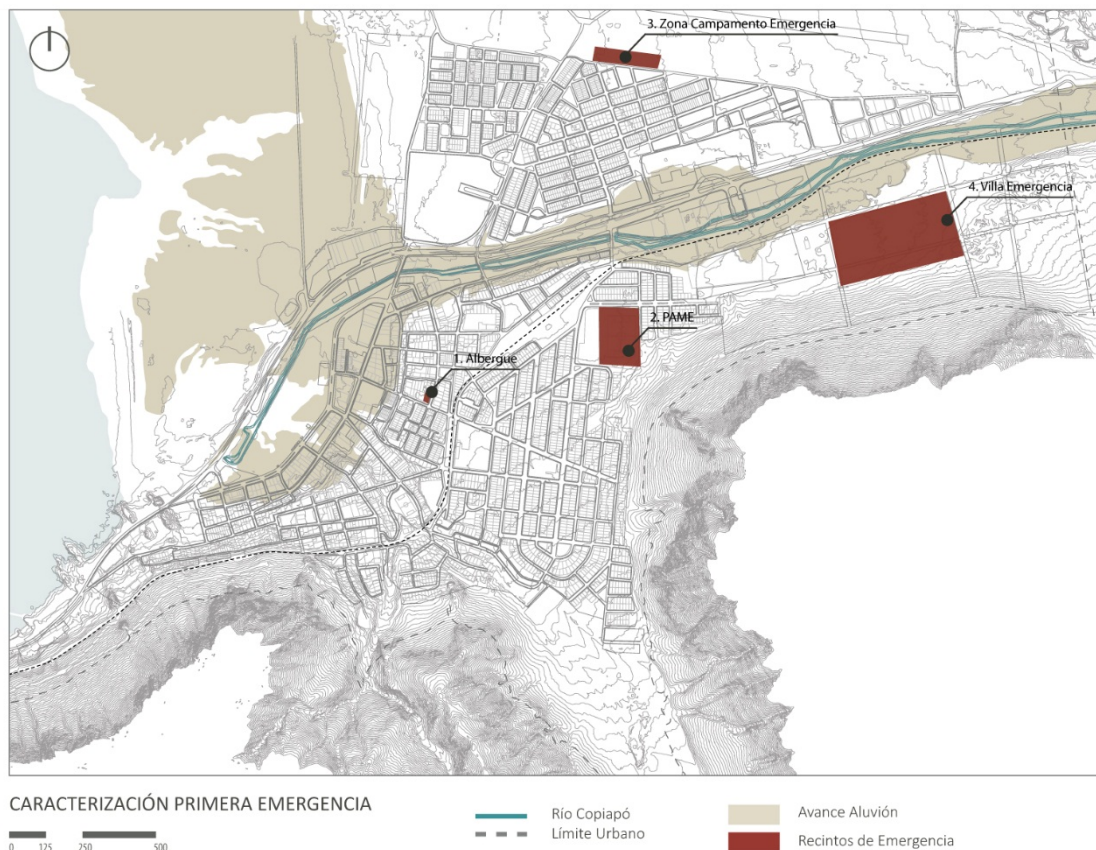


### 5.4.2. Caracterización de la Emergencia

Una vez ocurrido el evento, se activaron en la comuna diversas infraestructuras para responder a la primera emergencia, entre las que encontramos una zona de campamento de emergencia localizado en el sector aeropuerto, que corresponde al lugar en donde los habitantes se reunieron mientras transcurría el aluvión. Si bien este sector no corresponde a una infraestructura propiamente tal, gracias a su condición geográfica, fue el primer punto donde algunos de los damnificados se instalaron con carpas.

Con el fin de resguardar a los afectados, se habilitó el Liceo Federico Varela, y debido a que el hospital quedó inhabilitado se instaló un Puesto de Atención Médica Especializada a cargo del ejército, en el estadio Luis Alamos Luque, el que operaba además como centro de acopio y distribución. Finalmente, encontramos que el terreno escogido para albergar el barrio de emergencia de la comuna, corresponde a uno localizado a un costado del complejo deportivo Manto Verde, propiedad del serviu.

**Figura 8: Caracterización Primera Emergencia Comuna de Chañaral**



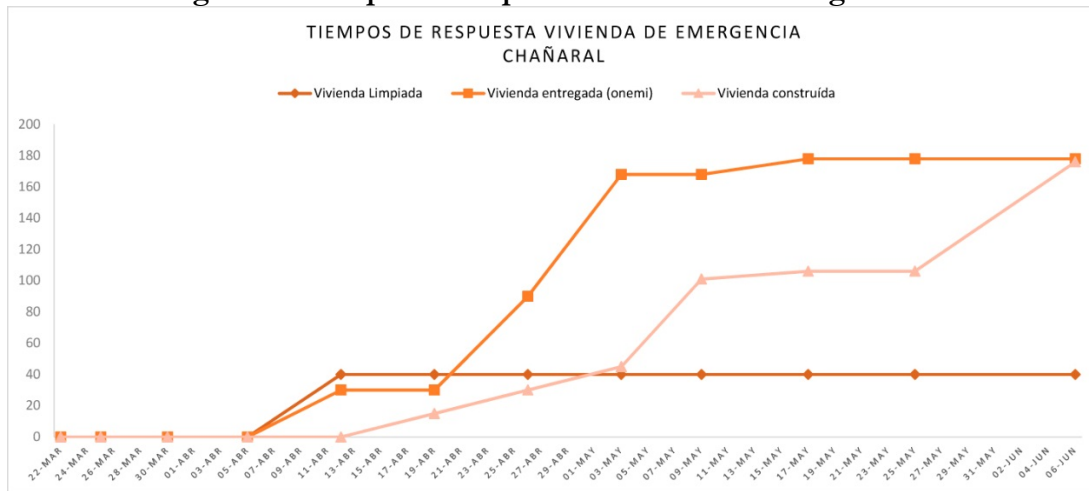
Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3. Caracterización Barrios de Emergencia

Tal como se menciona anteriormente, los terrenos seleccionados para emplazar el barrio de emergencia corresponden a los ubicados a un costado del complejo deportivo Manto Verde, localizados hacia el final de la ciudad, a 200 metros del cause del Río Salado y por tanto cercano a la huella del paso aluvial. El barrio cuenta con un total de 115 viviendas en una superficie total de 5,78 hectáreas, de las cuales el 15% (0,8 ha), corresponden a espacios comunes entre los que encontramos una piscina, sombreaderos, juegos infantiles, un oratorio y un domo para diversas actividades.

Tal como se puede apreciar en la figura 8, las viviendas de emergencia comenzaron a llegar a partir de la segunda semana de ocurrida la catástrofe, pero su construcción no comenzó hasta el 19 de Abril, donde se levantaron las primeras 30 casas. La construcción total de las 115 viviendas que componen el barrio de emergencia, se dio por finalizada a principios del mes de Junio. Cabe destacar también que de las 470 viviendas dañadas, un total de 40 fueron limpiadas, tarea que se completó luego de dos semanas de ocurrido el evento.

**Figura 9: Tiempos de respuesta vivienda de emergencia Chañaral**



Fuente: Elaboración propia en base a datos ONEMI

La estructura urbana del barrio, se caracteriza por contar 9 manzanas contenidas en 3 macro manzanas con una vialidad de ancho promedio cercano a los 10 metros. Por otro lado, los predios corresponden en su totalidad a paños de 150 m<sup>2</sup>, en los que se emplazan viviendas de una única tipología de 23 m<sup>2</sup>, dispuestas de dos maneras diferentes, observadas en la figura 9. La primera de ella corresponde a una vivienda localizada en el fondo de sitio, cuyo distanciamiento mínimo se dio hacia el deslinde norte, la segunda en cambio corresponde a una vivienda totalmente centrada en el sitio.

A Octubre del 2015, del total de viviendas construidas, el 18% presentaba ampliación, mientras que casi el 28% poseía algún tipo de cerramiento. En cuanto a los servicios, la totalidad presentaba baños modulares Homblock, electricidad, alcantarillados y estanques de agua potable. Sin embargo, se observó la presencia de baños químicos en algunas de las viviendas y la mantención del sistema de duchas y baños comunitarios localizados en el sector sur del barrio.

**Figura 10: Caracterización Barrio de Emergencia Comuna de Chañaral**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 11: Barrio Emergencia Chañaral**



Fuente: Fotografías del autor



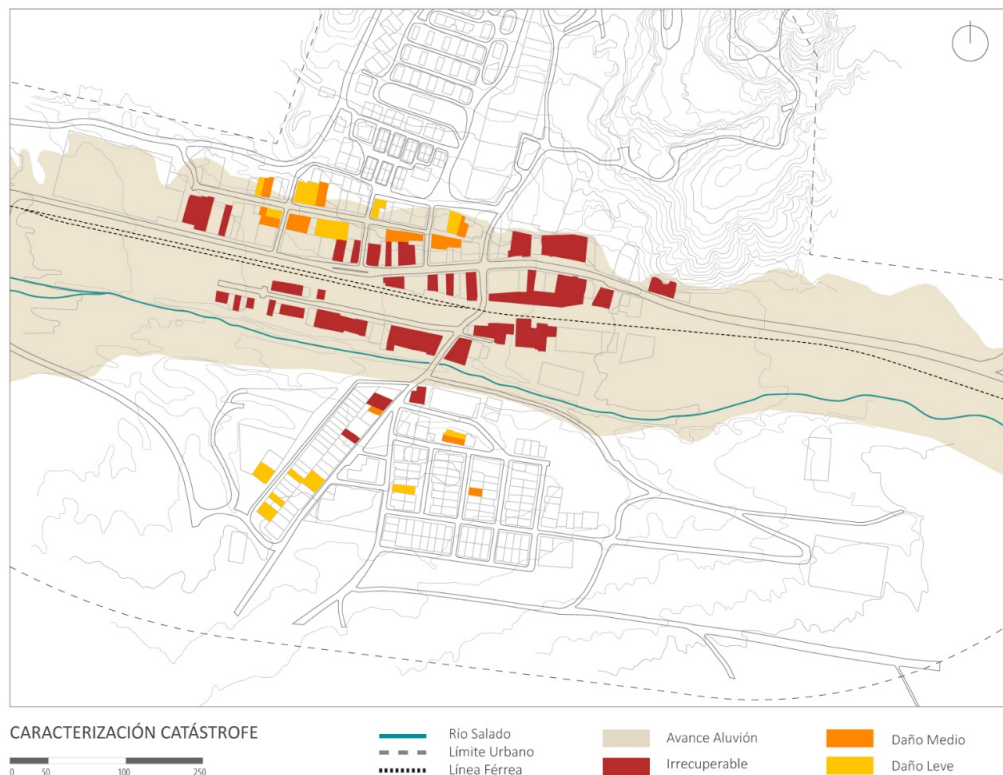
## 5.2. BARRIO DE EMERGENCIA DEL SALADO

El Salado es una localidad perteneciente a la comuna de Chañaral, emplazada en torno al Río Salado, el que es acompañado por el ferrocarril y la ruta C-13, siendo un punto intermedio entre el puerto y la comuna de Diego de Almagro. Según el censo del 2002, esta localidad posee una población de 1029 habitantes (INE, 2002) y un total de 470 viviendas (INE, 2012)

### 5.4.1. Caracterización de la Catástrofe

Debido a que la configuración del asentamiento se generó en torno al ferrocarril, el cual se construyó de forma paralela al río Salado, el aluvión afectó toda la zona central de El Salado. Por esta misma razón, la mayor cantidad de construcciones afectadas correspondió a locales comerciales o construcciones no habitacionales tales como almacenes, botillería, restaurant, panadería, iglesias, etc. La superficie del avance aluvial en ésta localidad, alcanzó las 145,5 hectáreas, lo que provocó que gran parte de las edificaciones afectadas sufrieron irreparables, quedando un total de 84 unidades con la condición de inhabitables, mientras que 93 fue el número total de edificaciones afectadas, equivalentes al 20% de las existentes en la localidad. Existieron además viviendas afectadas fuera de la zona de avance, producto de los afluentes del Río Salado.

**Figura 12: Caracterización de la Catástrofe Localidad El Salado**



Fuente: Elaboración propia

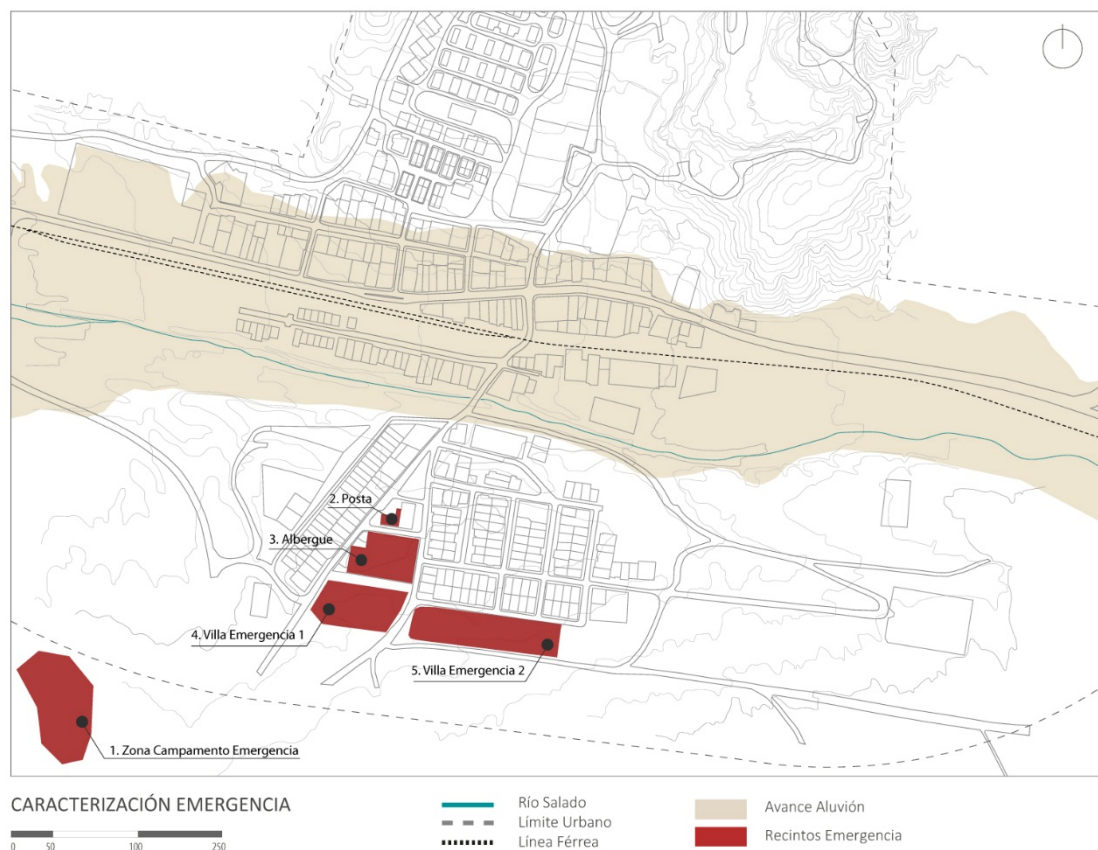
### 5.4.2. Caracterización de la Emergencia

La configuración de la localidad tiene relación directa con las decisiones relativas a las infraestructuras de emergencia establecidas en la localidad. Por un lado, gran parte de la zona norte de la ciudad corresponden a terrenos de ENAMI, mientras que el sector sur se desarrollan los asentamientos, sector endonde se experimentó un crecimiento producto de la localización de las viviendas de emergencia post catástrofe.

Debido al corte de la ruta C-13, los pobladores de El Salado se encontraron aislados durante 4 días, tiempo en el que se estableció un campamento de emergencia en el sector sur poniente, a las faldas del cerro, donde se instalaron carpas las que funcionaron como los primeros refugios.

Con respecto a los servicios de salud, si bien la posta sufrió daños y estuvo sin funcionamiento por un tiempo, luego de 17 días, comenzó a funcionar en un 60% de su capacidad para recibir a los vecinos y comenzar con las vacunaciones y asistencias médicas, por lo que no se hizo necesario la instalación de un PAME. Por otro lado, se habilitó un albergue en la Escuela Pedro Luján, el que no fue utilizado como tal, sino más bien como un punto de encuentro de la comunidad.

**Figura 13: Caracterización Emergencia Localidad El Salado**

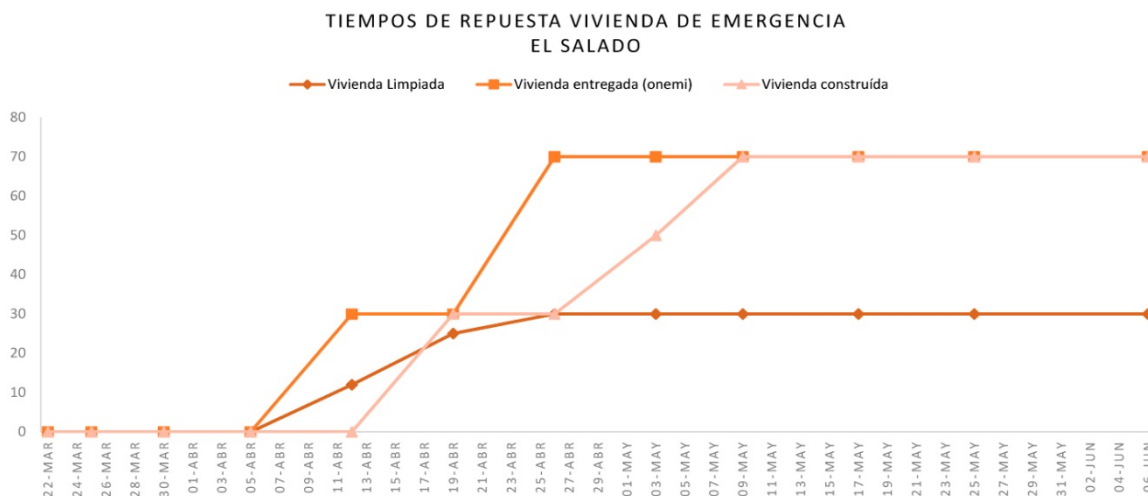


Fuente: Elaboraci6n propia

### 5.4.3. Caracterización Barrios de Emergencia

El barrio de emergencia se estableció en dos etapas, la primera de ellas localizada en terrenos de la escuela Pedro Luján, que contó con 30 viviendas. La segunda localizada en el terreno contiguo, donde originalmente se localizarían 48 viviendas, sin embargo, la configuración de este polígono fue alterada, debido a la necesidad de generar un centro de servicios entre ambos terrenos, construyéndose finalmente sólo 40. Posteriormente, se agregaron 9 viviendas en terrenos de la calle San Agustín. Las 79 viviendas que componen el barrio de emergencia estuvieron construidas la primera semana de mayo, habiendo pasado aproximadamente un mes y medio luego de la catástrofe. Por otro lado, las edificaciones que fueron limpiadas correspondieron a 30 de las 93 afectadas, terminándose el proceso luego de un mes ocurrida la catástrofe.

**Figura 14: Tiempos de Repuesta Vivienda De Emergencia El Salado**



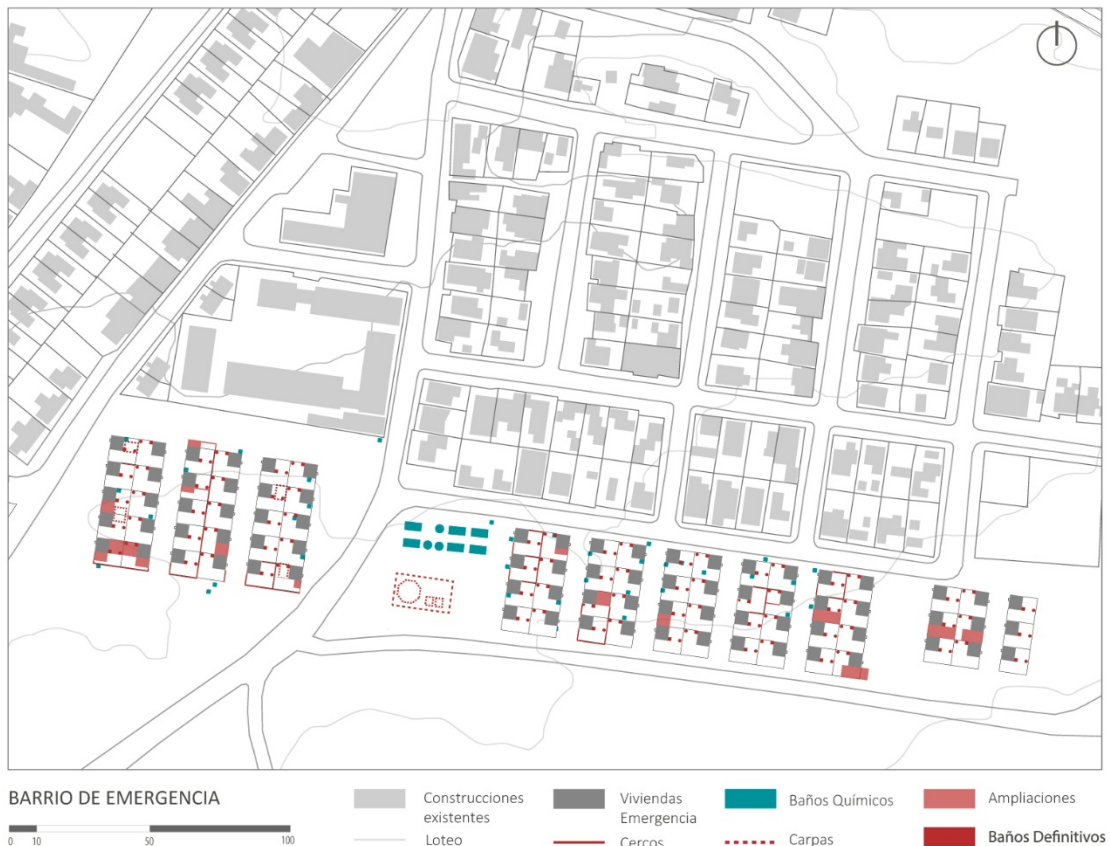
Fuente: Elaboración propia en base a datos ONEMI

La superficie total del terreno en el que fue emplazado el barrio de emergencia corresponde a un total de 1.17 hectáreas, de las cuales aproximadamente un 13% se encuentra destinado a espacios comunitarios, donde se instalaron los baños y estanques de agua potable comunes, además de un domo utilizado como punto de encuentro.

Dicho terreno se encuentra localizado a una distancia aproximada de 300 metros de la zona de avance aluvial, y se estructura en torno a 9 manzanas distanciadas a 7,5 metros aproximadamente, con predios de 89 m<sup>2</sup>. Las viviendas construidas, corresponden a unidades de 23 m<sup>2</sup>, emplazadas al inicio del sitio originando un patio trasero, y próximas al deslinde norte, tal como se aprecia en la figura 15. Por otro lado, cabe mencionar, que a diferencia de otros casos, los estanques de agua fueron localizados en el fondo de los sitios, acortando de manera considerable la distancia de la red.

A octubre del 2015, se observó que la totalidad de las edificaciones contaban con baños modulares, aun así, se encontraron 32 baños químicos, la gran mayoría entro de los terrenos. Se encontró también un 15% de los terrenos cercados en mayor o menor proporción, además de un 17% de las viviendas ampliadas, sin embargo aún podía apreciarse la existencia de carpas en alguno de los patios. Si bien los baños comunes seguían funcionando, el domo para actividades había sido retirado.

**Figura 15: Caracterización Barrio de Emergencia Localidad El Salado**



Fuente: Elaboración propia



**Figura 16: Barrio Emergencia El Salado**



Fuente: fotografías del autor

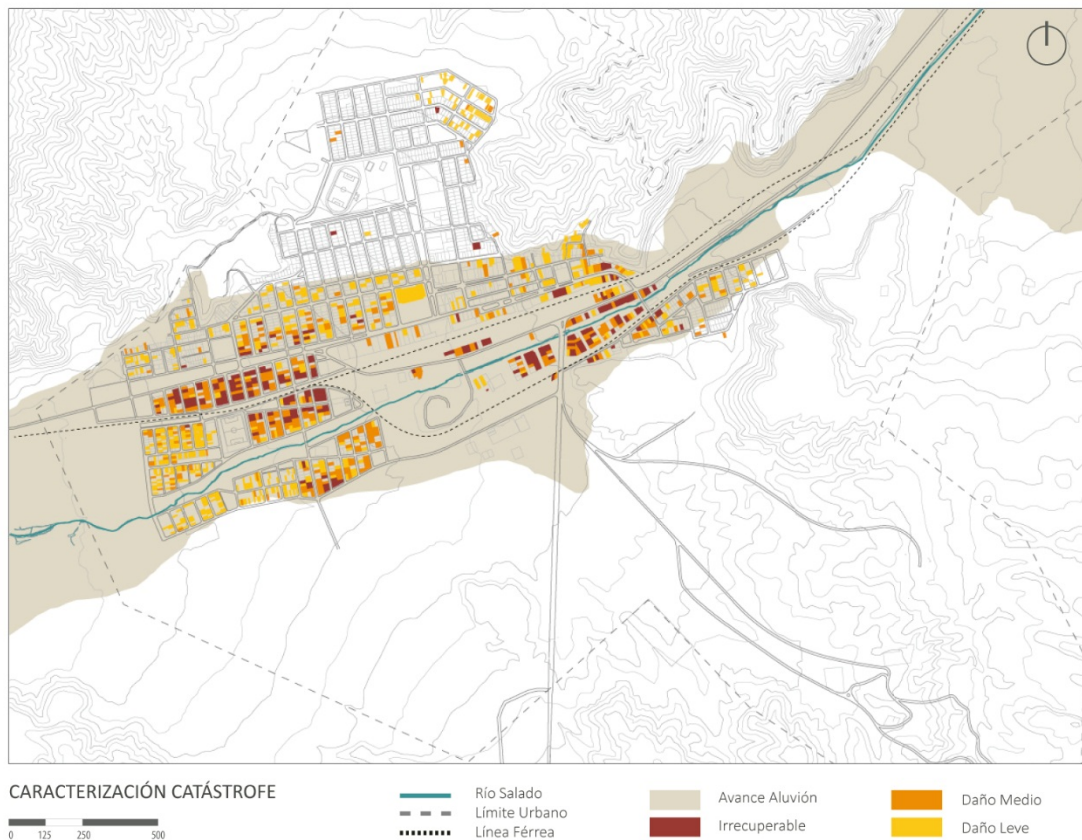
### **5.3. BARRIO DE EMERGENCIA DE DIEGO DE ALMAGRO**

La comuna de Diego de Almagro se encuentra localizada a 70 kilómetros de Chañaral y a 130 de la capital regional de Copiapó, conectadas a través de las rutas C-13 y C-17 respectivamente. Posee una superficie de 18.730 km<sup>2</sup> y representa el 7,1% de la población total provincial, según el censo del 2002 (Plan Regional de desarrollo urbano, 2014). De los 18.589 habitantes que posee, 17.674 corresponden a población urbana, de los cuales el 52% vive en el campamento de la mina El Salvador y el 44% en la Ciudad de Diego de Almagro.

#### **5.4.1. Caracterización de la Catástrofe**

El aluvión que afectó a la comuna de Diego de Almagro tuvo una superficie de 332,8 hectáreas, de los cuales casi un 70% pertenece a la zona urbana consolidada. Esta ciudad fue la que resultó con las mayores cifras de damnificados, llegando a 1277 las edificaciones afectadas, lo que equivale al 17% del total de viviendas existentes en la ciudad. Dentro de las 1277 casas, un 32% fue declarada inhabitable, siendo la localidad con mayor demanda de viviendas de emergencia. Por otro lado, existieron además casas que se encontraban fuera de la huella de avance del aluvión, pero que fueron dañadas de igual manera producto de la presencia de quebradas próximas al área urbana.

**Figura 17: Caracterización de la Catástrofe Comuna Diego de Almagro**



Fuente: elaboración propia

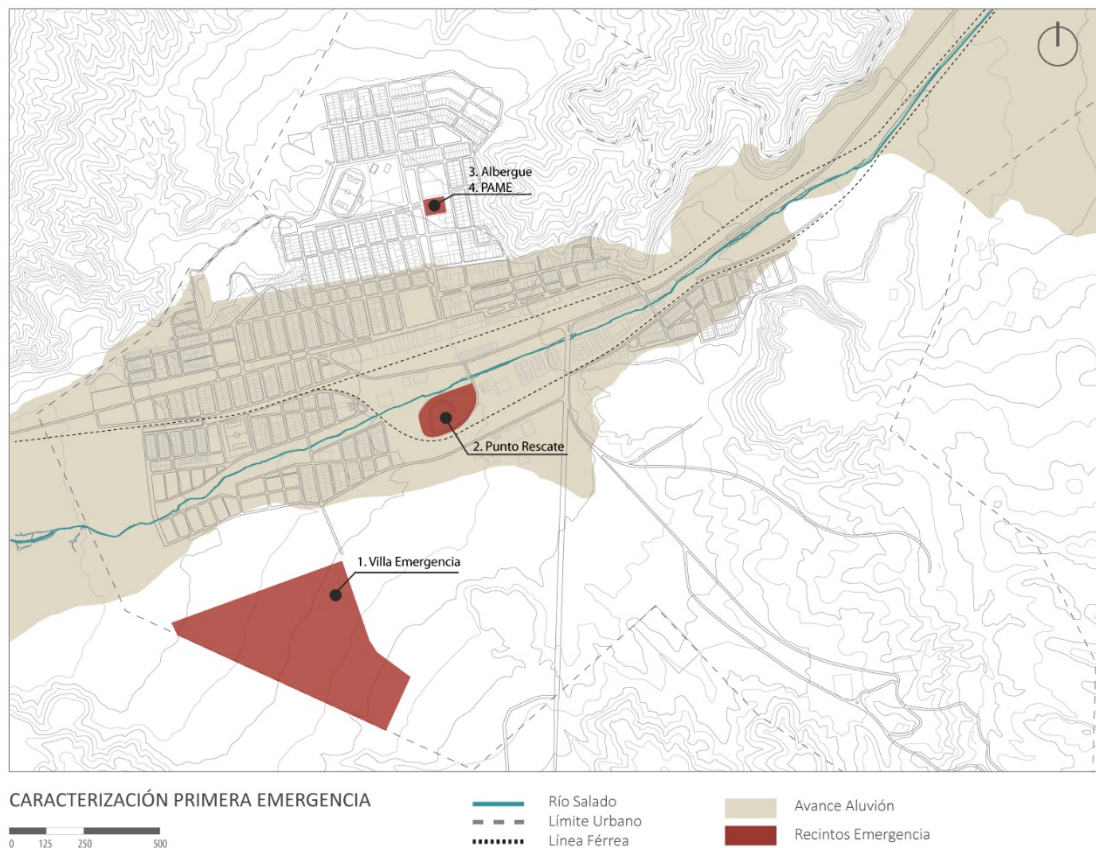
#### 5.4.2. Caracterización de la Emergencia

Con el paso del aluvión Diego de Almagro quedó dividido en dos, el sur y el norte. Mientras la gente que se encontraba en el sector norte pudo moverse hacia un sector seguro de la ciudad, los habitantes atrapados en el sector sur reconocieron en la geografía del cerro caracol un lugar seguro en el momento mismo del evento, en el que se instalaron de manera breve. Posteriormente fue utilizado como punto de rescate, donde se habilitó un sector para llegar en helicóptero a rescatar a las personas atrapadas al otro lado de la ciudad.



Tanto el albergue como el Punto de Atención Médica Especializada (PAME) se localizaron en la escuela Aliro Lamas Castillo. Mientras que el barrio de emergencia fue localizado en el sector de expansión urbana de la ciudad, en terrenos de propiedad del SERVIU, a unos 300 metros de la huella del avance aluvial, pero también muy alejada del centro de la ciudad y sus equipamientos y servicios.

**Figura 18: Caracterización Emergencia Comuna Diego de Almagro**



Fuente: Elaboración propia

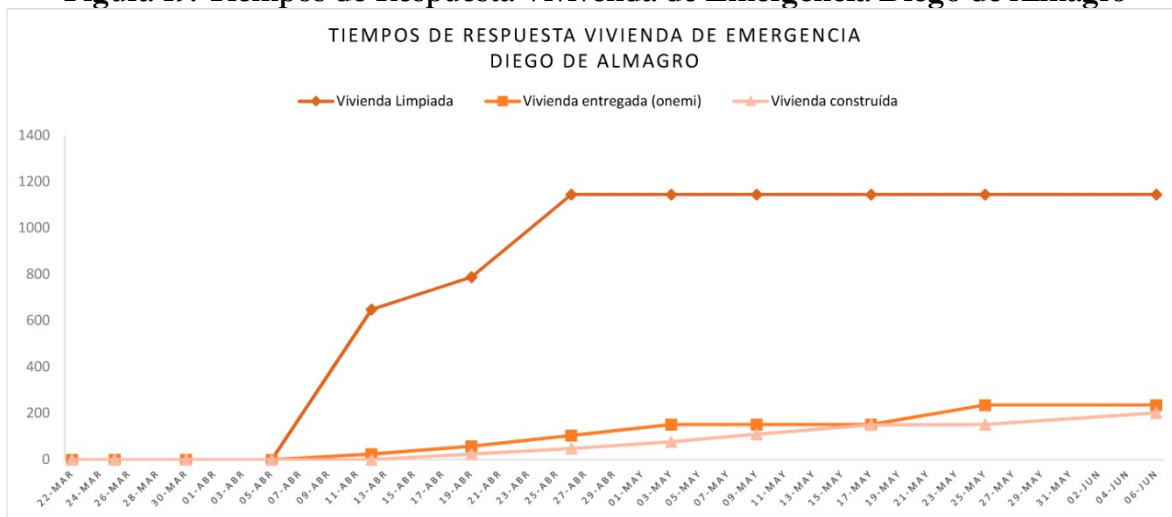
### 5.4.3. Caracterización Barrios de Emergencia

La superficie de los terrenos en los que se emplazó la vivienda de emergencia corresponde a un total de 10,22 hectáreas, el más grande de todos los localizados en la región post aluviones. De esta superficie total, casi el 20% fue destinado a espacios comunes, en donde encontramos juegos infantiles, baños comunes, domo de actividades, comedores al aire libre y también equipamientos tales como un container de la fundación integra.

El barrio de emergencia se localizo en el sector sur de la ciudad, en el área de expansión urbana, en terrenos de propiedad Serviu, lejos de la huella del avance aluvial, pero también del resto de la ciudad. En él se localizaron un total de 292 viviendas de emergencia, en 18 manzanas separadas a través de vialidades de 7 metros de ancho.

Tal como se aprecia en la Figura 18, las entregas de las primeras 24 casas por parte de ONEMI ocurrió luego de tres semanas, las que fueron construidas y entregadas a la semana siguiente, mientras que la totalidad de las viviendas se entregaron a fines del mes de Junio. Por otro lado, a diferencia de lo ocurrido en otras localidades, la limpieza de viviendas en la ciudad de Diego de Almagro tuvo gran relevancia, correspondiendo a un total de 1.145 de las 1277 afectadas, lo que equivale a casi un 90%.

**Figura 19: Tiempos de Respuesta Vivienda de Emergencia Diego de Almagro**



Fuente: Elaboración propia

La estructura urbana del barrio de emergencia de Diego de Almagro, responde a la idea de la generación de una nueva trama urbana a partir de una plaza de armas fundacional, que en este momento alberga los baños y duchas colectivas. Esta se conecta con la zona urbana consolidada mediante la extensión de la calle Rodrigo de Quiroga. Cuenta además con 4 zonas destinadas a los encuentros comunitarios, una de las cuales está establecida actualmente como punto de acopio de los materiales necesarios para las distintas construcciones que se llevaron a cabo.

Los predios poseen una superficie de 180 m<sup>2</sup>, siendo los más grandes de los distintos barrios de emergencia generados en la región. Las viviendas instaladas, correspondieron a dos tipos, una de 23 m<sup>2</sup> (4.59 x 5.00) y otra de 24 m<sup>2</sup> (4.00x6.00), emplazadas de dos maneras distintas, tal como se aprecia en la figura 19. En el primer modelo, la vivienda es localizada al frente del sitio pegada al deslinde norte, generando un patio trasero, mientras que en el segundo modelo, la vivienda se localiza en el fondo de sitio, quedando dos viviendas próximas a un mismo deslinde, oponiendo los patios laterales.

El primer sistema de emplazamiento, hacia el frente del sitio, generó una discontinuidad de la línea oficial, producto de los cierres perimetrales que no respetaron el trazado y quedaron por sobre lo que en el futuro llegaría a ser una vereda. A octubre del 2015, se observó la existencia de viviendas de emergencia que aún no habían sido entregadas, así como también un avance del 77% en la sustitución de los baños químicos por los baños modulares HOMBLOCK, los que a diferencia de los observado en otras localidades, no presentaban estanques de agua. Sin embargo, la gran mayoría de las viviendas aún conservaba los baños químicos. Del mismo modo, se pudo constatar que de las 292 viviendas, solo el 6% presentaba algún tipo de ampliación, la que no siempre se encontraba dentro de los límites prediales, y que el 15% contaba con un cerramiento parcial o total. Finalmente cabe destacar la presencia de 3 viviendas cuyas ampliaciones fueron adaptadas para transformarse en comercio de barrio.

**Figura 20: Caracterización Barrio Emergencia Comuna Diego de Almagro**



Fuente: Elaboración propia



**Figura 21: Barrio Emergencia Diego de Almagro**



Fuente: Fotografía del autor

**Figura 22: Vista aérea de Barrio de Emergencia de Diego de Almagro**



Fuente: Fotografía del E. Guiloff

**Figura 23: Vista aérea de Barrio de Emergencia de Diego de Almagro**



Fuente: Fotografía del E. Guiloff

**Figura 24: Imágenes de mejoramientos y aplicaciones**



Fuente: Fotografía del E. Guiloff



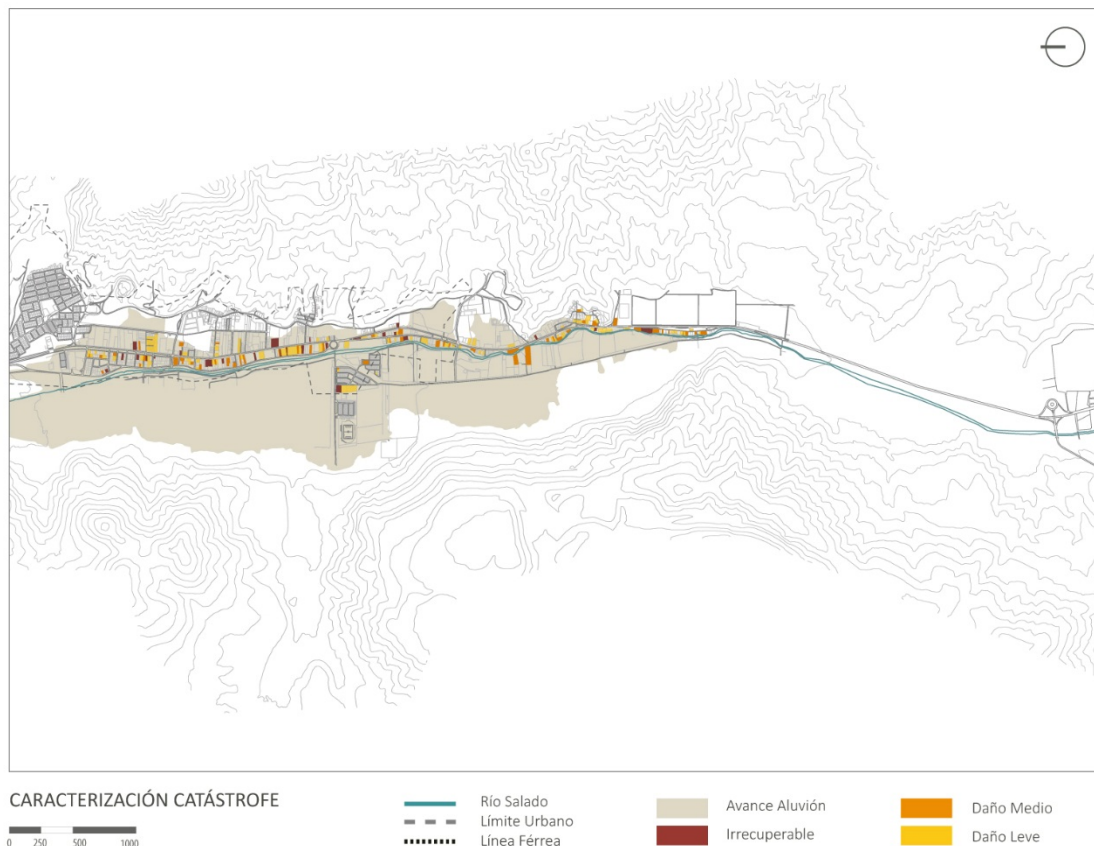
#### 5.4. BARRIO DE EMERGENCIA DE TIERRA AMARILLA (NANTOCO)

Tierra amarilla es una comuna localizada a 15 km de la capital regional, cuya superficie total corresponde a los 11.191 km<sup>2</sup> con una población que alcanza los 13.507 habitantes (INE,2012). Esta comuna, a diferencia de los casos anteriores, pertenece a la provincia de Copiapó y se emplaza contiguo al Río del mismo nombre.

##### 5.4.1. Caracterización de la Catástrofe

El aluvión que afectó a Tierra Amarilla tuvo una superficie total de 90,7 hectáreas, afectando principalmente a las edificaciones más próximas al cause del río. Un total de 662 viviendas sufrieron daños en mayor o menor proporción, de las cuales el 38% resultaron inhabitables. Dado que gran parte del avance aluvial afectó a terrenos agrícolas, las edificaciones dañadas corresponden sólo al 15% de las presentes en la comuna. Sin embargo, esto significó un gran impacto en la fuente laboral de muchos de los pobladores de la ciudad.

**Figura 25: Caracterización de la Catástrofe Comuna de Tierra Amarilla**



Fuente: Elaboración propia

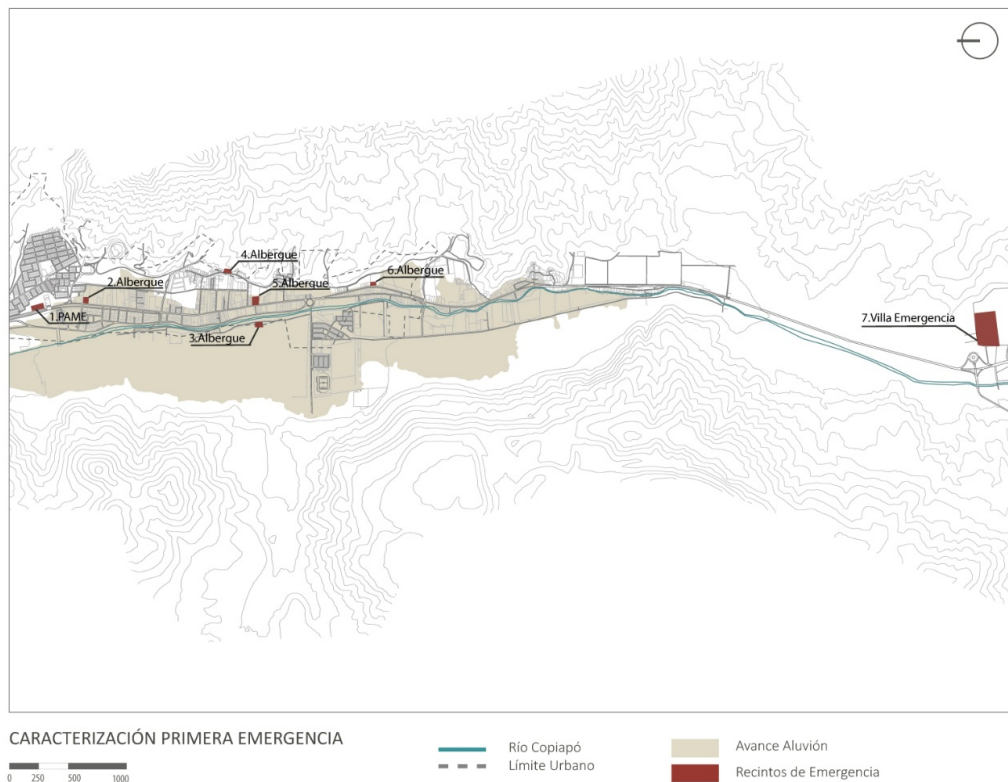
### 5.4.2. Caracterización de la Emergencia

La infraestructura de emergencia que se activó en la comuna de Tierra Amarilla post aluvión, correspondió principalmente a un Punto de Atención Médica especializada a cargo del Ejército, ubicado en la avenida Sargento Aldea, enfrente al CEFAM que había sido anegado y evacuado.

A diferencia de las demás localidades, en Tierra Amarilla se habilitaron 5 albergues, tres de los cuales se encuentran dentro de la zona de avance aluvial. Las escuelas que se transformaron en albergues durante la primera emergencia corresponden a Escuela D-30, Concentración Fronteriza Los Loros; F-40, Escuela Luis Uribe Orrego; F-41, Escuela Marta Aguilar; F-42, Liceo Víctor Sánchez.

Por otro lado, el barrio de emergencia fue emplazado en la localidad de Nantoco, en terrenos cedidos por la minera La Candelaria a 3,8 km del centro de la ciudad. Si bien dichos terrenos se localizan lejos del cause del río y por tanto lejos del avance aluvial, estos se encuentran desabastecidos de equipamientos y servicios.

**Figura 26: Caracterización de la Catástrofe Comuna de Tierra Amarilla**



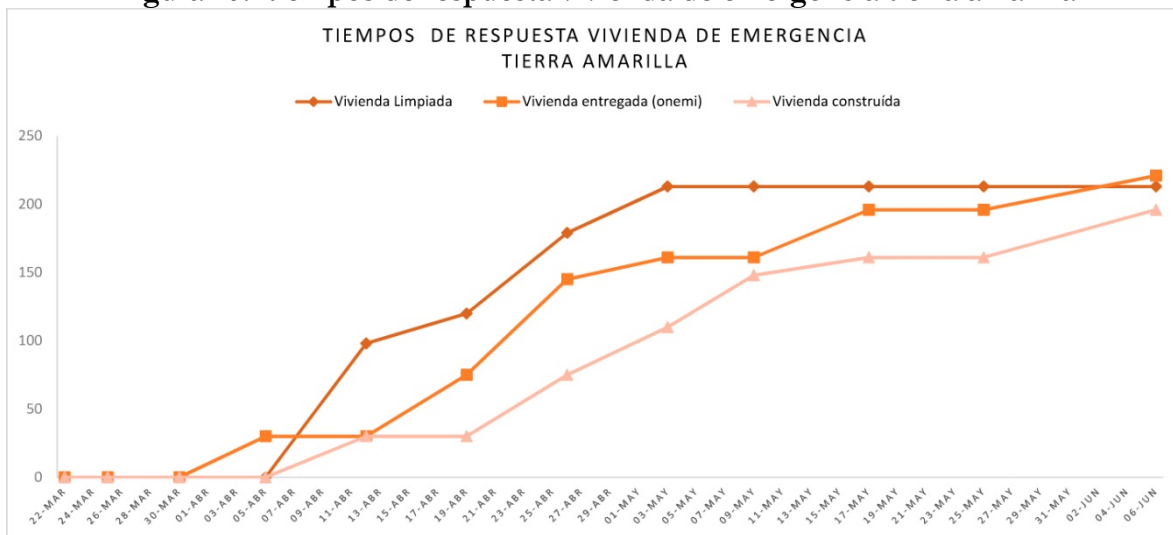
Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3. Caracterización Barrios de Emergencia

Los terrenos que minera La Candelaria cedió para el emplazamiento del barrio de emergencia en Nantoco, se emplazan frente al nodo vial que permite la conexión de la ruta C-35 que une Tierra Amarilla con Copiapó y la ruta C-411, que corresponde al camino interior que conecta Nantoco con la ruta 5 norte. La superficie total de dichos terrenos corresponde a 5.6 hectáreas, de las cuales aproximadamente el 10% se encuentra destinado a espacios de uso común tales como áreas verdes, una multicancha y un espacio para algún tipo de equipamiento que aún no se materializa.

Tal como ocurre en otros casos, el barrio de emergencia se localizó en un sector alejado del centro de la ciudad debido a la falta de terrenos, lo que significa una ausencia relevante de equipamientos y servicios para las 130 viviendas allí emplazadas. Dichas viviendas comenzaron su periodo de construcción luego de tres semanas ocurrida la catástrofe, siendo entregadas las primeras 30 luego de una espera aproximada de un mes. La construcción de la totalidad de las viviendas otorgadas por ONEMI ocurrió a finales del mes de junio.

**Figura 27: tiempos de respuesta vivienda de emergencia tierra amarilla**



Fuente: Elaboración propia

La estructura urbana presente en el barrio de emergencia corresponde a un loteo de 14 manzanas heterogéneas, con vialidades de 7,5 metros. Dichas manzanas, cuentan con predios de 176 m<sup>2</sup> (10x16m), dentro de los cuales, las viviendas se ubican de dos modalidades distintas, tal como lo ilustra la Figura 24. La primera, que coincide con las primeras viviendas construidas en el barrio, se emplazaron con el acceso mirando en dirección oriente o poniente, hacia una de las caras laterales del predio y no frente a la calle. La segunda en cambio, corresponde a la vivienda en frente de sitio, generando un patio trasero y quedando además dos viviendas próximas a un mismo deslinde, oponiendo los patios laterales.

A octubre del 2015, el barrio de emergencia de tierra amarilla aún tenía un 20% de las viviendas sin habitar, así como también un 13% de sus viviendas ampliadas. Del mismo modo, casi un 25% presentaba algún tipo de cerramiento, mientras que la totalidad de ellas presentaba baños modulares homblock con sus respectivos estanques de agua, alcantarillado y electricidad. Cabe destacar que todo aquello establecido en el trazado como área verde, en terreno aparece como grandes vacíos sin ningún tipo de infraestructura como juegos o domos.

**Figura 28: Caracterización Vivienda de Emergencia Comuna de Tierra Amarilla**



Fuente: Elaboración propia



**Figura 29: Barrio de Emergencia Nantoco**



Fuente: Fotografía del autor

Finalmente, para poder mirar de manera comparativa las morfologías de los distintos barrios de emergencia generados en la región de Atacama post aluvión, se presenta una tabla resumen.

**Tabla 3: Resumen Características Barrios de Emergencia**

| COMUNA/<br>LOCALIDAD | Sup. Aluvión<br>(ha) | Viviendas<br>dañadas | Sup. total barrio<br>emergencia (ha) | Sup. espacio<br>publico barrio<br>emergencia<br>(ha) | Sup. Espacio<br>público barrio<br>emergencia (%) | Sup. Predios<br>(m2) | % Viv.<br>Ampliadas | % Viv. Con<br>cerramiento |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
| Chañaral             | 253,6                | 470                  | 5,78                                 | 0,8                                                  | 14                                               | 150                  | 18                  | 28                        |
| El Salado            | 145,5                | 93                   | 1,17                                 | 0,15                                                 | 13                                               | 89                   | 17                  | 15                        |
| Diego de Almagro     | 332,8                | 1277                 | 10,22                                | 2                                                    | 20                                               | 180                  | 6                   | 15                        |
| Tierra Amarilla      | 90,7                 | 662                  | 5,6                                  | 0,56                                                 | 10                                               | 176                  | 13                  | 25                        |

Fuente: Elaboración propia



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- DUHALDE PROFESSIONAL LOSS ADJUSTERS (2015). Aluvión Zona Norte. <http://www.jpduhalde.cl/archivos/ALUVION.pdf>
- GOBIERNO DE CHILE (2015). Trabajo y compromiso: El balance del gobierno por tragedia en el norte del país. <http://www.gob.cl/2015/04/08/trabajo-y-compromiso-el-balance-del-gobierno-por-tragedia-en-el-norte-del-pais/>
- FORTES, Paula (2014). Diagnóstico Estado de la Reconstrucción. Terremoto y Tsunami, 27 de Febrero de Chile. Gobierno de Chile.
- INE (2012). Minuta ejecutiva: Resultados Preliminares del XVIII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2012.
- MINVU, S/F. Ficha Técnica De Catastro Individual De Vivienda Afectada.
- MINVU (2015). Construcción Urbano Habitacional Temporales Atacama. Mesa Comunal 3
- Ministerio de Educación (2015) <http://www.mime.mineduc.cl/>
- MORIS, Roberto (2014) Propuesta de Viviendas de Emergencia. Presentación a ONEMI en Abril 2014. Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales
- MORIS, R & KETELS, F. (2014) Sistema Integrado de Recuperación Post-Catástrofe. Nuevos tipos y estándares para la vivienda de Emergencia. Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales
- Municipalidad de Tierra Amarilla (2015) [www.tierramarilla.com](http://www.tierramarilla.com)
- Municipalidad de Chañaral (2015) [www.munichañaral.cl](http://www.munichañaral.cl)
- Municipalidad de Diego de Almagro (2015) [www.diegodalmagro.cl](http://www.diegodalmagro.cl)
- ONEMI (2015). Monitoreo Evento Hidrometeorológico. <http://www.onemi.cl/alerta/monitoreo-por-evento-hidrometeorologico/>.
- ONEMI (2015). Estándares para Vivienda de Emergencia Onemi.
- UNDAC y Red comunitaria de Chile (2015). Chile: Emergencia Hidro- Meteorológica en el Norte. Reporte de Situación No.5 de la Oficina del Coordinador Residente. <http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Chile%20Emergencia%20Hidrometeorologica%20en%20el%20Norte.pdf>