



# Reconstrucción de viviendas post tsunami en pequeñas localidades costeras de Chile

Análisis de las viviendas reconstruidas en Caleta Tumbes  
post tsunami del año 2010

Tesis de Investigación para optar al título de Arquitecto





# Reconstrucción de viviendas post tsunami en pequeñas localidades costeras de Chile

Análisis de las viviendas reconstruidas en Caleta Tumbes  
post tsunami del año 2010

---

Tesis de investigación para optar al título de Arquitecto

Estudiante: Gonzalo Ormeño Jorquera  
gonzalo.ormeno@ug.uchile.cl

Profesor guía: Ricardo Tapia Zarricueta  
**Proceso 2020**

## Profesionales consultados

PhD. Gabriella De Angelis  
MINVU

Claudia Urrutia Cofré  
MINVU

Karin Hoffmann Rivadeneria  
MINVU

Jorge Larenas,  
INVI, U. De Chile

María Ángeles Aguilar  
MINVU

Fernando Figueroa Morel  
MINVU

Mauricio Fuentes  
DGF, Universidad de Chile

Alvaro Caballero Díaz  
I. Municipalidad de Talcahuano

Elvira Parra Sepulveda  
I. Municipalidad de Talcahuano

## Agradecimientos

**A mi madre Eliana**, por ser el apoyo constante e incondicional en la vida. Por creer sin duda en mis capacidades, sin ti nada de lo que he logrado sería posible.

**A mi familia**, por impulsarme con fuerza a soñar en grande y sin límites.

**A mis amigas y amigos**, por ser el hombro, las manos, las alegrías y tristezas cotidianas de todos estos años.

**A Profesor Ricardo**, por su paciencia y por sus enseñanzas.

---

# Índice

Resumen - Abstract /8 -9

## CAPÍTULO 1

Planteamiento de la investigación

- Introducción /12
- Problemática de la investigación /13
- Pregunta de investigación /16
- Hipótesis /16
- Objetivo general /16
- Objetivo específico /16
- Metodología /17
- Etapas de investigación /18

## CAPÍTULO 2

Marco conceptual

- Desastres siconaturales en Chile /23
- Tsunami /24
- Zona inundable /26
- Sistema de evaluación de daños y necesidades post tsunami /26

- Riesgo /25
- Gestión del riesgo /26
- Ciclo del riesgo /27
- Resiliencia /26
- Vulnerabilidad /29
- Medidas de mitigación estructurales y no estructurales /27

- Vivienda /31
- Habitabilidad del borde costero /32
- Dimensión arquitectónica de la vivienda /32
- Elementos simbólicos /33
- Forma urbana /33
- Pertinencia arquitectónica /34
- Reconstrucción de viviendas post desastres en Chile /35
- Mecanismos de financiamiento para la reconstrucción de viviendas post desastres en Chile /36

## CAPÍTULO 3

Caso de estudio

- Antecedentes generales sobre Caleta Tumbes /40
- Aspectos normativos en Caleta Tumbes /41
- Condición climática de Caleta Tumbes /42
- Terremoto / tsunami del año 2010 en Caleta Tumbes /43
- Área de inundación e impacto del tsunami en Caleta Tumbes /46
- Plan de reconstrucción de Caleta Tumbes /47

## **CAPÍTULO 4**

### Resultados

Antecedentes demográficos en Caleta Tumbes /50  
Composición de los hogares en Caleta Tumbes /51  
Nivel educacional de los habitantes de Caleta Tumbes /52  
Vulnerabilidad social en Caleta Tumbes /53  
Aspectos económicos /53  
Costumbres locales en Caleta Tumbes /54

#### **Pertinencia Urbana de la localidad previa al desastres**

Morfología urbana de la localidad /56  
Espacios verdes /57  
Equipamientos estratégicos /58  
Conectividad vial /59  
Uso de suelo /60  
Agrupamiento de las viviendas /61

#### **Pertinencia arquitectónica de las viviendas construídas en la localidad previo al desastre**

Expresión formal de las viviendas /62  
Materiales y sistemas constructivos /80  
Sistemas constructivos predominantes /82  
Conclusiones /86

#### **Pertinencia Urbana de la localidad posterior al desastres**

Morfología urbana de la localidad /86  
Espacios verdes /89  
Equipamientos estratégicos /90  
Conectividad vial /91  
Uso de suelo /92  
Agrupamiento de las viviendas /93

#### **Pertinencia arquitectónica de las viviendas construídas en la localidad posterior al desastre**

Expresión formal de las viviendas /94  
Materiales y sistemas constructivos /104  
Sistemas constructivos predominantes /106  
Conclusiones /110

#### **Estratégias de reconstrucción de viviendas implementadas en el plan de reconstrucción de Caleta Tumbes**

Relocalización de habitantes /112  
Reconstrucción en sitio propio /116

## **CAPÍTULO 5**

### Conclusiones

Cualidades de pertinencia local urbana y arquitectónica en pequeñas localidades costeras de Chile y el problema de investigación /120

El fenómeno de transformación física en Caleta Tumbes posterior a experimentar un evento tsunami /121

Caracterización específica de los grupos familiares que componen las localidades afectadas, como insumo relevante para el planteamiento y desarrollo de tipologías de viviendas de reconstrucción pertinentes programáticamente /122

La importancia del levantamiento de capacidades y el saber local como elemento clave en la aplicación de estrategias de reconstrucción de pequeñas localidades en el borde costero Chileno que propicien la resiliencia de las comunidades /123

## **CAPÍTULO 6**

### Etapas propositiva

Propuesta de mejora a las etapas de elaboración de un plan de reconstrucción en pequeñas localidades /126

Plan de acción /121

## **Referencias bibliográficas / 132**



## Resumen

Chile posee un largo historial de desastres siconaturales de diverso origen, escala y afectación. Destacando en este grupo, se encuentran los tsunamis, con origen posterior a un sismo de altísima intensidad. Son estos, los que en diversas oportunidades han impactado en las cosas de nuestro País, provocando cuantiosas pérdidas tanto humanas como materiales.

En respuesta a estas últimas, el estado ha implementado numerosos procesos de reconstrucción, los cuales han tenido como objetivo principal, devolver las condiciones de habitabilidad a las localidades afectadas. En estos, se desarrollan diversas soluciones habitacionales con el fin de asistir a las familias cuyas viviendas hayan resultado afectadas parcial o totalmente. Bajo este contexto, se plantea el cuestionamiento en cuanto a la consideración de las particularidades que posee la relación de la vivienda con el medio físico en el que se ubican a la hora de implementar dichas soluciones en contextos que mantienen su condición de exposición frente a estas amenazas.

La presente tesis de investigación tiene como objetivos analizar a través del estudio de la localidad de Caleta Tumbes, la respuesta estatal en términos de la vivienda de reconstrucción; Abordando cómo esta se relaciona con las particularidades de su contexto, poniendo el foco en identificar y proponer estrategias arquitectónicas que promuevan el desarrollo de tipologías de viviendas nuevas que incidan de manera positiva en el aumento de la resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad.

Palabras claves: Reconstrucción, Riesgo, Vivienda, Desastres Siconaturales.

## **Abstract**

Chile has a long history of socio-natural disasters of diverse origin, scale and impact. Standing out of this group are the tsunamis, originating after a very high intensity earthquake. These ones, have impactes on the coast of our country on various occasions, causing large human and material losses.

In response to this, the state has implemented numerous reconstruction processes, the main objective of which has been to restore living conditions to the affected localities. In these, various housing solutions are developed in order to assist families whose homes have been partially or totally affected. Under this context, the questioning is raised regarding the consideration of the particularities that the relationship of the home has with the physical environment in which they are located when implementing these solutions in contexts that maintain their condition of exposure to these threats.

The present research thesis aims to analyze through the study of Caleta Tumbes, the state response in terms of reconstruction housing; Addressing how this is related to the particularities of its context, focusing on identifying and propose architectural strategies that promote the development of new housing typologies that have a positive impact on increasing resilience and reducing vulnerability.

Keywords: Reconstruction, Risk, Dwelling, Socio-natural disasters.



---

CAPÍTULO 1

# PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

---

# Introducción

De acuerdo a diversos estudios internacionales, Chile es uno de los países más sísmicos del mundo debido a su ubicación en el llamado “cinturón de fuego del pacífico”, franja en la que convergen la mayoría de las zonas de subducción entre placas tectónicas (CSN UCH, 2013). En este contexto, el terremoto del 22 de mayo de 1960 en la ciudad de Valdivia (9,6 Mw) (ONEMI, 2019) se sitúa como el de mayor magnitud registrado. Le siguen en intensidad el ocurrido en la ciudad de Arica en 1868 (9,0 Mw) (ONEMI, 2019) y el de Cobquecura el año 2010 (8,8 Mw) (ONEMI, 2019). Estos eventos ubican al país como líder mundial en cuanto a la cantidad de registros instrumentales de gran magnitud.

La actividad sísmica de alta intensidad es uno de los eventos que origina las mayores tasas de destrucción registradas por los organismos estatales; sin embargo, no se puede dejar de lado a los tsunamis con origen posterior a un terremoto ya que estos han provocado la completa destrucción de localidades tanto urbanas como rurales.

En respuesta a estos eventos destructivos, el Estado ha implementado diferentes planes de reconstrucción en todo el territorio, los

que han significado altas inversiones de recursos con el objetivo de recuperar físicamente las viviendas que se han visto destruidas parcial o completamente por estos desastres. Testigos de dichos procesos de reconstrucción han sido diferentes localidades de emplazamiento costero del País, las cuales han sido afectadas por desastres de tipo tsunami y han debido ser intervenidas a través de diferentes mecanismos de acción en períodos de tiempo distintos para su recuperación. Así mismo, estas localidades se reconocen como urbanizaciones representativas de una identidad arquitectónica propia de asentamientos costeros, desarrollada por sus propios habitantes como respuesta a las características geográficas del contexto y a su relación con el mar.

Caleta Tumbes, una pequeña localidad pesquera de 1.344<sup>2</sup> habitantes, la cual resultó con más de 40 viviendas destruidas o declaradas irreparables luego del mega terremoto y posterior tsunami que afectó al país el año 2010, se identifica como el caso de estudio de la presente investigación, la cual busca, a través del análisis a escala urbana y habitacional, evaluar las estrategias de reconstrucción de viviendas implementadas en el plan de reconstrucción desplegado en la localidad.

---

1 - Marca Chile, 2017.  
2. Instituto Nacional de Estadísticas (2005). «Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos» (ZIP). Consultado el 4 de junio del 2020.

## Problemática

De acuerdo a los datos de The International Emergency Disaster Database (EM-DAT), desde 1810 a la fecha, Chile ha sido afectado por diecinueve inundaciones, diez incendios mayores, nueve explosiones volcánicas, cuatro remociones de tierra y dos sequías. (CREDEN, 2016) Lo anterior, es un fiel reflejo de la alta recurrencia de los fenómenos naturales en el territorio nacional y de la gran variedad de escenarios geográficos a los que se enfrentan sus asentamientos poblados (Maragaño y García Huidobro, 2010).

En este contexto de latente vulnerabilidad frente a desastres y teniendo en consideración que Chile concentra el 74% del total de los tsunamis generados en América del Sur (Gusiakov, 2005), adquieren vital relevancia los diferentes procesos de reconstrucción, ellos han centrado sus esfuerzos principalmente en la reparación física y económica de las localidades afectadas en el mediano y largo plazo (Contreras y Beltrán, 2015).

En los últimos 10 años, Chile ha desarrollado 14 planes de reconstrucción, en respuesta a diferentes desastres socio naturales, destacando del promedio los de origen

sísmico y marítimo (tsunami). Estos planes, se han aplicado en 12 regiones del país, abordando 263 comunas, lo que ha implicado la gestión de más de 260.000 soluciones habitacionales (MINVU, 2019). Estos procesos, se destacan por el gran despliegue en favor de la reducción del déficit cuantitativo de unidades de vivienda que provocan los desastres, y además por las altísimas inversiones económicas por parte del Estado para llevarlos a cabo, estimando el gasto desde el terremoto del año 2010 hasta finales del año 2018 según el director de la DIPRES en más 8.000 millones de dólares.

A través de diferentes modalidades, desarrolladas con base en la experiencia estatal posterior al terremoto del año 2010, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, junto al Ministerio del Interior, han subsidiado a los damnificados; a través de soluciones como: la reparación de las viviendas afectadas por el desastre, la adquisición de viviendas tipo nuevas construidas por SERVIU o la reciente implementación de mecanismos de construcción asistida de viviendas nuevas. (MINVU, 2019)



Figura 1: Autoreparación de viviendas, Los Angeles, 2019  
Fuente: Francisca González



Figura 2: Entrega viviendas de reconstrucción nuevas, Región del Biobío.  
Fuente: Agencia UNO.

De acuerdo a datos de ONEMI, 2015 el tramo geográfico que se comprende desde la región de Atacama hasta la región del Biobío, ha sido testigo de una significativa cantidad tanto de desastres de origen natural como de procesos de reconstrucción, concentrando las más altas tasas de recurrencias de desastres del país. Así mismo, se observa una alta diversidad en los tipos de desastres que se han registrado históricamente en esta zona (Inzulza y López, 2014), identificando desastres por eventos sísmicos, daños por tsunamis posteriores a terremotos y recientes desastres meteorológicos (trombas marinas y tornados).

Este territorio no solo se caracteriza por la recurrencia de fenómenos destructivos, sino también, por reunir a gran parte de las principales ciudades y pequeñas localidades del país<sup>1</sup>, las cuales poseen características arquitectónicas particulares que responden a una multiplicidad de variables como por ejemplo: el desarrollo de diferentes actividades productivas y las condiciones climáticas de su emplazamiento. Estas variables, se materializan a su vez en la morfología urbana del lugar y en la expresión formal de sus viviendas.

Representativo de los daños materiales post terremoto/tsunami, la implementación de

un proceso de reconstrucción exitoso y del desarrollo de características arquitectónicas propias, se identifica un caso puntual:

Caleta Tumbes, pequeña localidad pesquera rural habitada por 1.344<sup>2</sup> personas, se ubica aproximadamente a 20 kilómetros del Gran Concepción. De morfología urbana orgánica de costa en quebrada, la localidad experimenta la destrucción de más de 40 viviendas producto del tsunami posterior al terremoto del año 2010; Culmina su proceso de reconstrucción, con la entrega de las llamadas "viviendas tsunami resilientes" para parte de las familias damnificadas y el desarrollo de una nueva urbanización "Tumbes Alto".

Considerando lo expuesto y los variados procesos de reconstrucción que ha experimentado el territorio nacional, el País no expresa un rol de liderazgo significativo a nivel mundial, en cuanto al desarrollo de un modelo replicable de soluciones habitacionales post desastres en el que se consideren las particularidades de cada emplazamiento en favor de la reducción de la vulnerabilidad de sus construcciones y las características arquitectónicas propias de cada emplazamiento. Teniendo en cuenta esta premisa, es que surgen diferentes interrogantes en relación a las características

1. A partir de observación de zonificación programa pequeñas localidades MINVU 2019.

2 - Instituto Nacional de Estadísticas (2005). «Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos» (ZIP). Consultado el 4 de junio del 2020.



Figura 3: Caleta Tumbes 2019  
Fuente: Fotografía por Talcahuano.cl

arquitectónicas consideradas a la hora de implementar soluciones habitacionales en contextos con riesgo de desastres.

A más de 10 años del último fenómeno destructivo masivo en el país, resulta interesante desde el punto de vista técnico y académico, abordar la respuesta en términos de reconstrucción de viviendas llevada a cabo por el Estado a desastres con origen natural marítimo en pequeñas localidades con vocación costera.

Mediante el estudio de Caleta Tumbes, localidad afectada por un evento tsunami, la presente investigación se enfoca en analizar las nuevas viviendas, teniendo en cuenta elementos como: la pertinencia local con el contexto en el que se sitúan, la relación de estas con las actividades productivas particulares desarrolladas por sus habitantes, entre otros. Centrando el enfoque de la recopilación de antecedentes en identificar cómo elementos arquitectónicos y urbanos son considerados a la hora de implementar planes de reconstrucción de viviendas en territorios que conservan sus características de exposición frente a amenazas.

---

# Planteamiento de la Investigación

## Pregunta de Investigación

¿Qué tipo de elementos arquitectónicos y urbanos fueron considerados para atender las características particulares del contexto físico en la implementación del proceso de reconstrucción en desplegado en Caleta Tumbes?

## Hipótesis

Las dimensiones arquitectónicas y urbanas, aplicadas en el proceso de reconstrucción de Caleta Tumbes no han aportado a la perpetuación de las cualidades de pertinencia arquitectónica y urbana de las viviendas, y solo han cumplido con el objetivo de la recuperación material de las viviendas destruidas.

## Objetivos de la investigación

### Objetivo general

Analizar las características de las respuestas habitacionales implementadas por el Estado en el plan de reconstrucción post desastre de Caleta Tumbes, en las dimensiones arquitectónicas y urbanas.

### Objetivos específicos

**OE1,** Analizar Las dimensiones arquitectónicas y urbanas en sus cualidades de pertinencia en la localidad de Caleta Tumbes, previas al terremoto / tsunami ocurrido el año 2010.

**OE2,** Analizar las respuestas del Estado en las dimensiones arquitectónicas y urbanas, aplicadas en la reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades en Caleta Tumbes.

**OE3,** Analizar las estrategias de reconstrucción de viviendas implementadas en el plan de reconstrucción en Caleta Tumbes.

**OE4,** Proponer mejoras a las estrategias de reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades costeras afectadas por eventos tsunami en Chile, en favor de la perpetuación de las cualidades de pertinencia culturales y arquitectónicas existentes previo a los desastres.

**OE5,** Identificar posibles pequeñas localidades de la zona central Chilena donde sean factibles de implementar las mejoras en las estrategias de reconstrucción planteadas.

---

# Metodología de Investigación

La presente investigación se define como exploratoria cualitativa. Se determina como exploratoria debido a la casi nula disponibilidad de investigaciones previas sobre el caso de Caleta Tumbes, y cualitativa, considerando que la recopilación de antecedentes se basa en la interpretación de los resultados obtenidos del análisis de ambas localidades a estudiar.

El marco temporal en el cual se desarrolla la investigación, se propone como punto de partida en el año 2010, considerado por el investigador y por profesionales competentes del área como un punto de inflexión en relación a la respuesta estatal frente a los desastres de origen natural en el país, posterior al mega terremoto y posterior tsunami registrado el 27 de febrero de ese año.

Respecto de las unidades de análisis, se consideraron para efectos de la presente investigación aspectos técnicos, constructivos, perceptuales y arquitectónicos directamente relacionados con la pregunta de investigación planteada con anterioridad en este informe.

Para la aplicación de estas unidades de análisis, se realizó la selección de un caso de estudio, el cual fue elegido considerando los siguientes criterios:

- Pequeñas localidades costeras afectadas por eventos tsunami.
- Existencia de viviendas con cualidades de pertenencia arquitectónica particulares asociadas a localidades de borde costero, previo a la ocurrencia del evento tsunami.
- Implementación de un plan de reconstrucción finalizado.
- Interés académico.

En relación a la muestra específica con la cual se realizó el análisis del caso, ésta se definió como no probabilística, ya que la selección

fue dirigida hacia los elementos en los que la problemática se logra identificar mediante simple inspección. A su vez, se utiliza el criterio de repetición para generalizar la muestra en etapas de análisis urbano, arquitectónico y planimétrico, apoyando este criterio en el relato de los habitantes de las comunidades y funcionarios públicos de los respectivos municipios, quienes podrán aportar registros históricos como fotografías u otros elementos que permitan identificar un patrón repetitivo en cuanto a la tipología de las viviendas construidas en las pequeñas localidades previas al desastre.

Una vez realizado este análisis, se aplica el mismo modelo esta vez en las viviendas de reconstrucción construidas en la localidad en estudio posterior al desastre que la afectará. Esta acción se llevará a cabo a través del estudio del material planimétrico y/o gráfico de las soluciones habitacionales aportado por diferentes instituciones.

En cuanto a la recopilación de antecedentes, esta se realizará mediante la aplicación de diferentes técnicas de investigación que permitirán cumplir con cada objetivo específico propuesto. Para la selección de técnicas, se consideró la dificultad de transporte y obtención de información en terreno debido al contexto sanitario actual en el que se desarrolla la presente investigación.

Las etapas en la recopilación de datos, se ordenaron de la siguiente manera:

## Primera etapa

### Revisión de antecedentes

Esta etapa tiene como objetivo la revisión de antecedentes disponibles en investigaciones previas, instrumentos públicos y literatura pertinente, con el fin de catastrar el volumen y el tipo de información con la que se cuenta respecto del caso de estudio.

### Sistematización de sub criterios para el análisis del caso de estudio

Teniendo en cuenta el criterio general

de análisis (pertinencia local urbana, arquitectónica y cultural), que permitirá evaluar las viviendas de reconstrucción, se prosigue con la elección de sub criterios específicos que faciliten el cumplimiento de la siguiente etapa por ejemplo: vialidades, espacios verdes, orientación de las viviendas, entre otros. Los subcriterios de análisis se eligen tomando como referencia la investigación de los arquitectos Claudia Caballero y Miguel Córdova de la Universidad Ricardo Palma de Lima, respecto de los criterios aplicados al análisis de las cualidades de habitabilidad.

Esta selección se expone en las siguientes tablas.

### Selección de criterios de análisis cualidades de pertinencia arquitectónica

| Criterio general                    | Subcriterio   |
|-------------------------------------|---|
| Materiales y sistemas constructivos | Materialidad exterior predominante                          |
|                                     | Principales sistemas constructivos                          |
| Expresión formal de las viviendas   | Expresión en fachada  |
|                                     | Forma y dimensionamiento de vanos                           |
|                                     | Volumetría general de la vivienda                           |
|                                     | Morfología e inclinación de las techumbres de las viviendas |
|                                     | Orientación de la vivienda                                  |
|                                     | Relación de la vivienda con el borde costero                |
|                                     | Actividades de ocupación particulares                       |

Tabla 1: Selección de criterios análisis pertinencia arquitectónica.  
Fuente: Elaboración propia.

### Selección de criterios de análisis cualidades de pertinencia urbana

| Criterio general                                    | Subcriterio                     |
|---|---------------------------------|
| Pertinencia urbana en la localidad de Caleta Tumbes | Morfología urbana               |
|   | Distribución de espacios verdes |
|   | Equipamientos estratégicos      |
|   | Conectividad Vial               |
|   | Uso de suelo                    |
| Agrupamiento de las viviendas                       |                                 |

Tabla 2: Selección de criterios análisis pertinencia urbana.  
Fuente: Elaboración propia.

## Selección de criterios de análisis cualidades de pertinencia cultural

| Criterio general                        | Subcriterio   |
|---|---|
| Antecedentes sociales de la localidad   | Sexo y rango étario de los habitantes<br>Composición de los hogares<br>Nivel educacional de los habitantes<br>Vulnerabilidad social |
| Antecedentes económicos de la localidad | Actividades productivas y ecoómicas predominantes   |
| Costumbres locales                      | Celebraciones, festividades y/o costumbres específicas de la localidad  |

Tabla 3: Selección de criterios análisis pertinencia cultural.  
Fuente: Elaboración propia.

### Segunda etapa

#### Análisis de las soluciones habitacionales en relación a criterios y sub criterios seleccionados

A través de la selección de la muestra específica de estudio, se analizan las unidades de vivienda y el contexto urbano de emplazamiento, aplicando los criterios y subcriterios identificados en la fase anterior de la investigación.

#### Análisis de resultados

En base a los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los criterios de análisis de las viviendas y su contexto, se identifican para ambos casos de estudio, aquellos elementos que se han aplicado de manera efectiva en la reconstrucción de las viviendas destruidas en en caso de estudio y aquellos que debiesen, basado en el análisis previo, replantearse frente a futuras experiencias de reconstrucción.

### Tercera etapa

#### Etapa propositiva

A partir de los resultados obtenidos y de la interpretación de estos en la primera y segunda etapa, se proponen una serie de recomendaciones y observaciones en favor de su aplicación para el diseño de nuevas tipologías de viviendas de reconstrucción que además de disminuir el deficit cuantitativo que provocan los tsunamis, sean capaces de servir a las condiciones de vulnerabilidad frentes a desastres de su contexto y se relacionen con este considerando para ello, la pertinencia local.

#### Conclusiones

Como cierre de la investigación, se identifican temáticas en la cuales se puede concluir y debatir de acuerdo a los resultados del análisis de las muestras de cada caso de estudio.



---

CAPÍTULO 2

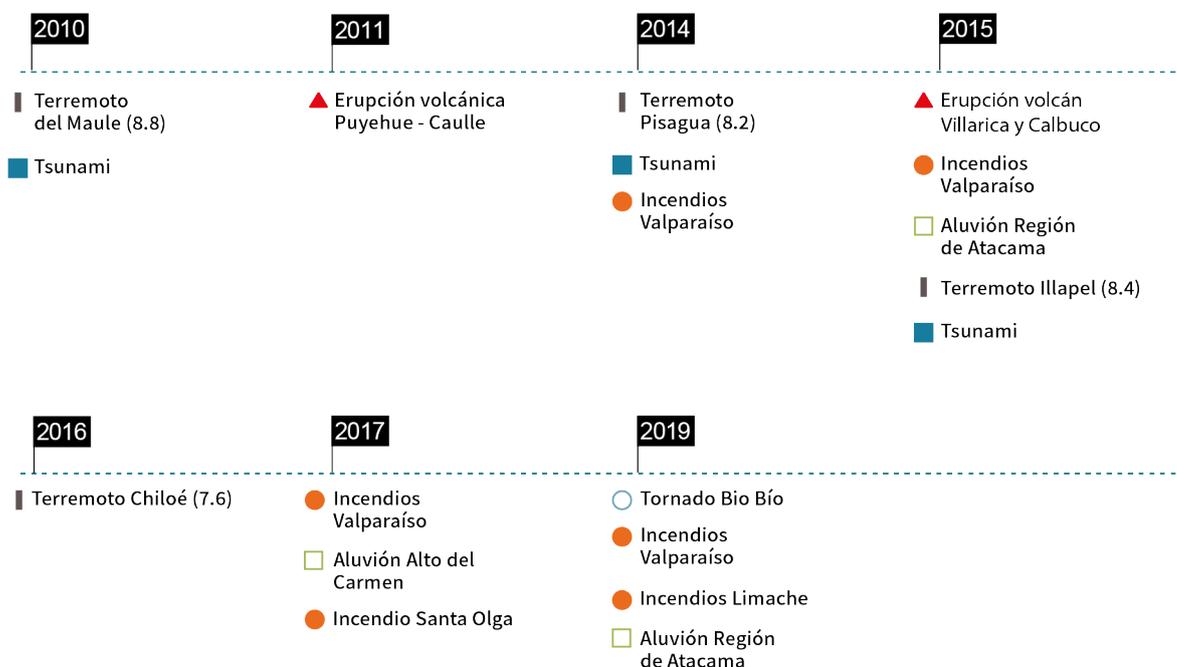
# MARCO CONCEPTUAL



# Desastres socionaturales en Chile

De acuerdo a los datos de The International Emergency Disaster Database, desde 1810 a la fecha Chile ha sido afectado por al menos por diecinueve inundaciones, diez incendios mayores, nueve explosiones volcánicas de mediana y alta magnitud, cuatro remociones de tierra de gran magnitud y dos sequías. Sin duda, los desastres de origen natural son eventos recurrentes en la historia de Chile, siendo uno de los países con mayor prevalencia en el mundo (CREDEN,2016).

## Principales desastres socionaturales en Chile de la última década



### Simbología

- Terremotos
- ▲ Erupciones volcánicas
- Tsunami
- Incendios
- Aluvión
- Fenómenos meteorológicos

Figura 4: Línea de tiempo desastres socionaturales en Chile últimos 10 años. Fuente: Elaboración propia en base a datos de ONEMI y Berger 2017.

Entendiendo el contexto de amenaza perpetua y de la multiplicidad de desastres de origen natural a los que se encuentra expuesto nuestro territorio, es válido considerar para el análisis el espectro de eventos completo que han tenido lugar en la historia de nuestro país, sin embargo, y para efectos de la presente investigación, se consideran como ejes temáticos los de origen incendiario y marítimo (tsunami).

## Tsunami

La generación de tsunamis en Chile está asociada a la ocurrencia de grandes terremotos. Lo anterior se explica por la posición geográfica de nuestro territorio, en una costa de subducción (fosa chileno-peruana), donde convergen las placas tectónicas de Nazca y la Placa Americana. Esta realidad geotectónica convierte a Chile en una zona favorable para la generación de tsunamis. Sin embargo, los tsunamis que afectan nuestro territorio pueden ser también generados en otros lugares del Océano Pacífico, los más recurrentes, ubicados a más de 1.000 kilómetros, llegando a la costa varias horas después de ocurrido el sismo.

La característica principal de los tsunami que han arremetido en nuestras costas es su gran longitud de onda la cual puede alcanzar decenas de kilómetros, en comparación con longitudes de onda de decenas de metros del oleaje generado por viento. En aguas profundas, la amplitud de un tsunami es pequeña con respecto a su longitud de onda, pudiendo ser imperceptible por embarcaciones. Un tsunami, al acercarse a la costa y alcanzar aguas de menor profundidad, disminuye su velocidad pero incrementa su altura. Además, la dependencia de la interacción de este con la costa, puede ocasionar que la intensidad del mismo varíe significativamente entre localidades contiguas, debido principalmente a la orientación y a la configuración geográfica de las bahías. (ONEMI, 2018)

De acuerdo a lo anterior, los tsunamis, se pueden clasificar según su impacto, esta clasificación dicta lo siguiente:

### **Tsunami Instrumental:**

Tsunami cuyos efectos son sólo detectables a través de instrumental de Estaciones de Nivel del Mar. No generan daño en sectores costeros ni afectan a los sectores marítimos. Las amplitudes de tsunami esperadas, son inferiores a 30 centímetros en la costa. (SNAM, Chile)

### **Tsunami Menor**

Tsunami cuyo comportamiento hidrodinámico incluye corrientes que pueden ser peligrosas para la actividad que se realice en el mar. Las amplitudes de tsunami debieran estar en el rango de 0,3 a 1 metro en la costa. (SNAM, Chile)

### **Tsunami Intermedio**

Tsunami cuyos efectos se traducen en inundaciones costeras en localidades con pendiente suave, daños leves a estructuras de material ligero y embarcaciones situadas en el borde costero. Las amplitudes de tsunami esperadas, debieran estar en el rango de 1 y 3 metros en la costa. (SNAM, Chile)

### **Tsunami Mayor:**

Tsunami cuyos efectos se traducen en grandes inundaciones en zonas costeras, con amplitudes de tsunami que podrían superar los 3 metros, generando daños a estructuras, buques de gran escala y pudiendo ocasionar muertes, lesiones u otros impactos. Sus efectos pueden extenderse y afectar a zonas costeras alejadas del área de generación del tsunami. (SNAM, Chile)

Desde 1562 a la fecha, se posee información de 35 tsunamis de origen cercano a nuestras costas, los cuales han generado daños de diversas magnitudes.

## Principales localidades afectadas por tsunamis en los últimos dos megaeventos



Figura 5: Localidades afectadas en los dos últimos registros mayores de la década.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos desde SHOA.

## Zona Inundable

Las áreas inundables son definidas por los especialistas en hidrología, geomorfología y topografía como áreas planas ubicadas junto a un curso de agua, las cuales son cubiertas por el agua durante una crecida. También a ellas se las conoce como llanura o valle de inundación (OEA, 1993). Es atinente definir este concepto ya que es precisamente en estas zonas, definidas por los instrumentos de planificación comunales en las que se centra esta investigación, tipificando el daño producido por la arremetida de grandes masas de agua en terreno de muy baja cota en el sector de la bahía de Coquimbo y Caleta Tumbes.

## Sistema de Evaluación de Daños y necesidades post tsunamis

Con el objetivo de dimensionar objetivamente las consecuencias producidas por una emergencia, desastre o catástrofe y para otorgar una adecuada respuesta, el Sistema Nacional de Protección Civil cuenta con el Sistema de Evaluación de Daños y Necesidades. (Decreto N°156/2002). Este sistema, consulta los diversos instrumentos y respectivos procedimientos de uso, para administrar adecuadamente la información de emergencia, como base para la adopción de decisiones más efectivas y eficaces de respuesta, a la vez que permite sustentar de modo más objetivo la información que se entrega a la población. La aplicación de los distintos instrumentos para Evaluación de Daños y Necesidades, responde al nivel de impacto de una determinada emergencia. (ONEMI, 2018)

---

# Riesgo

Al enfocar esta investigación en un contexto geográfico bajo constantes amenaza es que debemos proponer una conceptualización de riesgo no solo como un factor aislado, sino más bien como una superposición de múltiples factores que inciden tanto en la percepción del riesgo por parte de los habitantes de las localidades con riesgo de desastres, como también de la amenaza real a la que están expuestos. Esta interacción de factores, sociales, culturales, de ocupación, entre otros, nos habla de la concepción de lugar que tienen los habitantes de zonas con potencial riesgo de desastres naturales. (Romero, 2010).

## Gestión del Riesgo de desastres

Gestión de Riesgo de Desastre, se entiende como un proceso metódico donde se toman decisiones administrativas y organizacionales para elaborar políticas públicas. Estas, se elaboran con el foco en la reducción de los riesgos en una ciudad, país o conjunto de países, mejorando las capacidades de resistencia de cada uno de estos ante diferentes amenazas. (UNISDR, 2004)

En tanto, Reducción de Riesgo de Desastre, según el Análisis de Riesgos de Desastres en Chile, realizado por UNESCO (2012), es el acto de reducir el riesgo de desastre a través de acciones metódicas en los factores que influyen a la ocurrencia de un desastre, estos son: disminuir la exposición ante una amenaza, reducir las vulnerabilidades, tenencia de una gestión de uso de suelo y una mejora en la preparación ante amenazas.

En el año 2005, Chile se adscribe al Marco de Acción de Hyogo (MAH), acuerdo internacional para la reducción del riesgo de desastres, que se fundamenta en cinco ejes prioritarios: Fortalecimiento Institucional, Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana y

Monitoreo, Fomento de la Cultura de la Prevención y el Autoaseguramiento, Reducción de los Factores Subyacentes del Riesgo y Preparación ante desastres para lograr una respuesta eficaz. (PNRRD, ONEMI, 2017)

Posterior a este, Chile se adscribe al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 el cual se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. Este es el resultado de una serie de consultas entre las partes interesadas que se iniciaron en marzo de 2012 y de las negociaciones intergubernamentales que tuvieron lugar entre julio de 2014 y marzo de 2015, con el apoyo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas. (UNISDR, 2015)

Como último antecedente respecto de la gestión del riesgo de desastres en Chile, se presenta la inclusión dentro de los pilares fundamentales del último PNDU el objetivo de Identificar y considerar los riesgos naturales y antrópicos, el cual busca entre otros, integrar el concepto de reducción de riesgo de desastres en los instrumentos de planificación territorial de las diferentes escalas.

## **Ciclo del riesgo**

De acuerdo al actual Plan Nacional de Emergencia (Decreto No 1434, 04-08- 2017), el Ciclo del Riesgo es un modelo para la reducción de los mismos, donde se planifican acciones que se deben desarrollar para limitar el impacto de las amenazas. Este ciclo consta de tres fases: Prevención, Respuesta y Recuperación.

### **Prevención**

Es la fase previa a la emergencia, donde se toman decisiones con respecto a una futura amenaza. Se investiga, analiza, se define el rol de las instituciones a cargo, su organización, presupuesto, etc., según estudios que realizan expertos y académicos. Para que la gestión de riesgos en esta fase sea exitosa, las instituciones a cargo deben aprobar e integrar las decisiones de prevención que se hayan concluido luego de análisis e investigaciones. (UNESCO, 2012)

### **Respuesta**

Esta fase se lleva a cabo inmediatamente luego de la emergencia, se realizan actividades de control y atención del evento. Su objetivo es reducir el impacto en las personas afectadas, salvar vidas y disminuir las pérdidas. (Decreto 1434, 04-08-2017)

### **Recuperación**

Esta fase es la última del ciclo, está destinada a recuperar las condiciones básicas de los habitantes, volver al estado de desarrollo inicial antes de la amenaza y en lo posible, mejorar aún más esa condición.(Decreto 1434, 04-08-2017)

## Resiliencia

Muchas son las definiciones aceptadas en cuanto al uso del término resiliencia, cada una ligada al campo de estudio donde se aplica (González - Muzzio, 2010).

De acuerdo al enfoque de la investigación realizada por Susan Cutter, específicamente en el modelo para entender comunidades resilientes a desastres naturales, se define el concepto de resiliencia de la siguiente manera: La resiliencia, es la habilidad de un sistema social, a responder y recuperarse de los desastres e incluir las condiciones inherentes que permitan absorber el impacto y lidiar con el impacto de un nuevo evento.” (Cutter, 2008) Dicho modelo plantea que con anterioridad a la ocurrencia de un evento, el lugar presenta un nivel de vulnerabilidad y un grado de resiliencia inherentes al conjunto de sus componentes, que incluyen las dimensiones ecológicas, sociales, económicas, institucionales, de infraestructura y de competencias de la comunidad.

Cuando el evento sucede, presenta determinadas características y causa efectos inmediatos que gatillan respuestas de la comunidad. La capacidad que esta tiene para absorber el impacto puede o no verse sobrepasada por los efectos del desastre y las respuestas iniciales. Cuando no es sobrepasada, el grado de recuperación (y su rapidez) es alto. Pero si la capacidad de la comunidad de absorber impactos es sobrepasada, se requiere de resiliencia adaptativa, es decir, de respuestas dinámicas que los autores del modelo caracterizan como innovadoras y de permanente aprendizaje (González - Muzzio, 2013).

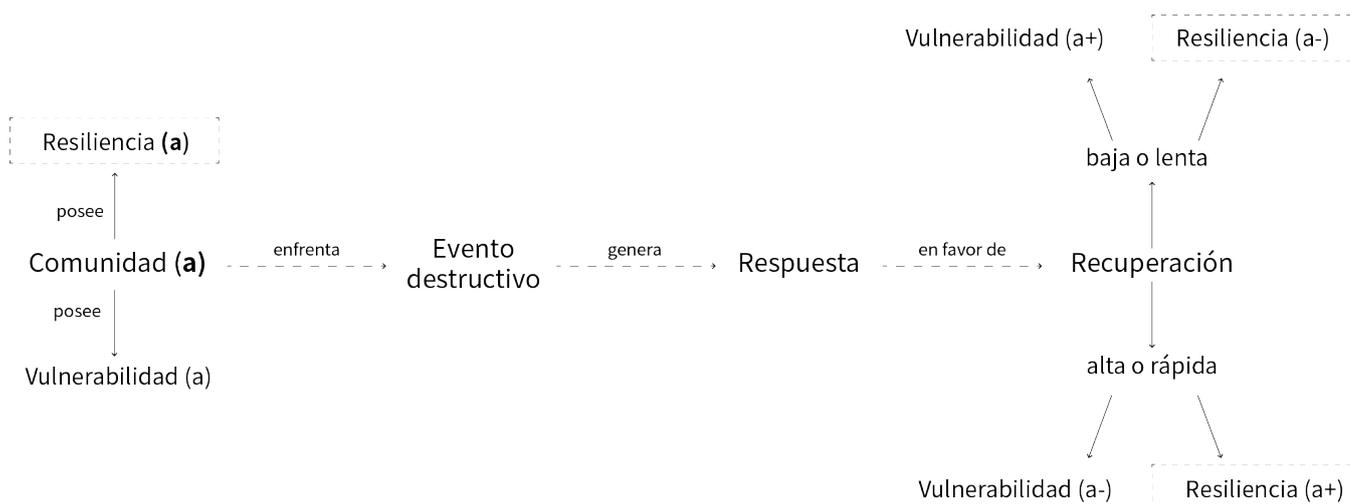


Figura 6: Esquema resiliencia.  
Fuente: Elaboración propia.

## Vulnerabilidad

Los estudios de vulnerabilidad pueden tomar diversos enfoques para analizar las distintas tipologías de esta (Iguait, 2016) por definición, el concepto es eminentemente social, por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente. (Wilches- Chaux, 1998). De acuerdo al enfoque de la presente investigación, se aborda este concepto desde una perspectiva general abordándolo como “la incapacidad de una comunidad para “absorber”, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su “inflexibilidad” o incapacidad para adaptarse a ese cambio, que para la comunidad constituye, por las razones expuestas, un riesgo.” (Wilches- Chaux, 1998) Así también, para Wilches - Chaux, el concepto de vulnerabilidad se encuentra directamente relacionado con la intensidad de los daños producidos por una amenaza, permitiendo esto la clasificación cuantitativa de la vulnerabilidad.

Se hace pertinente, ante la asociación de este concepto con el análisis de viviendas en localidades afectadas por desastres, la mención de las siguientes acepciones aplicables correctamente:

- **Vulnerabilidad Urbana:** Se refiere a la potencialidad de que la población de un determinado espacio urbano concreto, sea afectada por alguna circunstancia adversa, de modo que el concepto alude no tanto a la existencia de una situación crítica constatada en la actualidad, sino, como a la de unas determinadas condiciones de riesgo, fragilidad, desfavorecimiento o desventaja que harían posible la entrada en esa situación crítica. (CEPAL, 2001)

- **Vulnerabilidad física:** La vulnerabilidad física es uno de los principales componentes del diseño y planificación de comunidades resilientes (Koshimura y Shuto 2015), dado que permite describir el grado de preparación de éstas últimas ante posibles amenazas. Así mismo, La vulnerabilidad física está directamente relacionada con la capacidad que tienen las estructuras para soportar las sollicitaciones a las que se ve sometida en el momento de un sismo o evento natural, es decir, la forma con la cual responde ante los desplazamientos y los esfuerzos producidos por las fuerzas inerciales durante toda su vida útil.. Este tipo de vulnerabilidad, se encuentra vinculada además, a la materialidad de las edificaciones, siendo más vulnerables por ejemplo: aquellas construidas en madera y con menor vulnerabilidad, las construidas con estructuras en base a hormigón armado o bloques de cemento confinado. (INETER, 2017)

- **Vulnerabilidad social:** La vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficios de ellos. (CEPAL, 2001)

A pesar de ser un elemento presente en el análisis de los casos de estudio propuestos, en la presente investigación no se abordará el concepto de vulnerabilidad social como una variable incidente en los resultados.

## **Medidas de mitigación estructurales y no estructurales**

La planificación, el riesgo y la resiliencia deben formar parte del diseño de estrategias urbanas. Ello con el fin de contribuir a la comprensión de la planificación llevada a cabo en el territorio ante el fenómeno de riesgo de desastres donde la amenaza se hace cada vez más frecuente (Pastén, 2016)

### **Medidas estructurales para la mitigación de desastres**

Las medidas de mitigación estructurales se pueden entender, de manera muy simple como cualquier construcción física para reducir, evitar o mitigar los posibles impactos de las amenazas; O la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas.

Entre las medidas de mitigación estructurales más comunes podemos encontrar: los diques para evitar inundaciones, las rompeolas para reducir el impacto hidráulico de un tsunami, las construcciones antisísmicas, construcción de albergues en casos de evacuación, entre otros. (figura 10)

### **Medidas no estructurales para la mitigación de desastres**

En los últimos años han comenzado a emplearse las medidas denominadas no estructurales. Éstas, a diferencia de las estructurales, no actúan sobre el medio construido en sí, alterando sus características, sino que modifican la susceptibilidad de los territorios a daños por desastres. (MIMAM, 1998)

Para efectos de la presente investigación, se considerará a los elementos incluidos en los instrumentos de planificación territorial como la principal intervención de mitigación no estructural a analizar. (figura 11)

#### **-Instrumentos de planificación territorial**

Estos instrumentos corresponden a: Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU), Plan Regulador Metropolitano (PRM), Plan Regulador Intercomunal (PRI), Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), Plan Regulador Comunal (PRC), Plan Seccional y Límite Urbano (LU).

Como estrategia para acotar el campo de variables de análisis en cuanto a elementos urbanos incidentes en la problemática, se abordará el análisis de los PRDU correspondientes a cada comuna en estudio.

## - Planes reguladores comunales

El Plan Regulador es un instrumento constituido por un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento.

Sus disposiciones se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidades y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos. (Art. 41° L.G.U.C.)



Figura 7: Rompeolas Tadashi Ono, Japón  
Fuente: Arquitectura viva



Figura 8: Señalética vía de evacuación, La Serena, Chile.  
Fuente: Andrea Zenteno

## Vivienda

La vivienda se entiende no sólo como la unidad que acoge a la familia, sino como un sistema integrado, además por el terreno, la infraestructura de urbanización y de servicios, y el equipamiento social comunitario dentro de un contexto cultural, socioeconómico, político y físico ambiental. Al mismo tiempo, tiene su manifestación en diversas escalas y lugares, esto es: localización urbana o rural, barrio, conjunto habitacional, entorno y vivienda. Sus diversos atributos se expresan en aspectos funcionales, espaciales, formales (estéticos y significativos), materiales y ambientales. (INVI, 2001).

De acuerdo a la definición que plantea la ONU, una vivienda se define como “todo cuarto o conjunto de cuartos y sus dependencias, situados en un edificio permanente o en una parte del mismo estructuralmente separada que, por la forma en que ha sido construido, reconstruido o adaptado, se destina al alojamiento de un hogar” (Organización de las Naciones Unidas, 2008).

Para el censo 2017, se definieron dos tipos de viviendas: viviendas particulares y viviendas colectivas. La vivienda particular, corresponde a toda vivienda dentro de una propiedad, destinada total o parcialmente a la habitación permanente o temporal de personas. Para

sus moradores”. Mientras que la vivienda colectiva, es toda vivienda utilizada como lugar de alojamiento por un conjunto de personas, generalmente sin relación de parentesco, que comparten la vivienda o parte de ella por razones de salud, trabajo, religión, estudios, disciplina, entre otras. Casos típicos de viviendas colectivas son los hospitales, conventos, internados, cuarteles, establecimientos correccionales, hoteles, pensiones, residenciales, entre otros. (INE, 2018).

En las tres referencias mencionadas anteriormente, se define a la vivienda como una estructura que está destinada básicamente al habitar de sus residentes, sin embargo, también esta se comporta como parte de un sistema mayor el cual involucra tanto elementos urbano-arquitectónicos como socio-culturales.

## Habitabilidad del borde costero

El borde costero chileno históricamente se ha caracterizado por la presencia de asentamientos construidos por comunidades de pescadores artesanales y sus familias. Para ello, han configurado un hábitat singular asociado al mar, el oficio, la morfología y dinámicas del borde costero. (Guerrero y Alarcón, 2018).

Este fenómeno de ocupación ha definido un habitar-caleta, expresado en prácticas de uso que configuran a las caletas como importantes lugares geográficos y simbólicos (Saavedra y Macías, 2012; Sáez, 2004; Orellana y Díaz; 2016), donde se manifiesta el espíritu y vocación de una ciudad puerto.

El proceso de urbanización de nuestra costa, nace del desarrollo y expansión de la industria carbonífera del país durante el siglo XIX, sin embargo, en la actualidad el mayor porcentaje de asentamientos urbanos en borde costero centran sus actividades en la pesca y actividades de tipo industrial portuarias. En la actualidad, muchos de estos asentamientos, están siendo presionados por grandes infraestructuras –puertos, autopistas, instalaciones energéticas-, desarrollos inmobiliarios, etc.– que ponen en riesgo su sistema socioeconómico y espacial de base artesanal, familiar y comunitaria. Frente a esto es que muchos de los habitantes de estos sectores viven en la incertidumbre frente a diferentes tipos de amenazas a las que se encuentran expuestos, posibles expropiaciones, desastres naturales, etc. (Guerrero y Alarcón, 2018). que han resultado en la adaptación de diferentes estrategias de adaptación para preservar no solo su vivienda, sino también su identidad y su oficio.

## Dimensión arquitectónica de la vivienda

### Identidad arquitectónica

La función principal de la Arquitectura es dar soluciones apropiadas a problemas de diseño, tanto desde el punto de vista funcional como estético. Un objeto arquitectónico no tiene ningún sentido si este no es confortable o si no responde a las necesidades del usuario, así tampoco tiene un carácter arquitectónico si no posee la estética que representa la arquitectura; por lo que resulta imposible separar la función de la estética. Pero para poder generar un diseño que sea funcional por la metodología de diseño que se utilice y al mismo tiempo estético, el diseñador debe de explorar todas las alternativas posibles, valiéndose de lo que se podría llamar “el lenguaje visual de la arquitectura”. (Ochaetea, 2004)

## **Elementos simbólicos**

En arquitectura el significante por excelencia es el edificio, el objeto arquitectónico como tal; en relación a este se produce el significado primario que remite a la función propia del objeto y están, además, los varios posibles significados secundarios que establecen el estatus del objeto dentro del contexto imaginario en que el sujeto vive. La trama simbólica se arma en el juego entre el significante y los significados posibles los cuales dependen de la calidad del contexto y de la posición del sujeto interpretante dentro del mismo. (Donoso, 2019)

## **Forma urbana**

Podemos referirnos a la forma urbana como la expresión física del espacio construido de las ciudades, cuyo perfil se puede representar en planta u horizontal, de manera vertical o en contorno; es el resultado de factores complejos y únicos, lo que constituye la justificación para estudiar tanto la forma como las fuerzas que intervienen en ellos. Aquí se analizan dichos aspectos, por medio de los cambios de la mancha urbana a través del tiempo en las ciudades medias mexicanas. La morfología urbana forma parte de la geografía urbana, y estudia la forma y la evolución histórica del tejido urbano, sus edificios, los determinantes naturales y los procesos que lo transforman (Boosemann, 2008), y puede derivar de la combinación del uso del suelo, el plano de la ciudad, las edificaciones y la imagen (Andrade, 2010)

## Pertinencia arquitectónica

Históricamente ha existido una escasa convergencia de rasgos comunes en las viviendas de lo que llamamos “el Chile central”, ya que en esta zona, coexisten diferentes tipos de manifestaciones materiales de la arquitectura (Letelier – Rugiero, 1997), sin embargo, las diferencias climáticas y específicamente las pluviométricas, han dejado una impronta en los patrones físicos formales del país. Estas diferencias, dan cuenta de una relación simbiótica entre el contexto físico, el imaginario del habitante y la vivienda construida (Pallasmaa, 2016). De acuerdo a lo planteado por Juhani Pallasmaa, el habitante se sitúa en el espacio y el espacio se sitúa en la conciencia del habitante dotándolo de experiencias perceptuales y tangibles que este reconoce como propias y plasma en la materialización de un espacio habitable.

El concepto de pertinencia arquitectónica por lo tanto, hace referencia a las propiedades físicas particulares que posee una vivienda, las cuales dan cuenta de la materialización del sentido identitario que establecen sus habitantes con el lugar de emplazamiento, con su clima, sus materiales y la geografía. Son estos mismos habitantes, los cuales asignan un significado a cada decisión constructiva, de acuerdo a Pallasmaa diversas partes de la casa tienen resonancia con las partes del cuerpo humano y como este responde a su entorno, por ejemplo: las ventanas se interpretan como los ojos que observan el mundo, los cuales siempre buscan dirigirse hacia las vistas más favorables.

El territorio y sus habitantes, posee también relaciones sociales igual o en algunos casos más complejas y difíciles de identificar o separar (Romero – Vázquez, 2005). Estas inciden del mismo modo que en la producción de elementos arquitectónicos particulares. De acuerdo al enfoque de la presente investigación, estas variables son consideradas de suma importancia dentro de las variables que inciden en la reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades, sin embargo, no serán consideradas como elementos principales en el reporte de resultados.

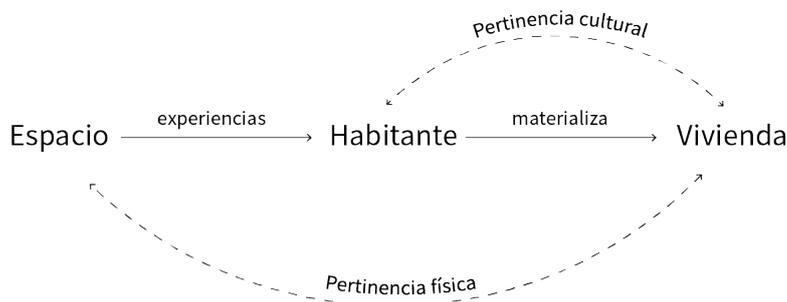


Figura 9: Esquema pertinencia  
Fuente: Elaboración propia en base a literatura de Juhani Pallasmaa

## **Reconstrucción de viviendas en Chile**

Los lugares afectados por catástrofes en Chile, se ven sometidos a procesos de reconstrucción post-desastre. En aquellos procesos las estrategias de reconstrucción han cumplido dos objetivos principales; la recuperación material de lo pre-existente y la recuperación de la estabilidad política, económica y social (González, 2012).

Dichos procesos de reconstrucción en muchas ocasiones se presentan como una oportunidad no solo para recuperar lo pre-existente, sino que también para mejorarlo y solucionar problemas previos de las comunidades afectadas (Suazo, 2016).

La actual política de reconstrucción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, estructura la disposición de soluciones habitacionales en situaciones post-desastres de la siguiente manera:

En un primer momento, se dispone de todos los medios necesarios para atender la emergencia y las necesidades básicas de abrigo, comida y vestuario de los damnificados, así como también para ejecutar labores de limpieza y retiro de escombros de los predios, velando por mantener el orden público y la seguridad de las zonas devastadas.

En una segunda etapa se otorgan soluciones habitacionales transitorias a las familias, consistentes en Subsidio de Arriendo, Subsidio de Acogida e instalación de Viviendas de Emergencia en aquellos lugares donde no exista riesgo para la población.

La tercera etapa de este proceso estará centrada en la implementación de un Plan de Reconstrucción definitiva, para el cual el Gobierno ha iniciado una serie de encuentros con todos los actores de la sociedad civil y en especial con las comunidades de los sectores siniestrados.

## **Mecanismos de financiamiento para la reconstrucción de viviendas públicas post desastres**

En el marco de la reconstrucción de viviendas en zonas con riesgo de desastres, actualmente se encuentran en carpeta los siguientes mecanismos a los cuales las familias afectadas pueden acogerse para la reconstrucción de sus viviendas post desastre, todos a cargo de ser asignados e implementados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

### **Subsidio para Propietarios de Terreno con Vivienda Inhabitable**

Son una ayuda estatal para apoyar a familias damnificadas, cuyas viviendas resultaron inhabitables, y que son propietarias de un terreno donde es posible construir una vivienda.

### **Subsidio de Autoconstrucción Asistida**

Subsidio de 380 UF para autoconstruir una vivienda en un sitio de propiedad del beneficiario, con asesoría técnica asignada por el SERVIU. Permite comprar materiales de construcción en centros ferreteros en convenio con el SERVIU, con una tarjeta personalizada a nombre del postulante.

### **Subsidio para Construcción con Vivienda Tipo**

Subsidio de 380 UF para construir una vivienda pre-certificada por el SERVIU en un sitio de propiedad del beneficiario, con asistencia técnica y legal asignada por el SERVIU. Cuenta con subsidios extra para habilitar el terreno y conexión a alcantarillado, y por ubicación en zonas patrimoniales y/o con riesgo de inundación por tsunamis.

### **Subsidio para Construcción en Sitio Propio con Asesoría de una o un PSAT**

Subsidio de 330 UF a 480 UF para construir una vivienda con asesoría de una EGIS o un PSAT. En algunos casos se puede complementar con aportes adicionales o crédito hipotecario opcional. Cuenta con subsidios extra para habilitar el terreno y conexión a alcantarillado, y por ubicación en zonas patrimoniales y/o con riesgo de inundación por tsunami.

### **Subsidios para Propietarios de Viviendas Reparables**

Son una ayuda estatal para apoyar a familias damnificadas, cuyas viviendas sufrieron daños pero son factibles de reparar.

### **Subsidios de Reconstrucción y Reparación Patrimonial**

Son una ayuda estatal para reparar o reconstruir un mínimo de 50 m<sup>2</sup>, de viviendas nuevas o existentes, ubicadas en zonas patrimoniales, con el objetivo de recuperar el inmueble que forma la fachada urbana de la localidad y su habitabilidad. Los metrajes adicionales podrán ser financiados por el propietario o terceros.

Estos beneficios cuentan con un Subsidio Extraordinario para Zonas Patrimoniales de hasta 200 UF, destinado a recobrar la identidad histórica de las viviendas, con el compromiso que propietarios o terceros aseguren que el resto de la edificación también se reconstruirá respetando los valores patrimoniales del conjunto urbano.

### **Subsidios para Reconstrucción y Reparación del D.S. N° 40**

Subsidio de hasta 350 UF para reconstruir o reparar viviendas, al que se suma un subsidio extra, de hasta 200 UF, por ubicarse en zonas patrimoniales. Se puede complementar con aportes adicionales o crédito hipotecario.

### **Subsidio de Auto-Reparación Banco de Materiales**

Subsidio de hasta \$750.000 para auto-reparar viviendas de las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Biobío y La Araucanía, con asistencia técnica de un PSAT designado por el SERVIU. Permite comprar materiales en centros ferreteros en convenio con el MINVU, con una tarjeta a nombre del postulante.

### **Subsidio para Reconstrucción del Fondo Solidario de Vivienda**

Subsidio de 380 UF para construir una vivienda con asesoría de una EGIS o un PSAT, al que se suma un subsidio extra, de hasta 200 UF, por ubicarse en una zona patrimonial. Cuenta con subsidios extra para habilitar el terreno y conexión a alcantarillado, y en caso de ubicarse en una zona con riesgo de inundación por tsunamis.





---

CAPÍTULO 3  
**CASO DE ESTUDIO**

# Caleta Tumbes

## Antecedentes generales

Caleta Tumbes se localiza en la ladera oriental de la península de Tumbes y en una plataforma de abrasión marina, cuyas altitudes no superan los 200 metros (Quezada et ál. 1997) en la bahía de Concepción (35°). Desde el punto de vista administrativo, pertenece a la

comuna de Talcahuano, en la región del Biobío comprendiendo una superficie aproximada de 18,5 ha. y una población de 1.344 habitantes (INE 2005)

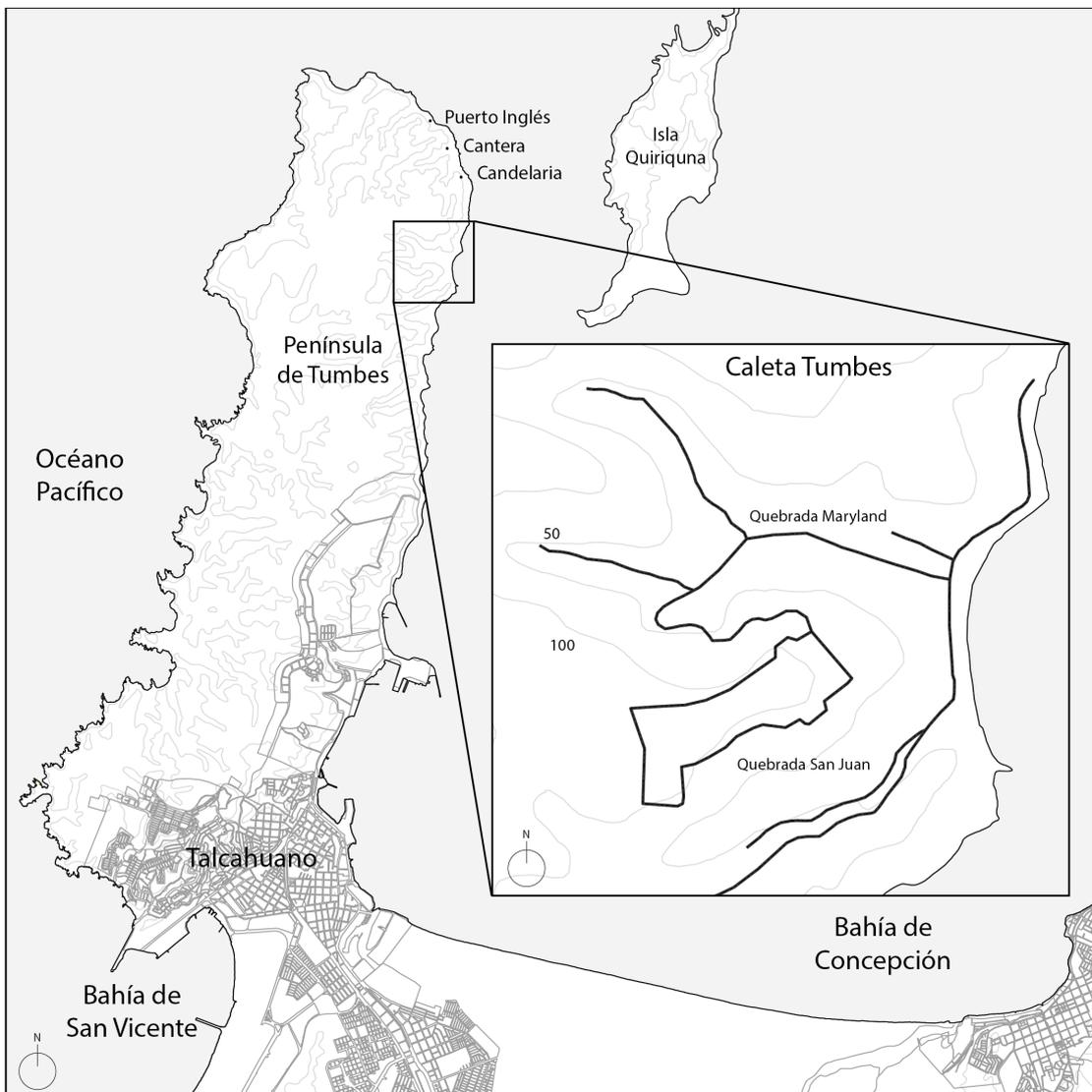


Figura 10: Contexto comunal Caleta Tumbes, Chile.  
Fuente: Elaboración propia en base a cartografía MIDEPLAN 2002.



## Condición climática

El área se inserta en un sistema conjugado de bahías tectónicas abiertas en el norte, el clima es de tipo mediterráneo, de influencia oceánica con estación seca prolongada y lluvias concentradas en la estación invernal (Devynck 1970).

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía entre.

6 °C a 21 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 23 °C. En base a lo anterior, la oficina de turismo de la región coincide en que debido a el tiempo predominante en época estival, la zona ha podido alzarse como un polo recreativo vacacional, desde mediados de diciembre hasta principios de marzo.

## Temperatura promedio anual

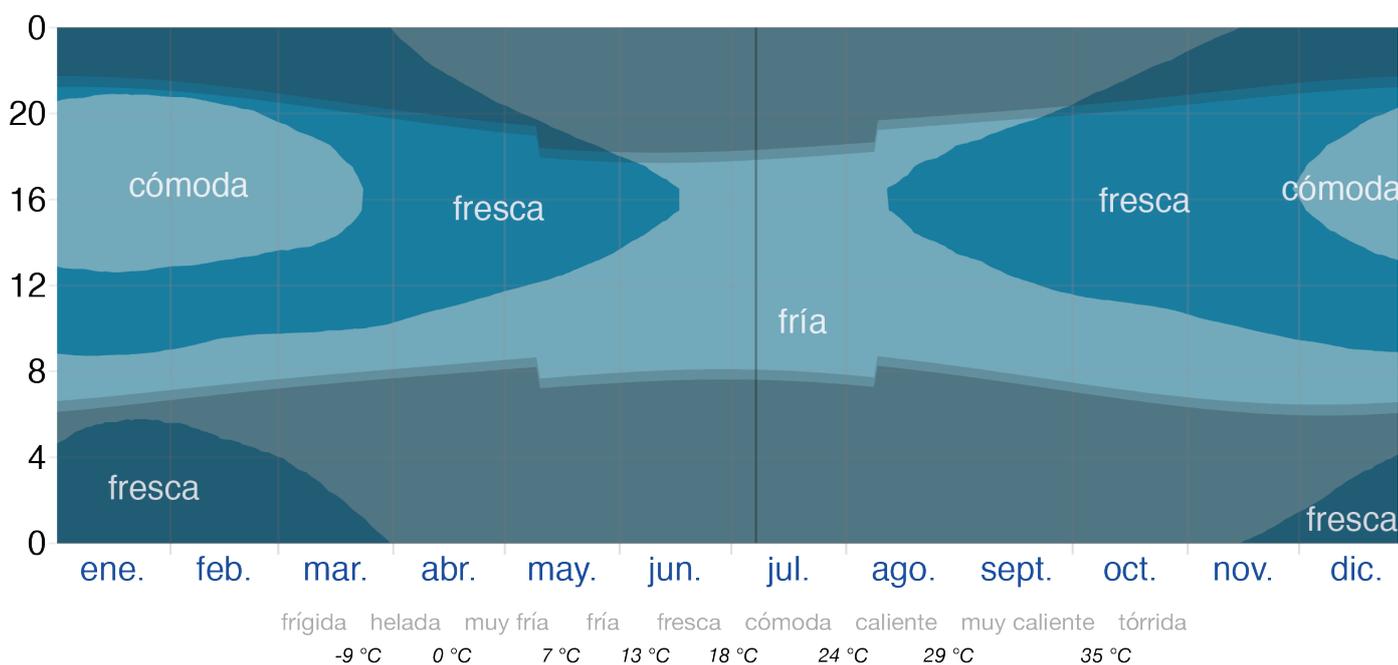


Figura 12: Análisis climático año 2018, Península de Tumbes, Talcahuano. Fuente: weatherspark.org

## Terremoto / Tsunami 2010

El sábado 27 de Febrero del año 2010, a las 3:34 am (hora local), ocurre en Chile un terremoto de magnitud 8.8 en la escala de Richter, con una duración aproximada de tres minutos, el epicentro del terremoto se situó a lo largo de la costa de la Región del Maule, a 8 km de Curanipe y 115 km al nor-noreste de Concepción. Este evento natural se posiciona

como el evento sísmico detonante del tsunami que generó una seguidilla de olas de hasta 8 metros de altura (SHOA, 2012) con efectos devastadores para el borde urbanizado de las regiones de O´higgins, Maule y Biobío los cuales

se observan en las pérdidas materiales registradas para la zona, estimando la cifra de afectados en más de 1.800.000 familias lo que equivale al 46% del total de habitantes de las tres regiones mencionadas y al 11% de la población nacional (CASEN,2010)

## Infraestructura dañada

Las viviendas destruidas por acción del Tsunami en Caleta Tumbes alcanzan un total aproximado de 40, principalmente en la línea de borde, la mayor parte de ellas, asociadas a la actividad comercial del sector. En cuanto al daño en equipamientos, se identificó la destrucción de la única escuela básica existente en la Caleta, la que se ubicaba justamente en la boca de la quebrada, sector que resultó ser el más afectado por el impacto hidráulico del mar, expulsando en forma de proyectiles las embarcaciones artesanales ubicadas en el borde costero.



Figura 13: Vista sector Costanera post tsunami, Caleta Tumbes 2010.  
Fuente: Fotografía por Vicente Lamas.



Figura 14: Vista sector San Juan post tsunami, Caleta Tumbes 2010.  
Fuente: Fotografía por Vicente Lamas.



Figura 16: Vista Costanera post tsunami, Caleta Tumbes 2010.  
Fuente: Fotografía por Vicente Lamas.



Figura 15: Vista sector Costanera post tsunami, Caleta Tumbes 2010.  
Fuente: Fotografía por Vicente Lamas.



Figura 17: Vista sector Costanera post tsunami, Caleta Tumbes 2010.  
Fuente: Fotografía por Vicente Lamas.

## Área de inundación e impacto en la localidad

La condición geográfica de la caleta, conformada por dos quebradas en donde se emplaza gran parte de la población, permitió que el volumen de agua producido por el Tsunami afectara con fuerza sólo la línea de borde, en donde se ubicaban gran parte de las viviendas asociadas a la actividad comercial, disminuyendo la acción destructiva en las quebradas y en la medida en que la cota aumenta

La altura de inundación medida en la

Bahía de tuvo su altura máxima en el sector de Puerto Inglés, ubicado en la Península de Tumbes, alcanzando aproximadamente 10 mts.

El mayor daño fue provocado por la existencia de un Varadero, ocupado por los pescadores para la mantención de las embarcaciones las que por acción del mar se convirtieron en proyectiles que dañaron parte de la primera y segunda línea de viviendas existentes en la boca de la quebrada de Maryland.

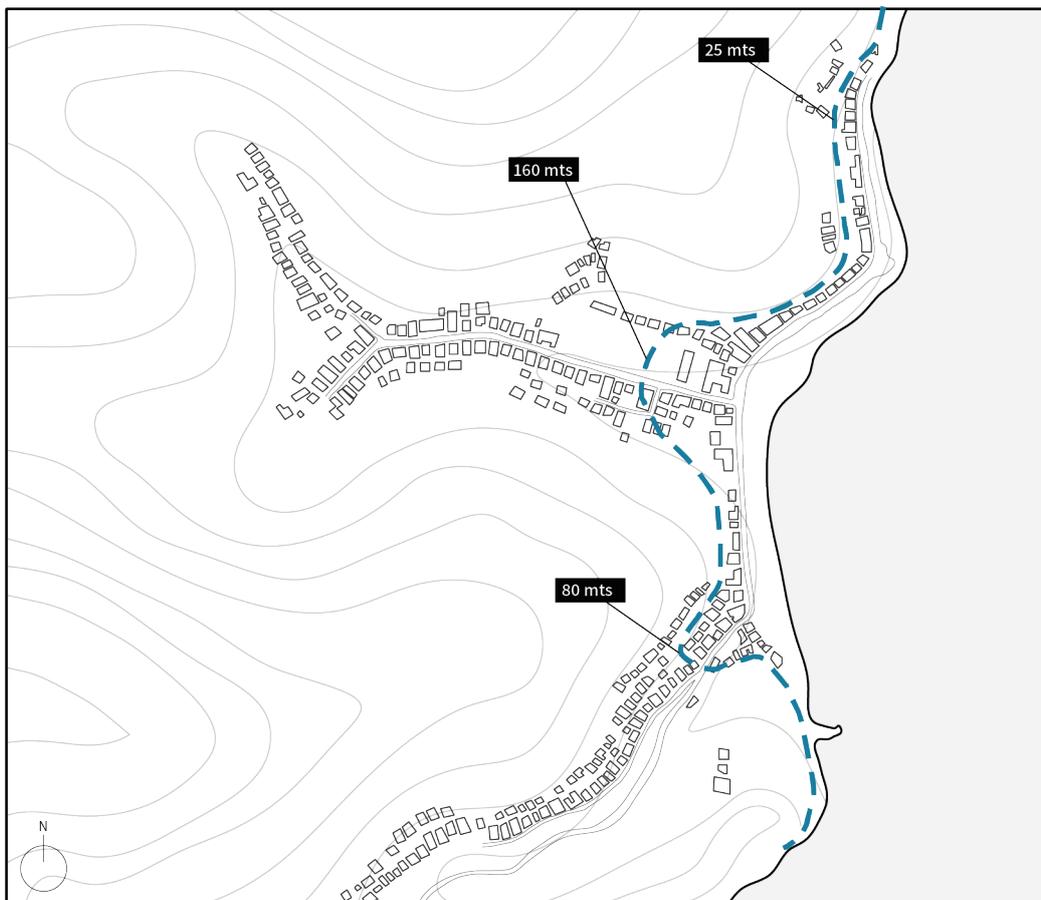


Figura 18: Esquema cota de inundacion tsunami 2010, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos Visor GRD ONEMI Chile.

## Plan de reconstrucción

El mismo año ocurrido el desastres que afectó a Caleta Tumbes, se presenta el plan de reconstrucción para localidades de la región del Biobío, el cual se basa en una metodología de participación ciudadana con el objetivo de elaborar planes maestros que tengan como premisa general la “reconstrucción integral física y urbana” de los territorios afectados.

El día 7 de septiembre del año 2010, se presentó ante representantes de la gobernanza local y habitantes del sector el plan maestro para la localidad de Caleta Tumbes, el cual basó su propuesta principalmente en mantener y reforzar la actividad comercial productiva asociada a la extracción de productos del mar,

fundamentando esta decisión en un plan de reconstrucción para el muelle pesquero.

En cuanto a la reconstrucción de viviendas, la iniciativa predominante planteó la reconstrucción de las viviendas destruidas en la línea de borde, pero con modelos de viviendas “tsunami resilientes”, principalmente asociadas a una tipología de vivienda palafítica.

Además del proyecto para viviendas ubicadas en la primera línea costera, se consideró una superficie en Tumbes Alto de aproximadamente 4 há., que acoge habitantes de Caleta Tumbes desplazados, habitantes provenientes desde las caletas erradicadas (Candelaria, Puerto Inglés y Cementerio) junto con la construcción de nueva escuela para el sector.

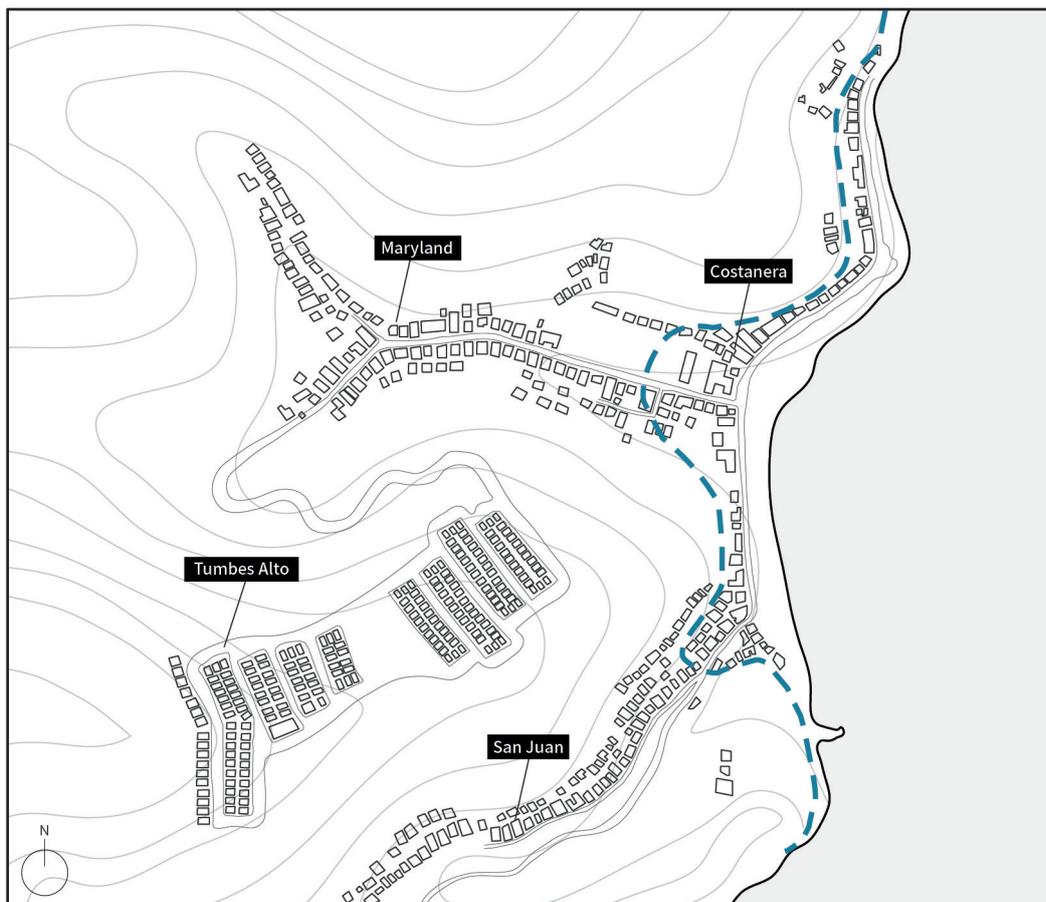


Figura 19: Esquema sectorización actual (2020) Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos Visor GRD ONEMI Chile.



---

CAPÍTULO 4  
**RESULTADOS**

# Caleta Tumbes

## 1 - Analizar Las dimensiones arquitectónicas, urbanas y culturales en sus cualidades de pertinencia en la localidad de Caleta Tumbes, previas al terremoto / tsunami ocurrido el año 2010.

Como primera partida del análisis de la localidad de Caleta Tumbes, se presentan antecedentes vinculados al registro demográfico y social de la localidad, con el objetivo de exponer el modo de vida y las condiciones en las que se desarrollan sus habitantes.

### Antecedentes demográficos

De acuerdo a los últimos datos actualizados:

1344 habitantes, (CENSO 2002)  
1888 habitantes, (CENSO 2017)

Distribuidos en 605 viviendas aproximadamente

De acuerdo a la información proporcionada por el departamento de desarrollo social de la I. Municipalidad de Talcahuano, se logró tabular el sexo y la edad de los habitantes, esta información se expone en los siguientes gráficos:

### Total de personas según sexo y rango etario

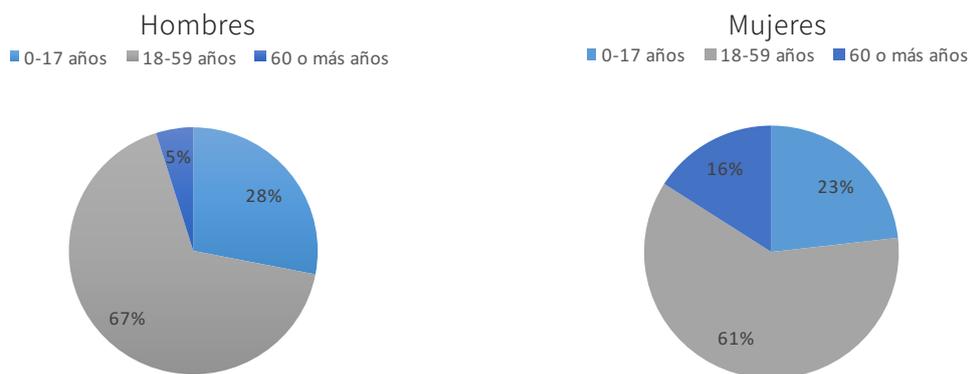


Figura 19: Sector norte Caleta Tumbes  
Fotografía por Ingrid Orges

### Composición de los hogares

De acuerdo a información proporcionada por la junta de vecinos n°1 de Caleta Tumbes la gran mayoría de los hogares presenta la siguiente conformación interna:

Padre, Madre, Hijo 1, Hijo 2  
Padre, Madre, Hijo 1

## Nivel educacional de los habitantes

Respecto a los datos públicos municipales, el nivel educacional formal presentado en la localidad de Caleta Tumbes se presenta distribuido de la siguiente manera:

Enseñanza básica completa: 100% de adultos nativos, 100% jóvenes nativos

Enseñanza media completa: 100% adultos foráneos, 100% jóvenes nativos

Educación universitaria: Pequeña muestra de jóvenes nativos (primeras generaciones en acceder al sistema universitario de educación)

Los años de escolaridad de la población de la localidad, se expresan en el siguiente gráfico:

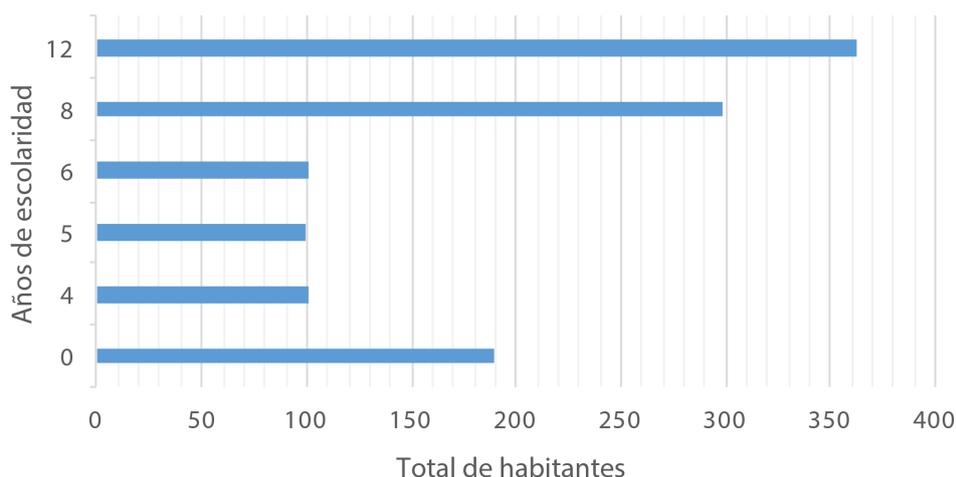


Figura 20: Sector norte Caleta Tumbes  
Fotografía por Ingrid Orges

Como antecedente aportado por los habitantes de la localidad, se indica que la escuela pública de Caleta Tumbes, solo imparte clases hasta el nivel de 8vo básico por lo cual, todos aquellos jóvenes que desean continuar sus estudios secundarios deben desplazarse hasta la ciudad de Talcahuano. Del mismo modo, quienes desean optar a niveles de educación técnico o universitario deben asistir a centros de estudios en la ciudad de Concepción.

## Vulnerabilidad social

De acuerdo a la información aportada por la junta de vecinos n°1 de Caleta Tumbes, el sector con mayor índice de vulnerabilidad social antes del desastre del año 2010 corresponde al denominado San Juan, ubicado justamente en el fondo de quebrada del mismo nombre.

Según la información aportada, el sector San Juan se caracteriza por ser el polígono de conformación más tardía de la localidad y además concentrar a la población foránea del sector por lo que sus residentes no se encuentran totalmente arraigados a la red social de Caleta Tumbes y debido a esto se han restado en varias oportunidades de los beneficios y programas que habían intervenido el territorio hasta antes del terremoto/tsunami.

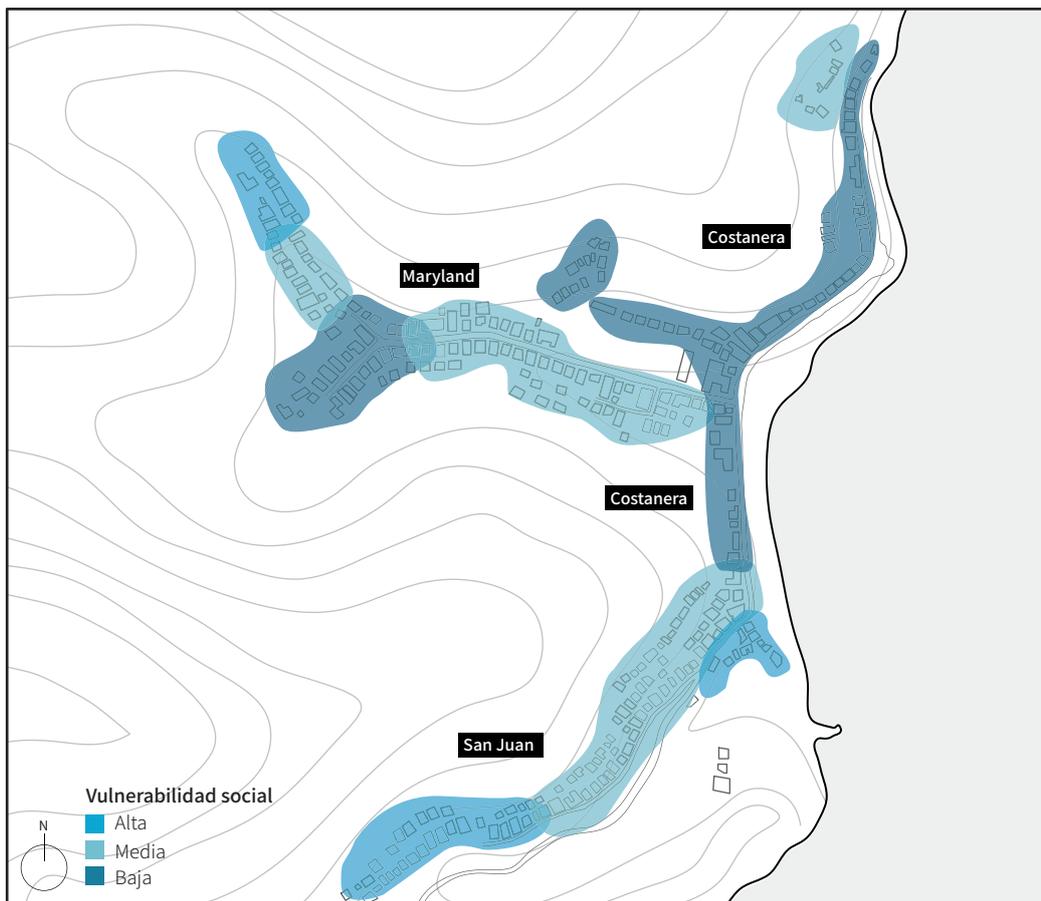


Figura 21: Esquema vulnerabilidad social por sector de la localidad.  
fuente: Elaboración propia en base a levantamiento social I. Municipalidad de Talcahuano.

## Aspectos económicos

La actividad económica predominante en caleta Tumbes es la pesca artesanal, y la extracción de productos del mar, tales como piures, almejas, cholgas, erizos, jaibas, ulte, etc. Sin embargo, y producto de la pavimentación de la vialidad principal posterior al tsunami del año 2010, el rubro gastronómico ha ganado alta relevancia a nivel local, con el establecimiento de restaurantes y comercios de pequeña escala para la venta de productos del mar.

El sector también es utilizado como uno de los puntos principales de la región donde se construyen motonaves pesqueras para el uso en la pesca artesanal.



Figura 22: Sector norte Caleta Tumbes  
Fotografía por Ingrid Orges



Figura 23: Venta de productos del mar Caleta Tumbes  
Fotografía por Ingrid Orges

A continuación se expone el levantamiento cuantitativo respecto de la relación entre la actividad económica desarrollada en la localidad y el número de habitantes estimados dedicados a esta, según datos proporcionados por la I. Municipalidad de Talcahuano.

### Total de habitantes según actividad económica

| Actividad económica                            | Número de habitantes |
|--|----------------------|
| Silvicultura y Pesca                           | 301                  |
| Comercio al por menor, reparación de vehículos | 87                   |
| Actividades de alojamiento y comidas           | 70                   |
| Rama no declarada                              | 65                   |
| Servicios generales administrativos            | 49                   |

Figura 24: Sector norte Caleta Tumbes  
Fotografía por Ingrid Orges

## Costumbres locales

Luego de conversaciones no estructuradas con residentes de la localidad, se destaca la Celebración de la fiesta de San Pedro. En esta, perteneciente a la religión católica, se celebra a San Pedro, patrón de los pescadores, como parte de las celebraciones, asisten representantes de la iglesia católica quienes esparcen agua bendita sobre las embarcaciones, las cuales posterior a esto son utilizadas para navegar en la bahía junto a figuras representativa de san pedro como signo de buen augurio para los trabajadores y abundancia en la recolección de productos durante la temporada.

Entre las mujeres de la localidad es común la acción de “mariscar” la cual consiste en adentrarse en roqueríos cercanos a la localidad para recolectar mediante ganchos artesanales no afilados moluscos (lapas y caracoles) y crustáceos (jaibas) que puedan encontrarse entre las rocas para el posterior consumo en los hogares.



Figura 25: Venta de productos del mar Caleta Tumbes  
Fotografía por soychile.cl



Figura 26: Venta de productos del mar Caleta Tumbes  
Fotografía por soychile.cl



Figura 27: Venta de productos del mar Caleta Tumbes  
Fotografía por soychile.cl



## Pertinencia urbana de la localidad previa al desastre.

### Morfología urbana de la localidad

Se identifica un desarrollo urbano orgánico, subordinado a las condiciones geográficas del terreno sin mayores alteraciones antrópicas. Las áreas urbanizadas se dividen en tres grandes zonas, Maryland hacia el nororiente, San Juan hacia el sur, ambos ubicados en los fondos de las quebradas del mismo nombre y Costanera en primera línea de costa enfrentando a la bahía de Tumbes.

De la recopilación de antecedentes históricos, se reconoce al sector de Costanera como el eje fundacional de Caleta Tumbes, actual escenario de la mayor actividad comercial y turística de la localidad.

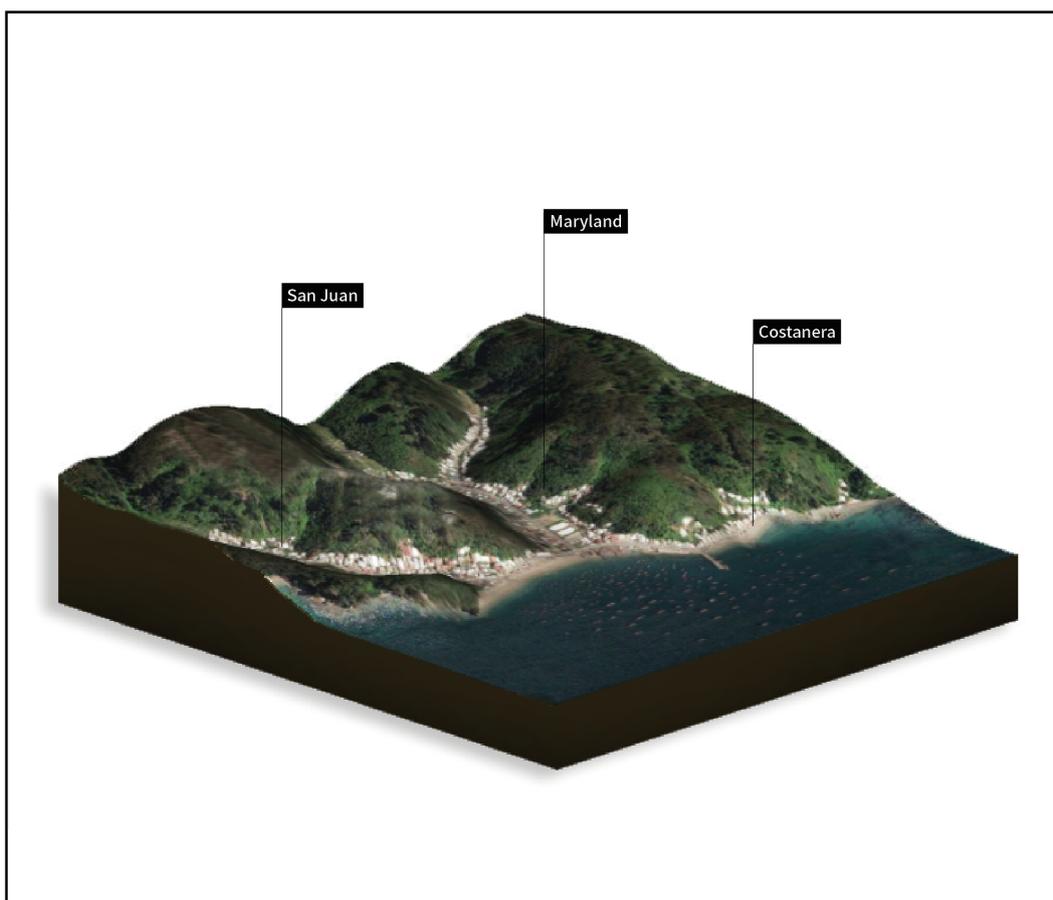


Figura 28: Esquema zonificación urbana Caleta Tumbes  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Distribución de espacios verdes

Respecto del tamaño y ubicación de los espacios verdes dentro del área urbanizada en la que se ubicaban las viviendas de la localidad previo al terremoto/tsunami del año 2010, no es posible identificar en los registros planimétricos sectores cuyo destino y límites físicos sea la recreación

de los habitantes, sin embargo, para el análisis se debe considerar la cultura costera de Caleta Tumbes, la cual debido a su ubicación geográfica, relega sus actividades de recreación y esparcimiento en la bahía, sector que consideraba hasta entonces un polígono apto para el baño de acuerdo a instrumentos de la Armada de Chile de 50 metros de largo.

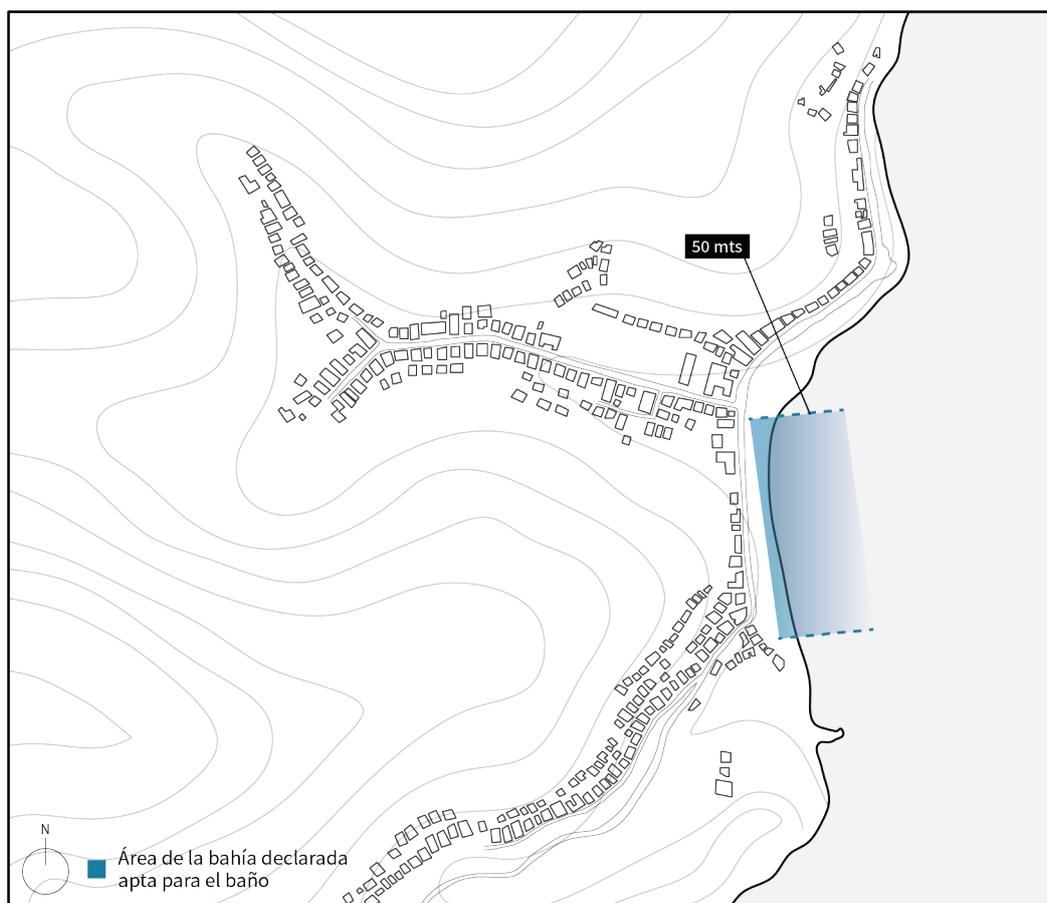


Figura 29: Esquema polígono apto para el baño, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a cartografía IGM.

## Equipamientos estratégicos

De la distribución de equipamientos estratégicos en la localidad hasta el año 2010, previo terremoto / tsunami, se identifican dos elementos: La escuela básica de Caleta Tumbes funcionando en una superficie de 1.936 metros cuadrados aproximados, contaba con una matrícula de 81 alumnos. Y la Posta Tumbes, ubicada en un edificio de aproximadamente 497 metros cuadrados.

Ambos equipamientos son administrados y dependientes de la ciudad de Talcahuano. Cabe destacar además que la escuela presenta hasta esa fecha una alta condición de vulnerabilidad física frente a tsunamis al emplazarse en la zona inundable de la localidad, cuyo diseño además no consideraba medidas de mitigación estructural ante un futuro evento.

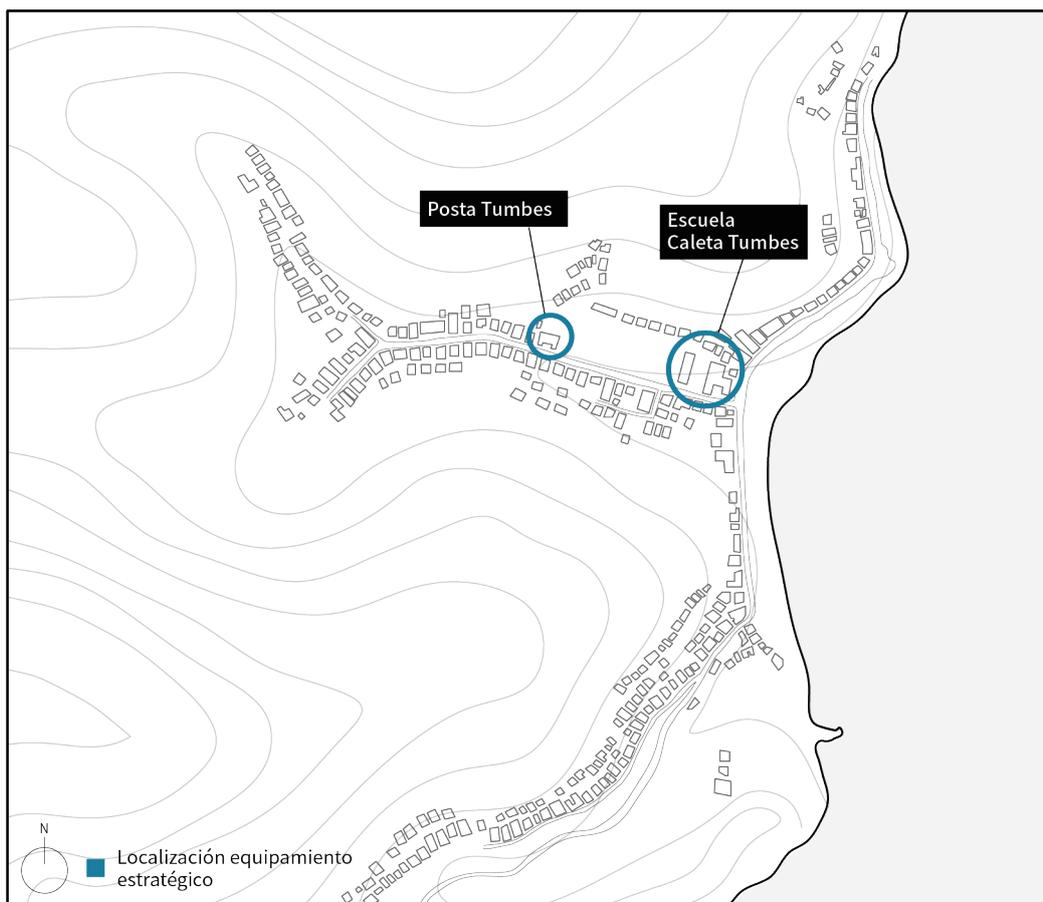


Figura 30: Esquema identificación equipamientos estratégicos, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a registros históricos I. Municipalidad de Talcahuano.

## Conectividad vial

Del análisis vial de la localidad se logra identificar una red consolidada que conecta a Caleta Tumbes con el centro urbano más cercano, correspondiente en este caso a la ciudad de Talcahuano a través de la vía O - 480, la cual permite el traslado desde un sector al otro en aproximadamente 20 minutos en auto y 35 minutos en transporte intercomunal.

Respecto de la distribución de vialidades en la localidad, se identifican dos jerarquías siendo las carreteras bidireccionales de un carril y los pasajes no pavimentados las tipologías predominantes en el sector. En ese sentido, la red de carreteras formales,

funcionan como ejes primarios, entorno a los cuales se emplazan la mayor cantidad de recintos comerciales, equipamientos estratégicos y unidades de vivienda; ubicando a los pasajes como elementos secundarios los que dan acceso a las viviendas de segundas y terceras líneas.

Cabe destacar que las vialidades con potencial de uso efectivo como vía de evacuación frente a tsunami, son precisamente las principales en quebrada Maryland, San Juan y Costanera. Esto aplicando el criterio de dimensionamiento y pendiente expuesto por ONEMI en su guía para el diseño de vías de evacuación.

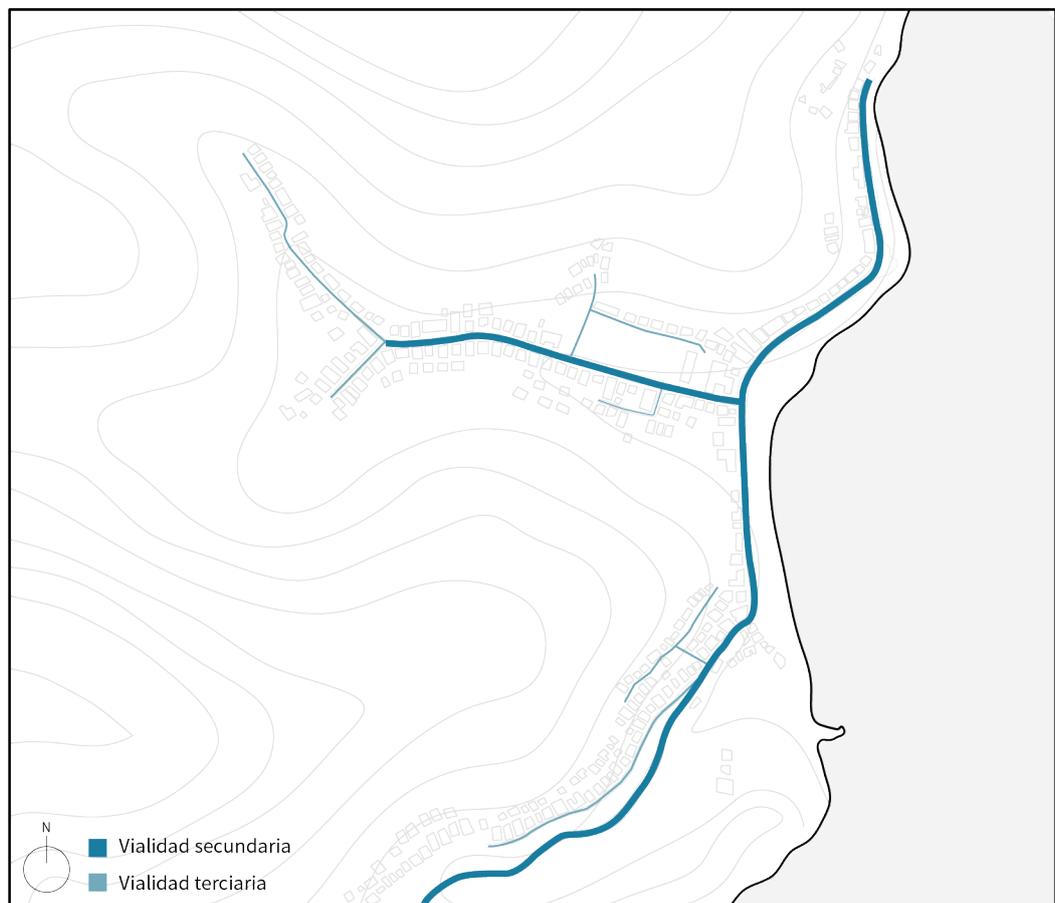


Figura 31: Esquema análisis vial, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia .

## Uso de suelo

Respecto de los usos del suelo en Caleta Tumbes, se identifica una alta concentración de recintos comerciales hacia la bahía, correspondientes a establecimientos de venta de productos del mar itinerantes y restaurantes formalizados propios de las actividades productivas y comerciales de la localidad. Hacia los fondos de quebrada, se ubican las más altas concentraciones de viviendas, encontrándose en ellos aproximadamente el 80% de las unidades de la localidad. Junto con las viviendas se identifican además recintos comerciales de escala media y baja de carácter barrial.

En relación a la condición de vulnerabilidad física frente a tsunamis, los tipos de uso de suelo habitacionales se concentran en zonas que producto de la pendiente de su emplazamiento se ubican fuera de la cota de inundación, sin embargo, gran parte del total de los usos de suelo comerciales se ubican en la primera línea de impacto hidráulico.

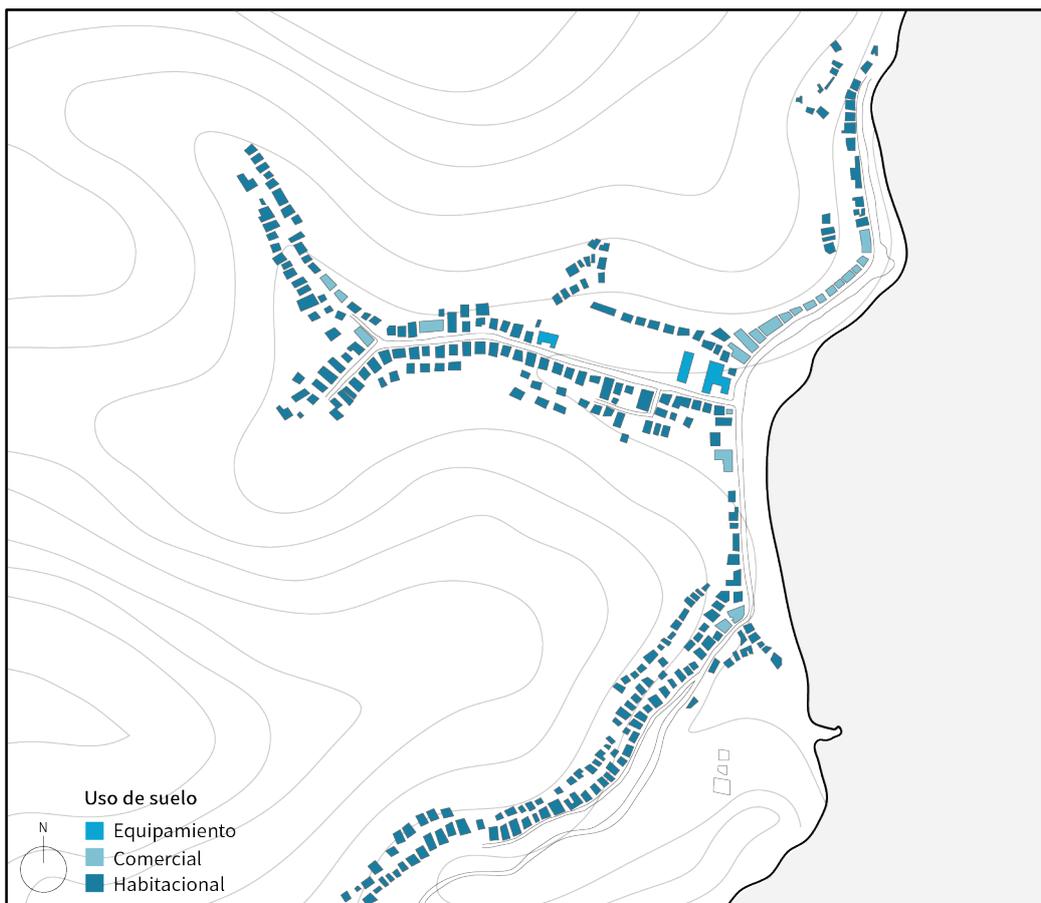


Figura 32: Esquema uso de suelo 2010, Caleta Tumbes.

Fuente: Elaboración propia en base a fotografías, imágenes satelitales e información I. Municipalidad de

## Agrupamiento de las viviendas

Del análisis de todos los sectores urbanizados de la localidad mediante cartografías e imágenes satelitales históricas, se identifican tres grandes patrones de agrupamiento de las viviendas, correspondientes a los tres sectores de la localidad. Se identificaron respuestas diferentes de acuerdo a las condiciones y funciones urbanas de cada sector en Caleta Tumbes.

Maryland: Sector con la más alta concentración de viviendas, las presenta agrupadas de manera irregular y en sistema de edificación aislada organizada en uno y dos ejes conectados por pasajes interiores no pavimentados.

San Juan: Sector que conecta a la localidad con las localidades próximas y la ciudad de Talcahuano, las viviendas se agrupan notoriamente subordinadas hacia la vialidad secundaria que le da forma a los lotes, se organizan independientemente en tres ejes conectados por pasajes interiores no pavimentados.

Costanera: Presenta el sistema de agrupamiento con el carácter más formal de la localidad, ordenando sus lotes y viviendas de manera independiente enfrentando las fachadas de sus viviendas con la bahía.

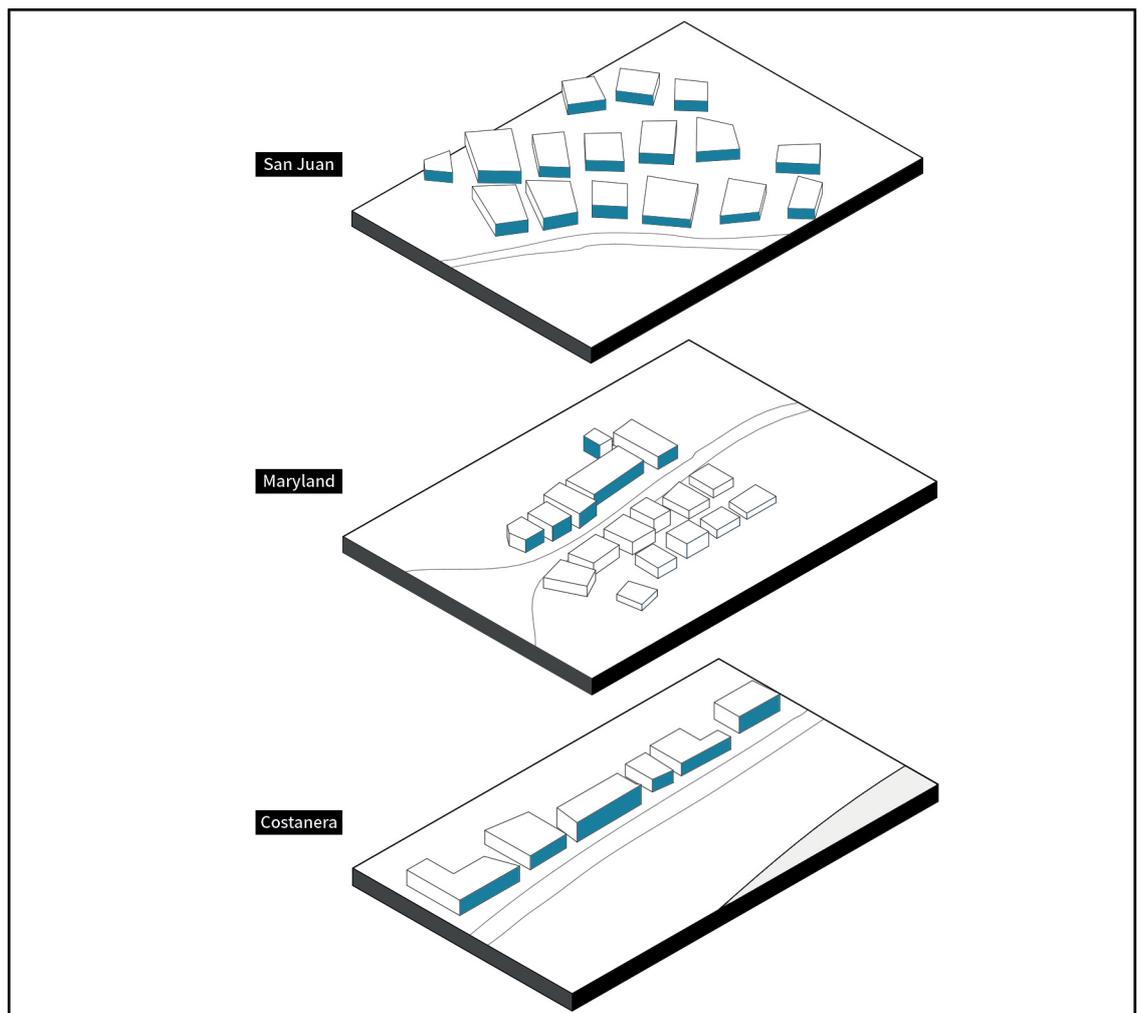


Figura 33: Esquema ordenamiento de fachadas respecto al sistema de agrupación, Caleta Tumbes. Fuente: Elaboración propia.

## Pertinencia arquitectónica de las viviendas construidas en la localidad previo al desastres.

### Expresión formal de las viviendas

A partir de la simple inspección de los registros históricos de la localidad de Caleta Tumbes y de fotografías aportadas por la I. Municipalidad de Talcahuano, se pudo establecer el criterio de repetición de tipologías mencionado en la exposición metodológica de la presente investigación.

Para facilitar el análisis, se divide la localidad en 6 subzonas, las cuales presentan un grado de repetición en al menos una tipología de vivienda. Una vez identificadas, éstas se establecen como representativas de cada sector.

A partir de lo anterior, se realizó el levantamiento esquemático de las fachadas<sup>1</sup> principales de las viviendas con el objetivo de analizar de manera concreta las distintas respuestas formales que se lograron identificar. Junto a esto, se realiza la inspección de los siguientes elementos arquitectónicos; techumbres: como un medio para identificar la existencia de la relación entre la formalidad y las condiciones climáticas del contexto, y la orientación: como elemento asociado a la conexión visual de las viviendas con el paisaje

Los resultados del análisis anteriormente expuesto, se indican en las siguientes figuras:

1. El levantamiento de plantas y cortes se realizará de manera esquemática en secciones posteriores. Esto debido a que el departamento de obras de la comuna no cuenta con registros planimétricos de las viviendas hasta esa fecha previos al desastres debido a su condición de localidad rural.

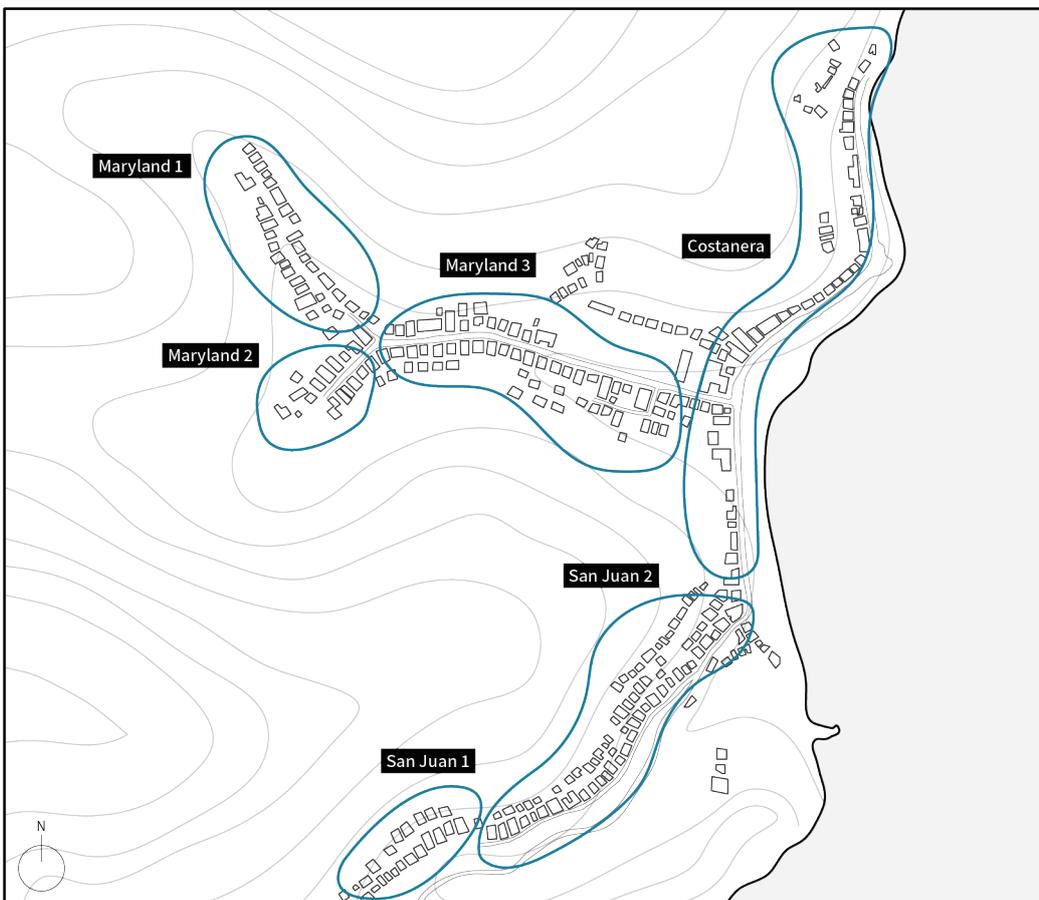


Figura 34: Esquema subzonificación de análisis, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia.

### Criterio de repetición de tipologías

A través de la superposición de registros históricos, imágenes satelitales e información aportada por funcionarios de la I. Municipalidad de Talcahuano, se logró identificar al menos una tipología con características formales similares que pudiese ser considerada como representativa de la subzona. Esta muestra de 8 tipologías de viviendas se selecciona para el análisis en etapas posteriores de la presente investigación.

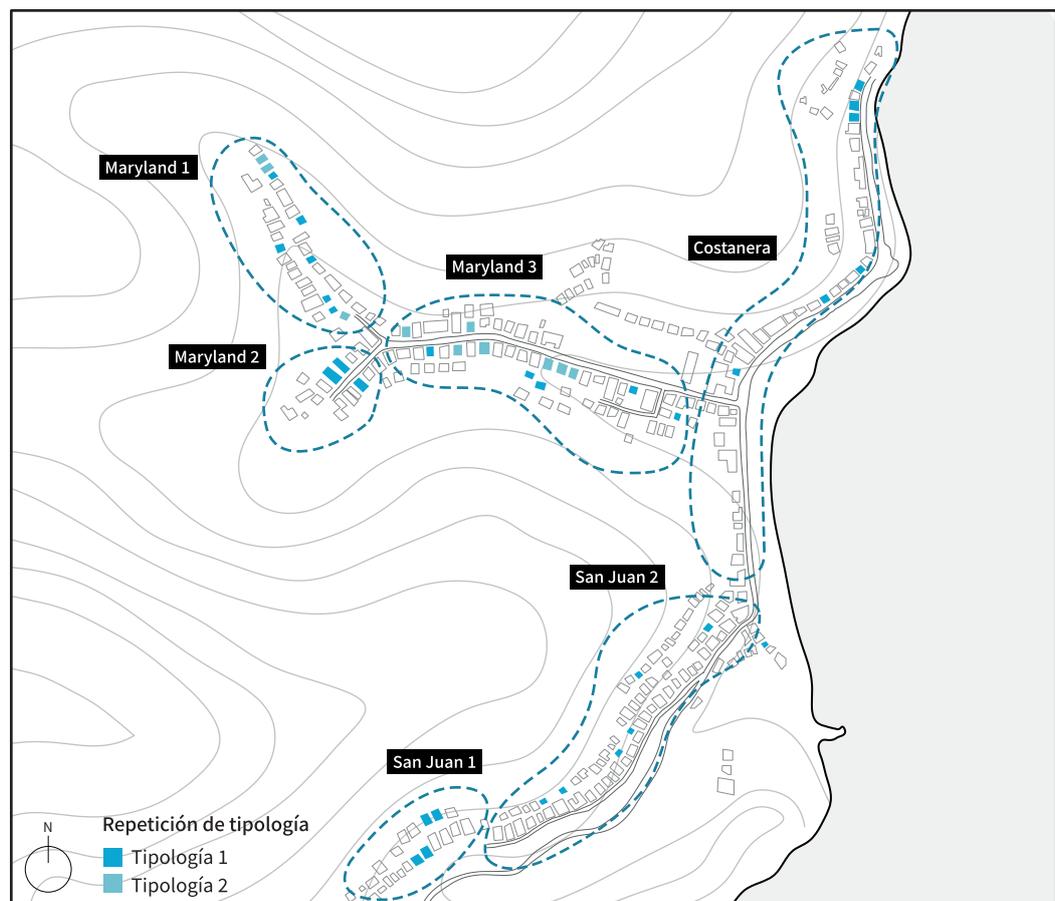


Figura 35: Esquema identificación de tipologías similares, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías, imágenes satelitales y datos I. Municipalidad de Talcahuano.

## Expresión formal de la vivienda

### San Juan 1

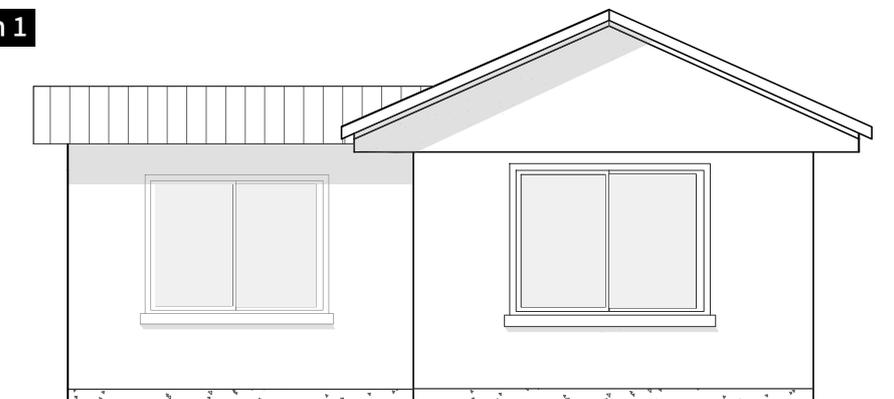


Figura 36: Elevación esquemática tipología San Juan 1, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia

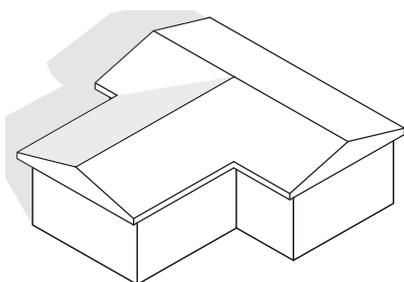


Figura 37: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

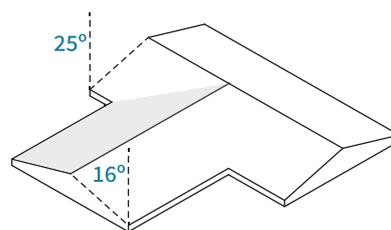


Figura 38: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

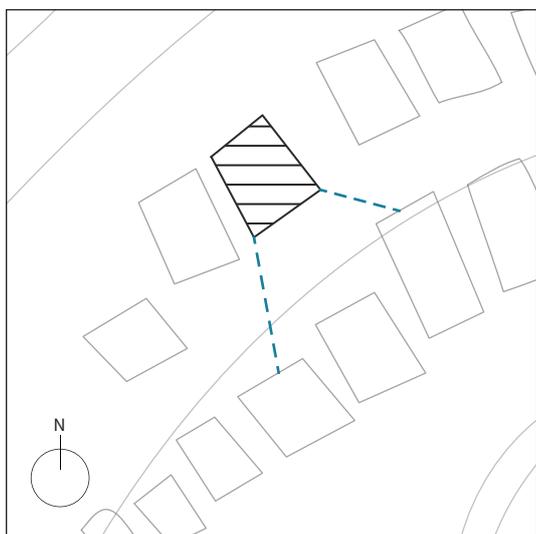


Figura 39: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

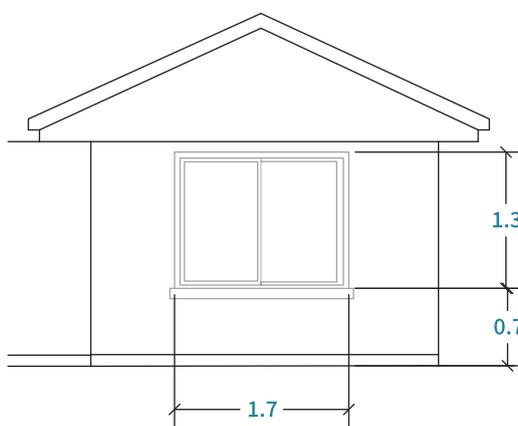


Figura 40: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el fondo de la quebrada San Juan, a una distancia del borde costero de 312 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 6 minutos a una velocidad promedio de

0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos.

Al año 2010 la vivienda se ubica en un área fuera de la cota de inundación registrada por lo que no experimenta daños asociados al impacto de la fuerza hidráulica del tsunami.

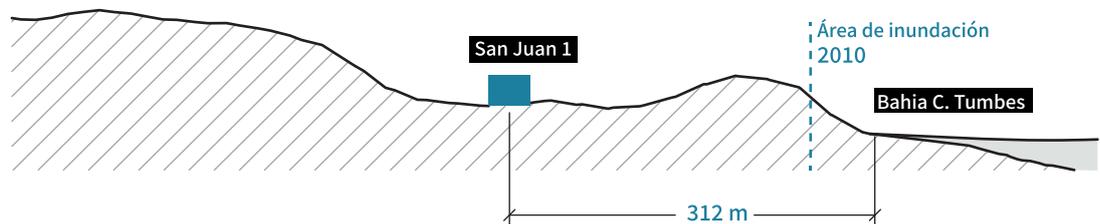


Figura 41: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

A pesar de que la tipología de vivienda no se conecta directamente con la bahía, se identifican actividades de ocupación propias de una localidad con fuerte sentido de pertinencia cultural costera. Se observa hacia la fachada principal de la vivienda la instalación de mesones de madera los cuales

son usados como apoyos para herramientas usadas en la construcción y reparación de barcasas de madera destinadas a la pesca artesanal en Caleta Tumbes o en localidades cercanas. Estas son apoyadas en el borde sur de la ladera de la quebrada de San Juan, la cual sirve como un soporte estable para efectuar estas labores.



Carpintería



Mobiliario

Figura 42 y 43 : Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: I. Municipalidad de Talcahuano / Google earth

## Expresión formal de la vivienda

### San Juan 2



Figura 44: Elevación esquemática subzona San Juan 2, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

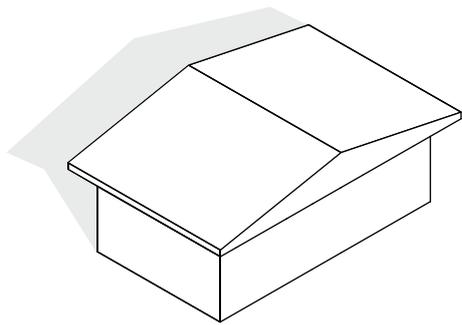


Figura 45: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

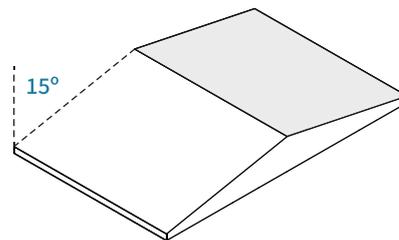


Figura 46: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

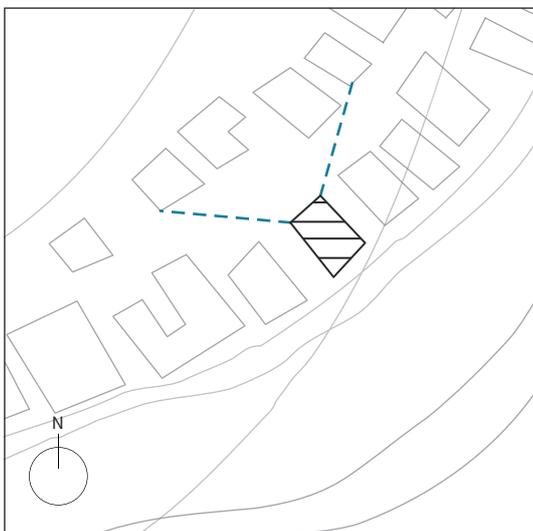


Figura 47: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

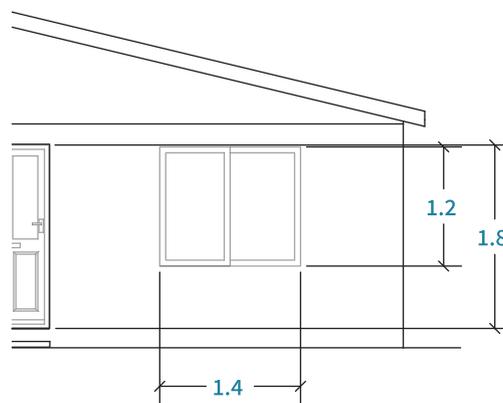


Figura 48: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo oeste de la quebrada San Juan, a una distancia del borde costero de 97 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 4 minutos a una velocidad

promedio de 0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos.

Al año 2010 la vivienda se ubica fuera de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto de la fuerza hidráulica del tsunami.

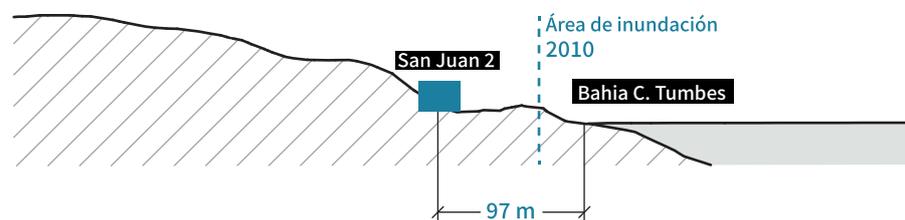


Figura 49: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

A diferencia de la tipología anterior perteneciente a la misma quebrada, en la presente vivienda no se identifican actividades de ocupación con estrecha relación a la cultura de borde costero de la localidad, sino, a la ocupación de la ladera de la quebrada con galpones

construidos en metal y madera donde de acuerdo a datos proporcionados por la I. municipalidad de Talcahuano se resguardan automóviles menores o incluso maquinaria de tipo industrial dedicada a actividades forestales de menor escala desde donde se obtienen materiales para la reparación de embarcaciones.



Galpones de almacenamiento

Figura 50 y 51 : Actividades de cupación particular de la vivienda.  
Fuente: I. Municipalidad de Talcahuano

## Expresión formal de la vivienda

### Costanera 1

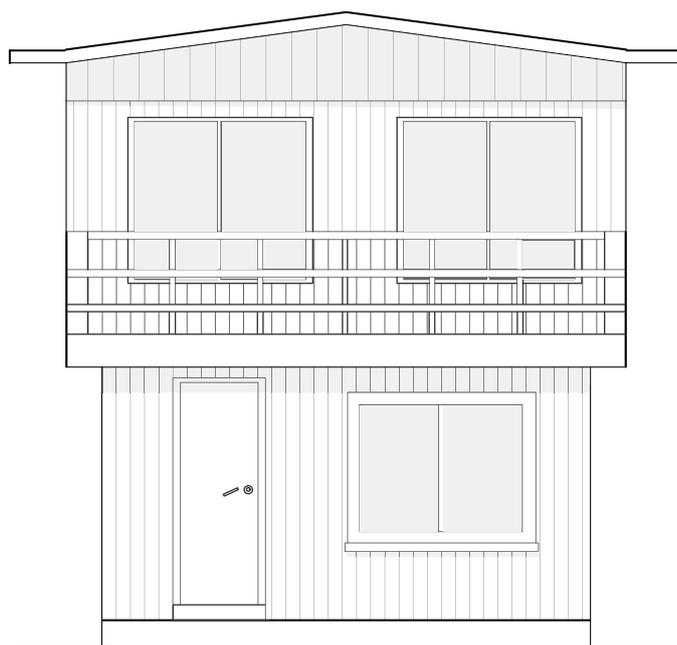


Figura 52: Elevación esquemática subzona Costanera, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

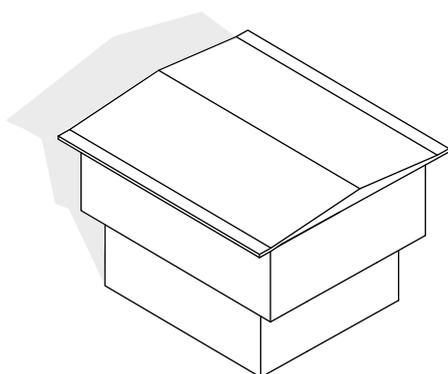


Figura 53: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

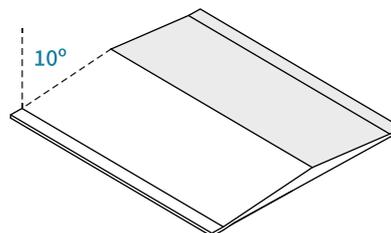


Figura 54: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

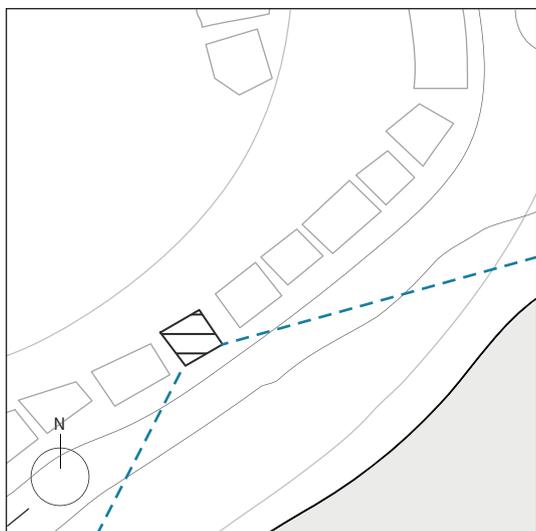


Figura 55: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

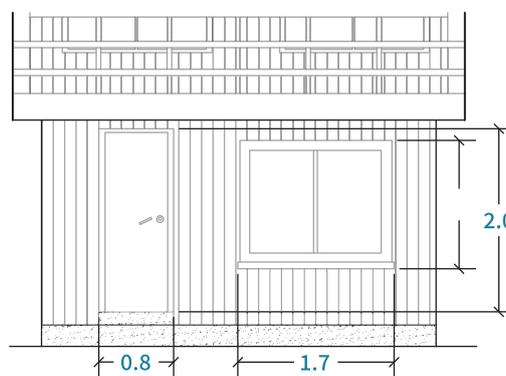


Figura 56: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en la primera línea de la bahía de Tumbes en el sector costanero. La conectividad con este sector es inmediata a través de la vialidad secundaria Costanera. Al año 2010 la vivienda se ubica en la línea de casas que reciben la

totalidad del impacto hidráulico provocado por el tsunami. Producto de esto, la vivienda se identifica como irreparable con pérdida total y declarada inhabitable posterior al evento, quedando reducida solo a cimientos en primer nivel.

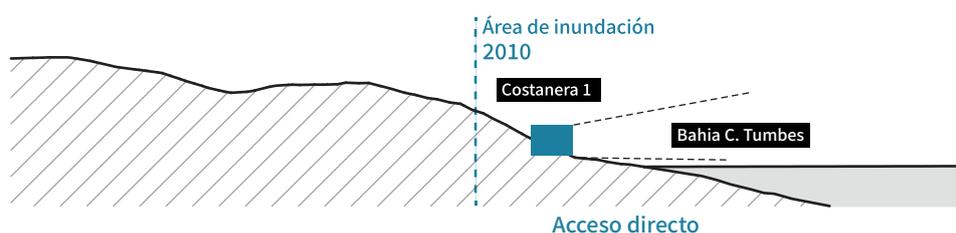


Figura 57: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la vivienda, se observan dos situaciones; En la primera, la ocupación de la acera como soporte para la seca y deshidratación al sol de pequeñas cantidades de algas extraídas desde la bahía de la localidad las que posteriormente son

comercializadas por los habitantes. Como segundo acto de ocupación se identifica la disposición de perfiles de madera o cañas las cuales son utilizadas como tendederos de ropa, esto se justifica según vecinos de la localidad ya que el patio trasero de la vivienda no recibe la suficiente luz solar debido a la cercanía con la ladera oeste de las quebradas.



Seca de algas



Tendedero de ropa

Figura 58 y 59: Actividades de cupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

## Expresión formal de la vivienda

### Maryland 1



Figura 60: Elevación esquemática subzona Maryland 1, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

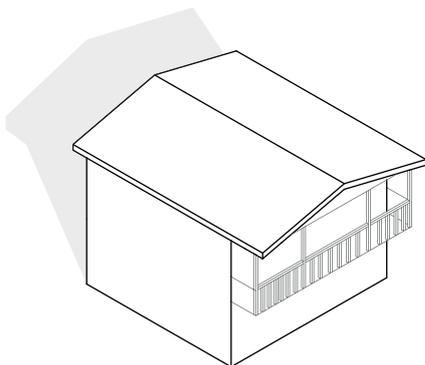


Figura 61: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

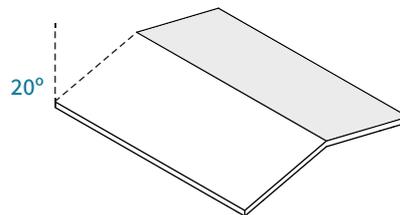


Figura 62: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

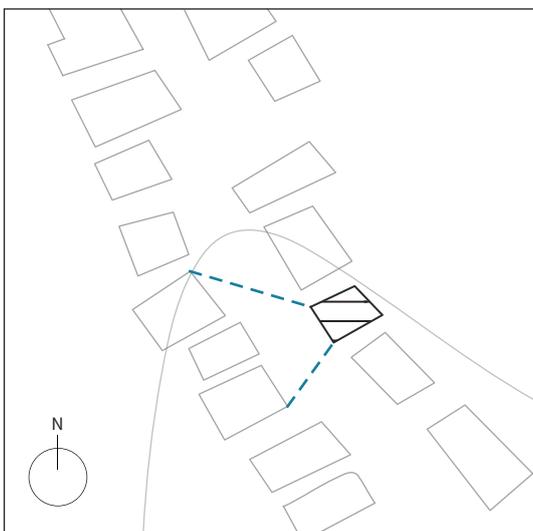


Figura 63: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

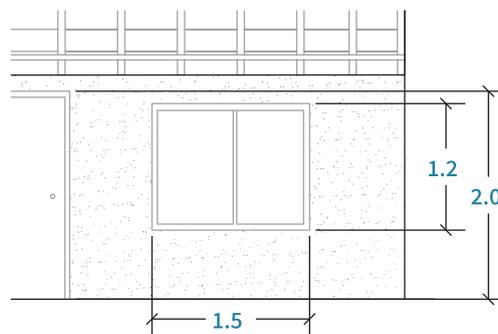


Figura 64: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo este de la quebrada Maryland, a una distancia del borde costero de 550 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 12 minutos a una velocidad promedio de

0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos. Al año 2010 la vivienda se ubica fuera de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto de la fuerza hidráulica del tsunami.

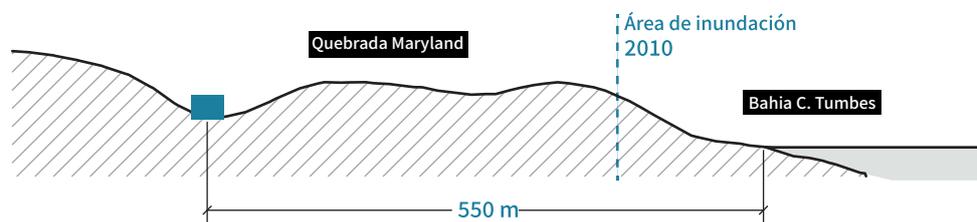


Figura 64: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la vivienda, se observan sólo una situación puntual donde se reconoce la ocupación de la acera

próxima a la tipología como soporte para la seca y deshidratación al sol de pequeñas cantidades de algas extraídas desde la bahía de la localidad las que posteriormente son comercializadas por los habitantes.



Figura 65: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

# Expresión formal de la vivienda

## Maryland 1



Figura 66: Elevación esquemática subzona Maryland 1, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

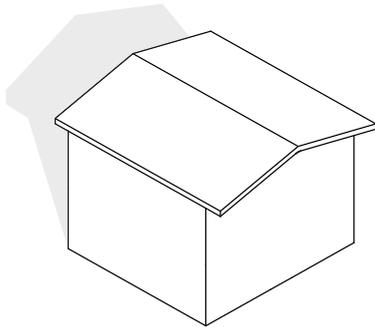


Figura 67: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

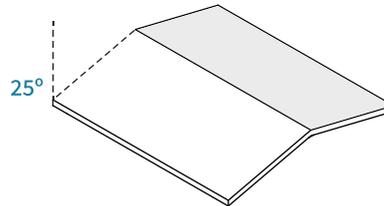


Figura 68: Morfología e inclinación tejambre  
Fuente: Elaboración propia

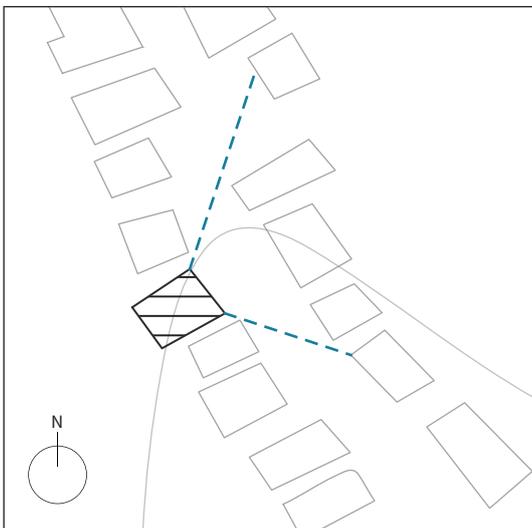


Figura 69: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

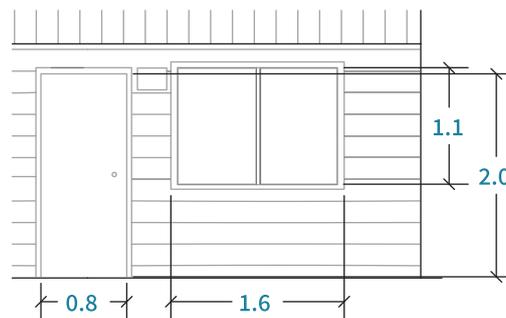


Figura 70: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo este de la quebrada Maryland, a una distancia del borde costero de 490 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 12 minutos a una velocidad promedio de

0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos.

Al año 2010 la vivienda se ubica fuera de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto del impacto hidráulico del tsunami.

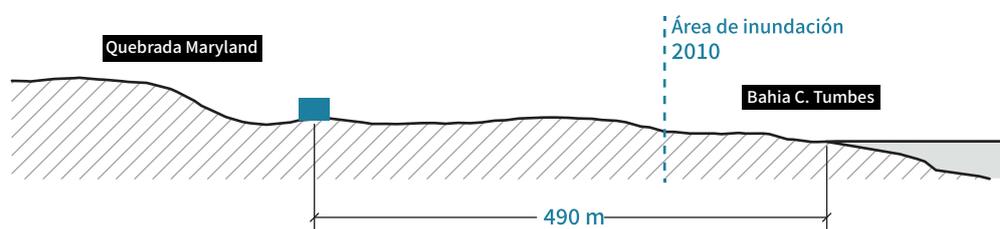


Figura 71: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la vivienda, se observa un caso específico en el que delante de la tipología, se construye un recinto

techado en base a estructura de madera y metal, el cual sirve como depósito de artículos (trajes, plomos, remos, entre otros) usados por los habitantes para efectuar labores de buceo y pesca artesanal en la localidad.



Almacenaje de artículos de buceo y pesca

Figura 72: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

# Expresión formal de la vivienda

## Maryland 2



Figura 73: Elevación esquemática subzona Maryland 2, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

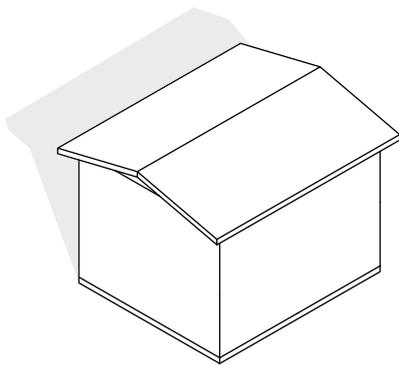


Figura 74: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

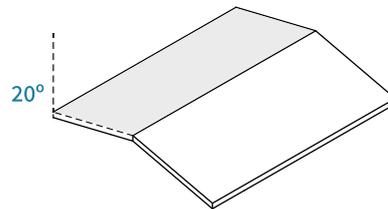


Figura 75: Morfología e inclinación tejambre  
Fuente: Elaboración propia

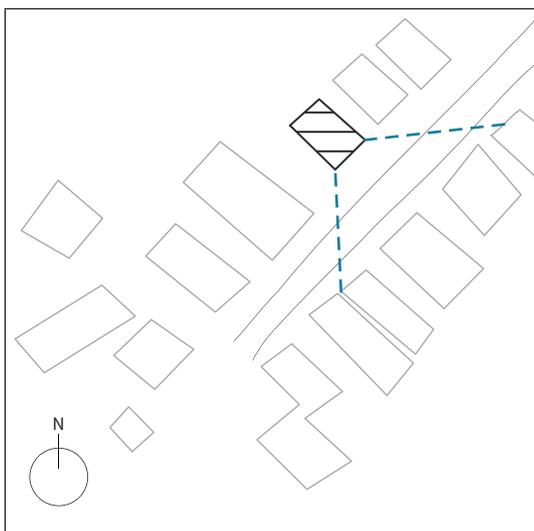


Figura 76: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

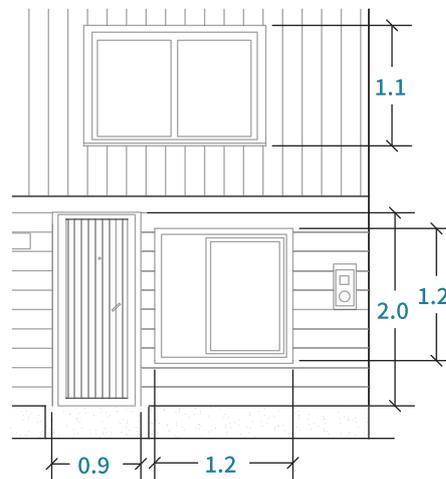


Figura 77: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo este de la quebrada Maryland, a una distancia del borde costero de 470 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 10 minutos a una velocidad promedio de

0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos. Al año 2010 la vivienda se ubica fuera de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto del impacto hidráulico del tsunami.

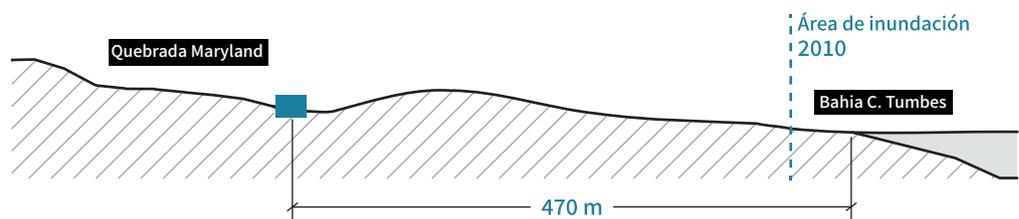


Figura 78: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

### Actividades de ocupación particulares

A pesar de presentar condiciones de dimensionamiento similares a las de las tipologías presentadas anteriormente,

la presente no expone actividades de ocupación particulares que puedan atribuirse a la cultura de pequeña localidad costera de Caleta Tumbes.

**Maryland 3**



Figura 79: Elevación esquemática subzona Maryland 3, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

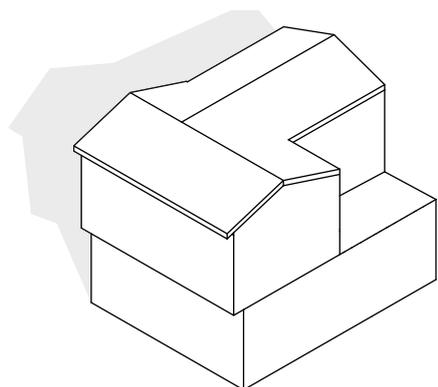


Figura 80: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

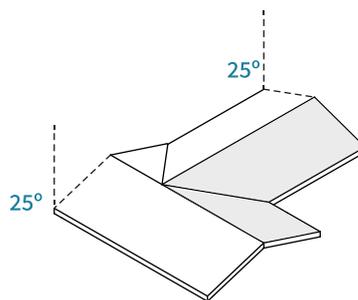


Figura 81: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

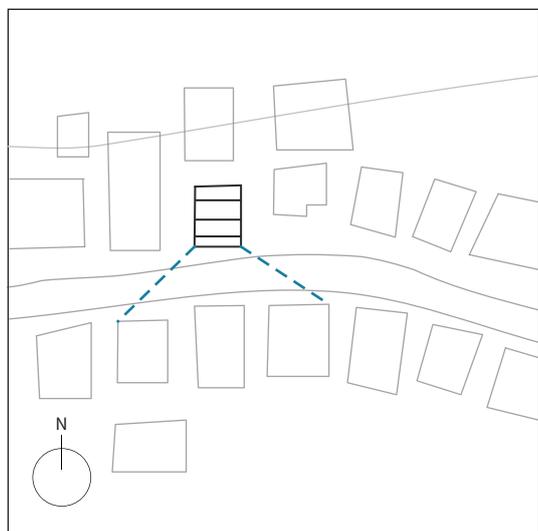


Figura 82: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

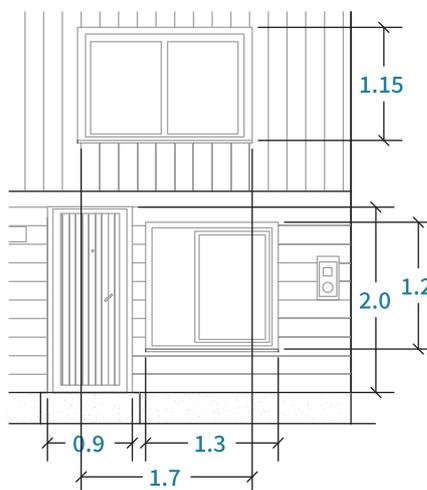


Figura 83: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo este de la quebrada Maryland, a una distancia del borde costero de 490 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 6 minutos a una velocidad promedio de 0,8 metros por segundo en condiciones de

movilidad sin impedimentos físicos.

Al año 2010 la vivienda se ubica fuera de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto del impacto hidráulico del tsunami, sin embargo, por el testimonio de los habitantes se reconoce que las viviendas experimentaron inundaciones menores en primeros pisos.

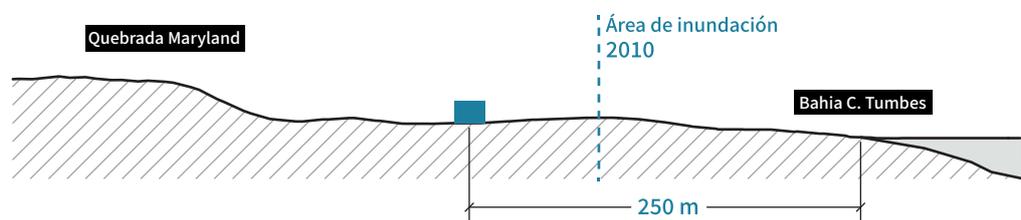


Figura 84: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la tipología, se observa un caso específico en el que se ocupa el tramo más próximo de la acera frente

a la fachada de la vivienda para disponer cantidades menores de algas extraídas por los habitantes de la localidad, con el objetivo de secarlas al sol y posteriormente comercializarlas



Seca de algas

Figura 85: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

# Expresión formal de la vivienda

## Maryland 3



Figura 86: Elevación esquemática subzona Maryland 3, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

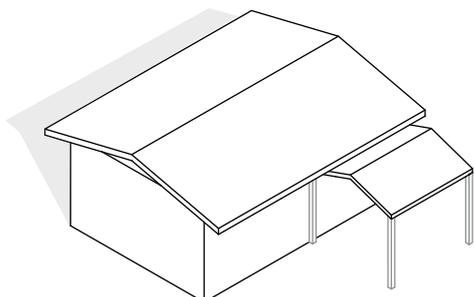


Figura 87: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

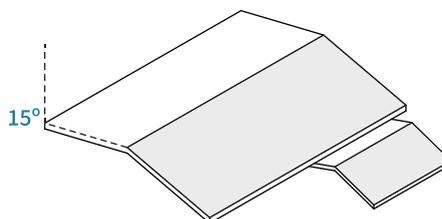


Figura 88: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

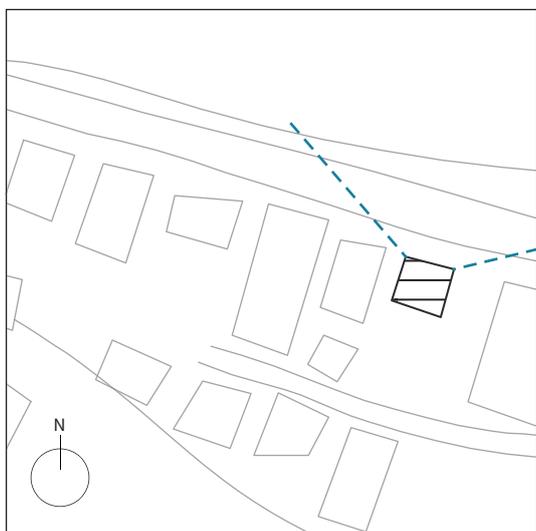


Figura 89: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

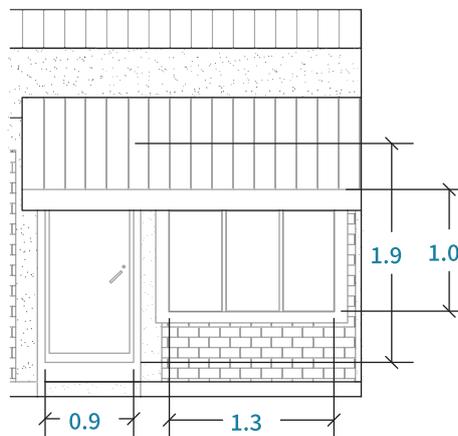


Figura 90: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en el extremo este de la quebrada Maryland, a una distancia del borde costero de 140 metros lineales, los cuales se pueden recorrer de acuerdo a su disposición en la trama vial de la localidad en un trayecto a pie de aproximadamente 3 minutos a una velocidad promedio de 0,8 metros por segundo en condiciones de movilidad sin impedimentos físicos. Al año 2010 la vivienda se ubica fuera

de la cota de inundación por lo que no experimenta daños producto del impacto hidráulico del tsunami, sin embargo, por el testimonio de los habitantes se reconoce que las viviendas experimentaron inundaciones menores, ingreso de escombros y arena en primeros pisos. Lo cual si bien no significó la destrucción de la vivienda si incidió en la habitabilidad de la misma posterior al desastres.

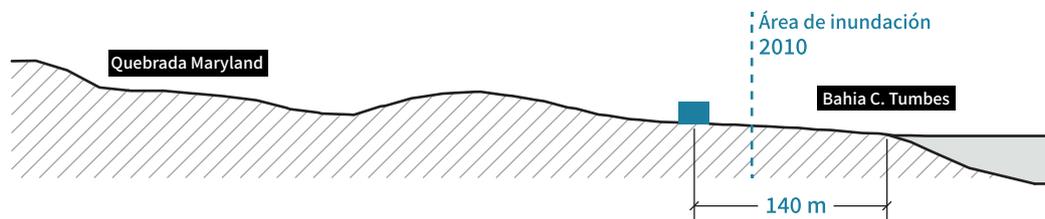


Figura 91: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

Respecto a las actividades de ocupación particulares que presenta la tipología, se identifica la ocupación de la acera más

proxima a la fachada principal de la vivienda como área para las labores de seca de algas extraídas desde la bahía de la localidad, las cuales son posteriormente comercializadas.



Seca de algas

Figura 92: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

## Materiales y sistemas constructivos

### Materialidad predominante en fachadas exteriores.

Se observa una alta mixtura en cuanto a la distribución de tipologías de soluciones materiales para las terminaciones de las fachadas exteriores de las viviendas

En general, no se logra identificar un patrón común para un sector en específico de la localidad, sin embargo, se identifica un grupo de materialidades las cuales se repiten en toda la zona urbanizada que se logró catastrar mediante registros fotográficos previos al desastres del año 2010 y el relato de los habitantes obtenidos en una visita en terreno realizada previo a la actual crisis sanitaria.

En las siguientes figuras se expone el análisis de las materialidades que se lograron catastrar;



Figura 93: Identificación de materialidades fachadas exteriores, Caleta Tumbes. Fuente: Elaboración propia en base a fotografías históricas.

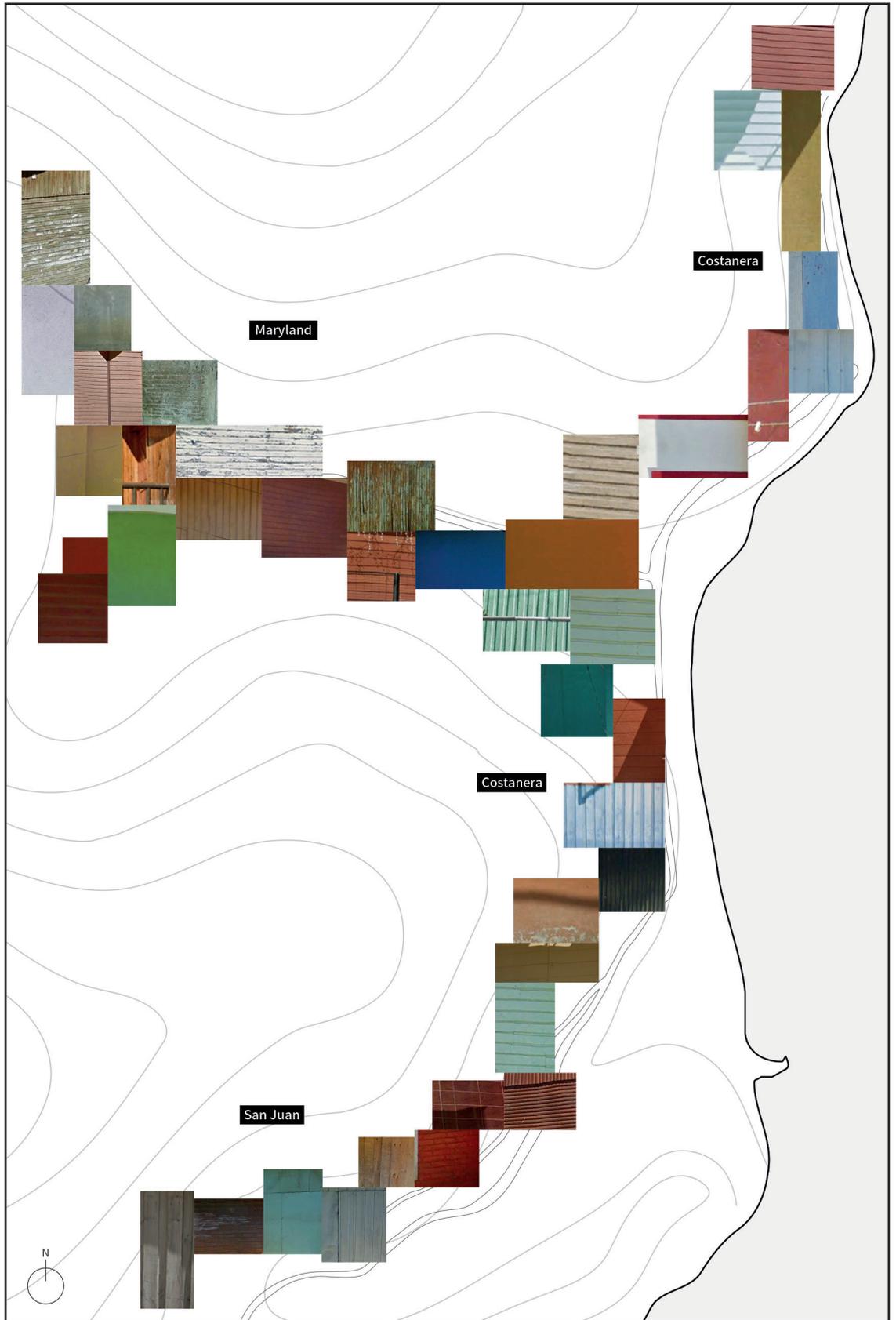


Figura 94: Esquema patrón general de materialidades fachadas exteriores, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías históricas.

## Sistemas constructivos predominantes en la localidad.

A partir de conversaciones vía videollamada con personal de la I. Municipalidad de Talcahuano y de la observación de material histórico, se logran identificar mediante simple inspección los sistemas constructivos predominantes y representativos de las viviendas de la muestra en Caleta Tumbes antes del terremoto/tsunami del año 2010. Al no existir registros formales ni planimétricos de las unidades, se presentan los resultados del siguiente análisis aplicando las observaciones a la volumetría general y a las fachadas principales.

1. Se han excluido del análisis aquellas respuestas constructivas que se repiten de manera idéntica.

### San Juan 2

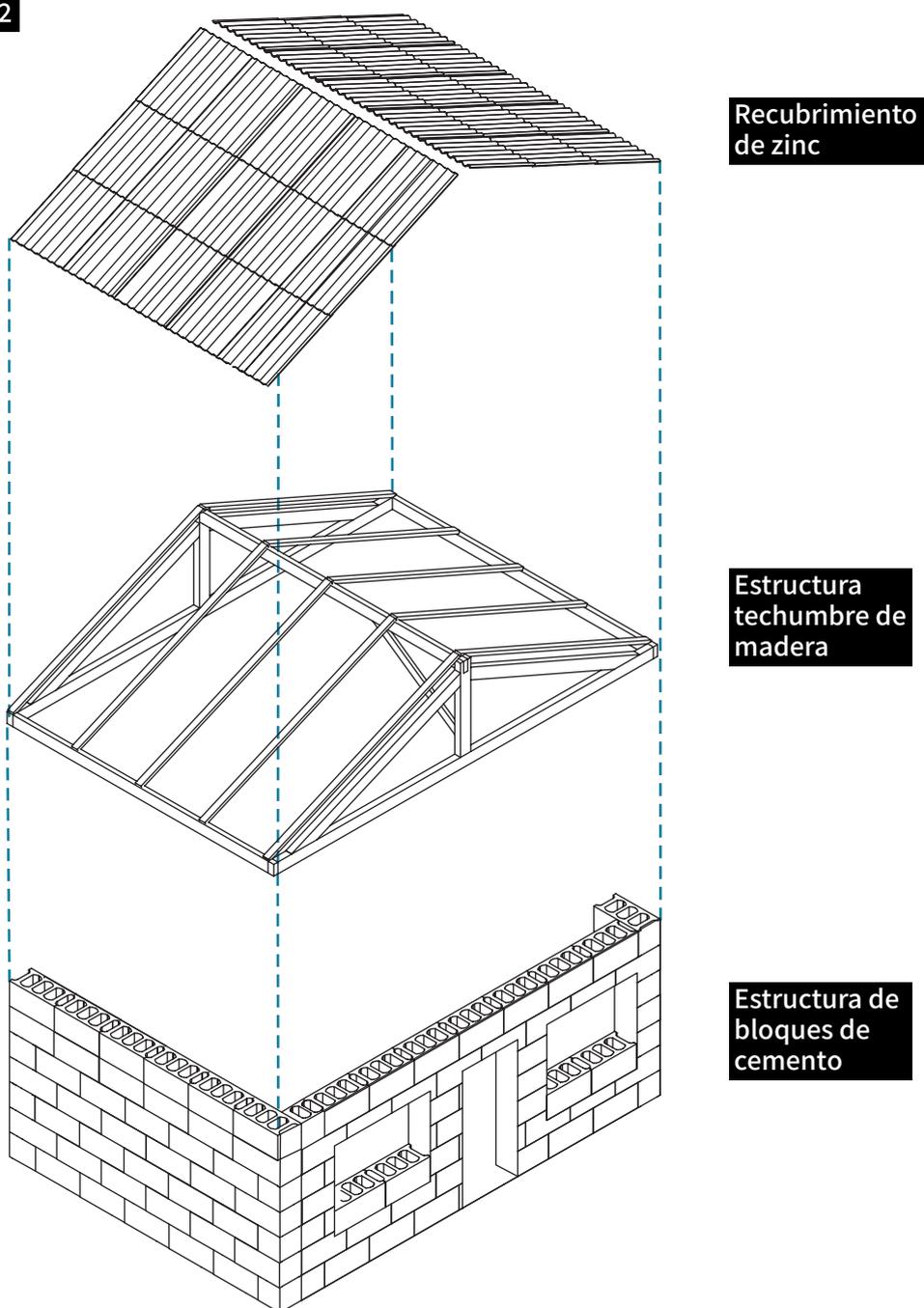


Figura 95: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

**Maryland 2**

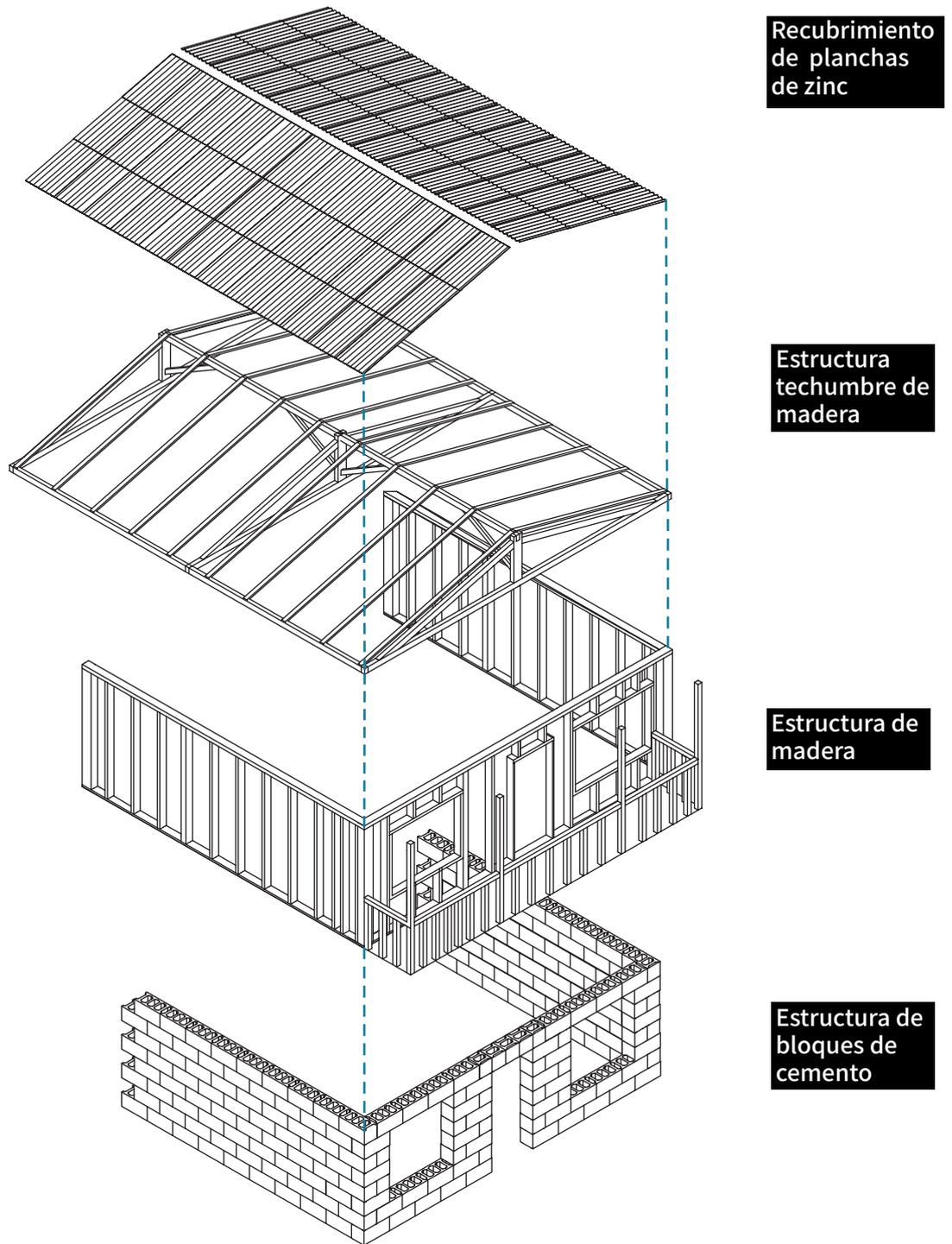


Figura 96: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

## Maryland 3

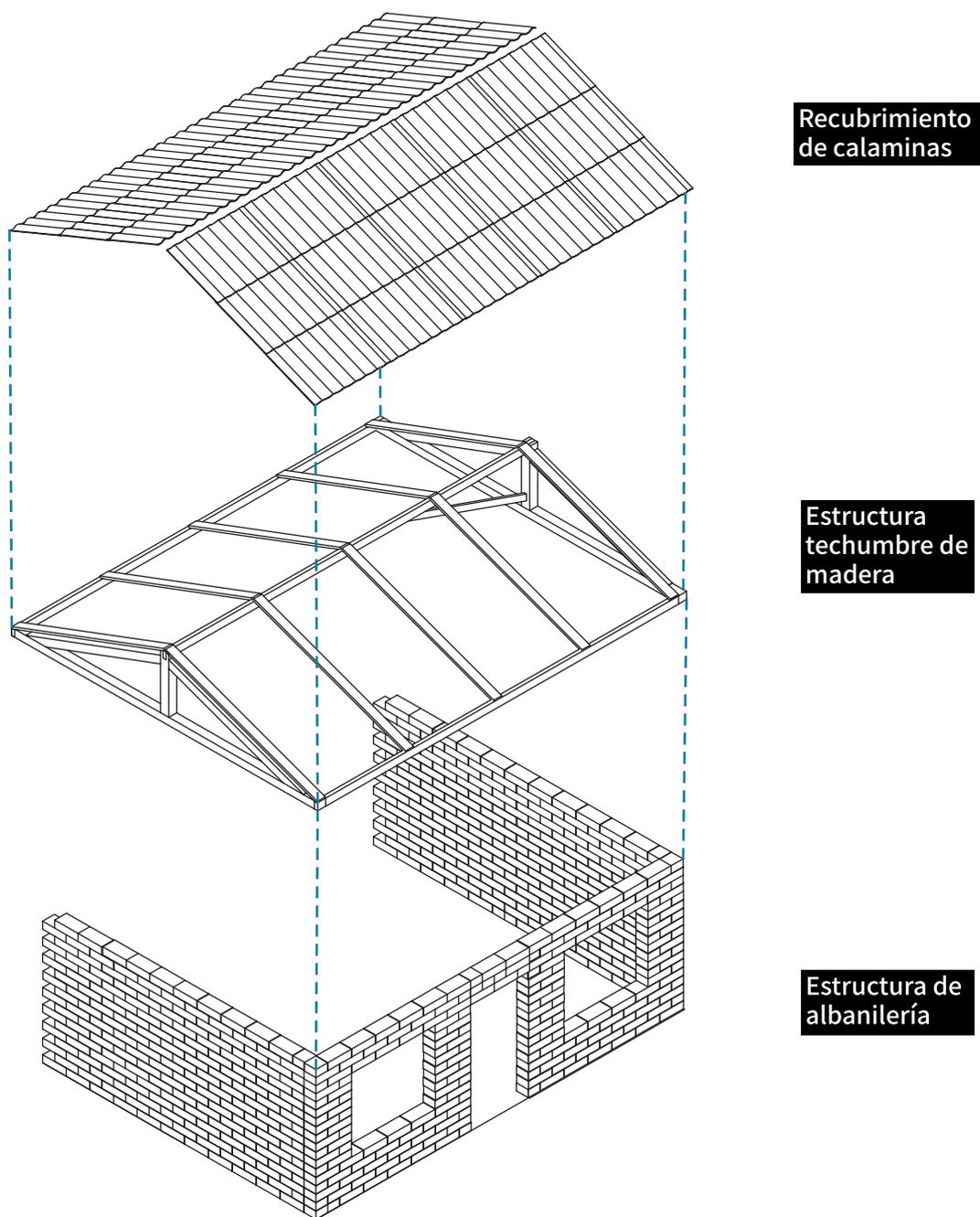
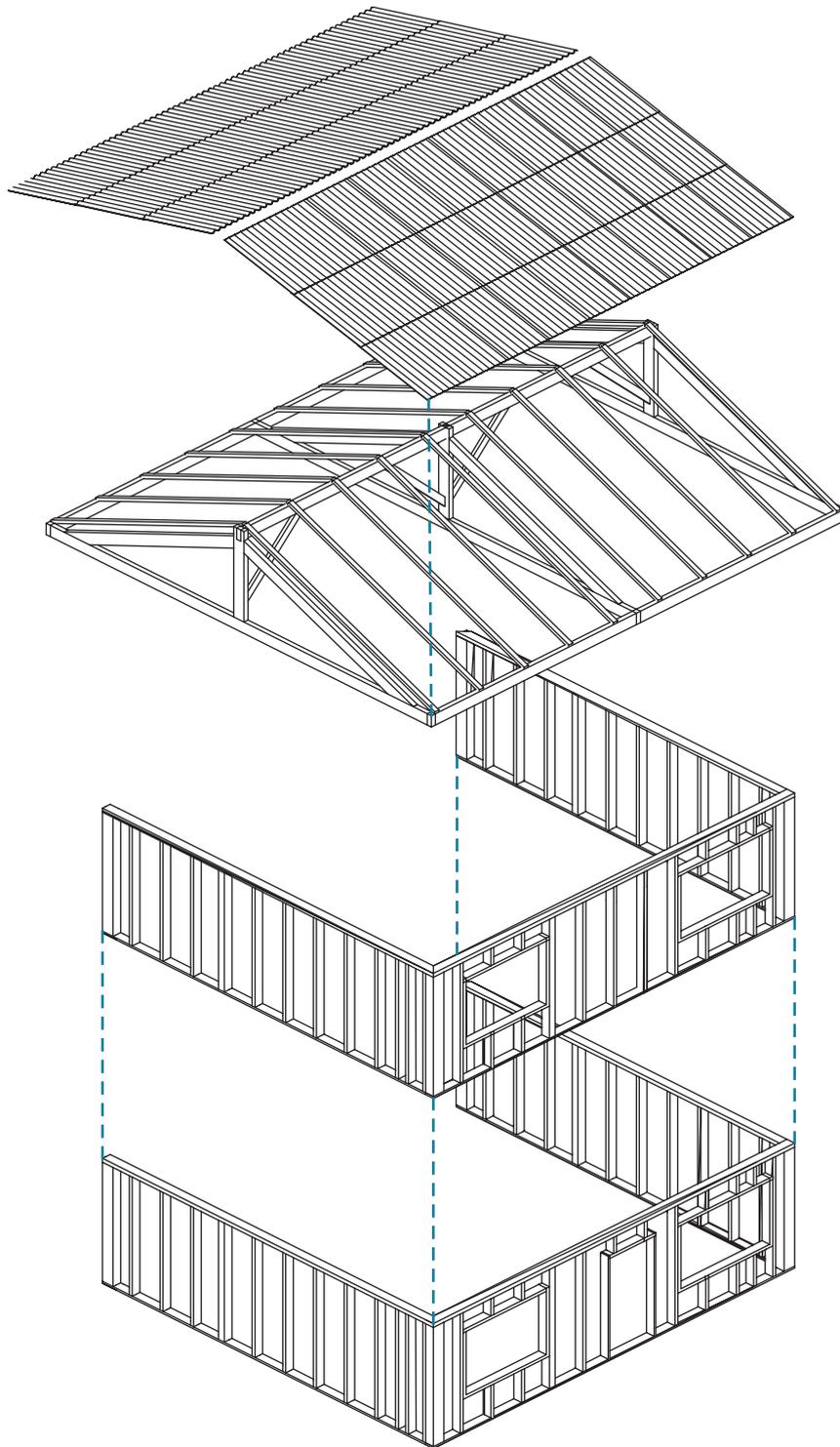


Figura 97: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

**Maryland 1**



**Recubrimiento de calaminas**

**Estructura techumbre de madera**

**Estructura de madera**

**Estructura de madera**

Figura 98: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones del análisis

### Expresión formal de las viviendas y su relación con el borde costero

Luego del análisis de las características físicas de las viviendas construidas en Caleta Tumbes posterior al tsunami del año 2010 se identifican los atributos arquitectónicos que poseían las tipologías representativas de la localidad.

Respecto a la volumetría, se observan en su mayoría volúmenes regulares en uno y dos niveles, los primeros identificados como las viviendas con mayor antigüedad y ubicados en el extremo este de la quebrada de San Juan y en el sector denominado como “Maryland 3”.

La distribución de estas tipologías de volumetrías coincide con la geografía del terreno, concentrando las de un nivel en sectores de cota baja o fondos de quebradas sin proyección de vistas hacia la bahía por su proximidad a las laderas de las mismas; Por otro lado, las tipologías en dos niveles se identifican en la zona “Costanera” con una proyección de las vistas directas hacia la bahía y el horizonte costero. Bajo esta misma lógica, aquellas que se disponen con segundos niveles se ubican en los extremos este de las quebradas Maryland y San Juan, disponiendo sus fachadas principales hacia la bahía.

Esta búsqueda de vistas proyectadas hacia la costa, se asocia a la relación visual que mantienen las viviendas de la localidad con las actividades productivas desarrolladas en esta, valorándose por sobre el asoleamiento de la unidad.

En relación a la inclinación de las techumbres de las viviendas, en general la inclinación identificada en las tipologías corresponden al intervalo en 15° y 25°, esta responde a la condición climática pluviométrica de la localidad, con el objetivo de descargar eficientemente las aguas lluvias en estaciones húmedas.

Del dimensionamiento de los vanos de las fachadas principales de las viviendas, se concluye principalmente una relación temporal ya que aquellos de mayor tamaño se identifican en aquellas tipologías de construcción tardía y los de menos tamaño se asocian a las tipologías de construcción temprana de la localidad.

De las relaciones con el borde costero, las tipologías se caracterizan por presentarse en tramos medios y cortos con un tiempo de recorrido promedio de 7,5 minutos. Esta relación en términos de distancia no se posiciona como un indicador a la hora de identificar actividades de ocupación particulares que puedan atribuirse a la cultura de borde costero de la localidad.

Dichas actividades se pueden agrupar en tres grandes categorías: La primera de aquellas asociadas a la manufactura artesanal de recursos naturales extraídos del mar, identificando para este caso a la seca de algas en las aceras próximas a las viviendas. El segundo grupo se asocia a las actividades de carpintería, representado por la ocupación de sectores de las viviendas o perimetrales de esta para la fabricación o reparación de embarcaciones menores. El último grupo se identifica como actividades domésticas, representado por la instalación de tendedores de ropa de los habitantes en la acera próxima a la fachada principal de la tipología.

### Expresión formal de las viviendas y su relación con el borde costero

Como primer elemento, cabe destacar que el 100% de las unidades analizadas mediante simple inspección e información aportada por funcionarios de la I. Municipalidad de Talcahuano, corresponden a viviendas de autoconstrucción. Esta, fue llevada a cabo por los mismos

habitantes de la localidad, quienes en algunos casos presentan conocimientos informales sobre carpintería al pertenecer al rubro de la construcción y reparación de embarcaciones de pesca artesanal en madera.

A pesar de lo anterior, el sistema constructivo con mayor índice de repetición dentro de la muestra de unidades seleccionada como representativa, es el uso de bloques de cemento, seguido de el uso de la tabiquería de madera en segundos niveles. Este sistema de estructura de madera se alza como el representativo de la localidad en cuanto a la construcción de las estructuras de sus techumbres, alcanzando casi el 100% de representatividad.

En relación a los materiales predominantes en las terminaciones de obra gruesa exterior, se lograron identificar 6 tipos de materiales con mayor grado de repetición en el universo de viviendas totales catastradas, sin embargo, de aquel grupo dos materialidades se identifican como representativas de la localidad al encontrarse al menos una de ellas en el 85% de la muestra seleccionada de cada subzona, estas corresponden a los revestimientos de madera y el cemento expuesto o pintado.

De este grupo de 6 materialidades, entre los identificados con menor recurrencia se encuentran las terminaciones cerámicas y las metálicas, concentrándose en un reducido grupo de viviendas ubicadas en las puntas oriente de ambas quebradas, esto, como un indicador de vulnerabilidad física ya que dichas materialidades no responden de manera efectiva a las condiciones climáticas de la localidad, la cual se caracteriza por un largo periodo húmedo durante el año.

Estas conclusiones, permiten inferir que la materialidad de las viviendas construidas en Caleta Tumbes previo al terremoto/tsunami del año 2010, responde a variables como: la disponibilidad de materiales para la construcción, el acceso a recursos económicos para la contratación de mano de obra especializada en técnicas constructivas modernas y al imaginario local acerca de la expresión física de las viviendas, el cual se transmite desde las construcciones nativas del sector hacia las de desarrollo tardío o actual.

A continuación se exponen tablas de resumen con los valores y datos promedios de cada característica analizada:

|  | Característica                       | Resultado                                  |
|--|--------------------------------------|--|
| Características generales de las viviendas en Caleta Tumbes previo al tsunami del año 2010 | Volumetría                           | Regular rectangular de 1 y 2 pisos         |
|  | Inclinación y tipología de techumbre | 2 aguas                                    |
|  |                                      | [10° - 25°]                                |
|  | Orientación                          | Mayoritariamente surponiente               |
|  | Dimensión vanos                      | puertas: 0,9m x 2,0m ventanas: 1,5m x 1,2m |
|  | Distancia a la bahía                 | [0 - 280] metros promedio                  |
|  | Materialidad de la fachada           | Recubrimiento de madera y ladrillo         |
|  | Sistema constructivo                 | Estructura de madera y bloques de cemento  |

Tabla 6: Resumen de resultados expresión formal y materiales - sistemas constructivos.  
Fuente: Elaboración propia

## 2 - Analizar las respuestas del Estado en las dimensiones arquitectónicas y urbanas, aplicadas en la reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades en Caleta Tumbes.

A continuación se exponen los resultados del análisis aplicado en la localidad, posterior al terremoto/tsunami experimentado el año 2010, poniendo especial énfasis en aquellos elementos con transformaciones producto de los daños registrados en Caleta Tumbes.

### Morfología urbana de la localidad

El sector de Tumbes Alto, se consolida en un polígono de aproximadamente 4 hectáreas de superficie, con 196 unidades residenciales nuevas, organizadas en 8 manzanas rectangulares. El sector presenta una centralidad destinada a espacios verdes públicos, sin equipamientos consolidados identificables por simple inspección.

Respecto a las viviendas aisladas reconstruidas bajo el modelo de vivienda “tsunami resiliente”, estas se emplazan en su totalidad en la subzona denominada en etapas anteriores de la presente investigación como “Costanera”, se identifican aproximadamente 29 unidades de este tipo distribuidas de manera aislada en una franja aproximada de 600 metros.

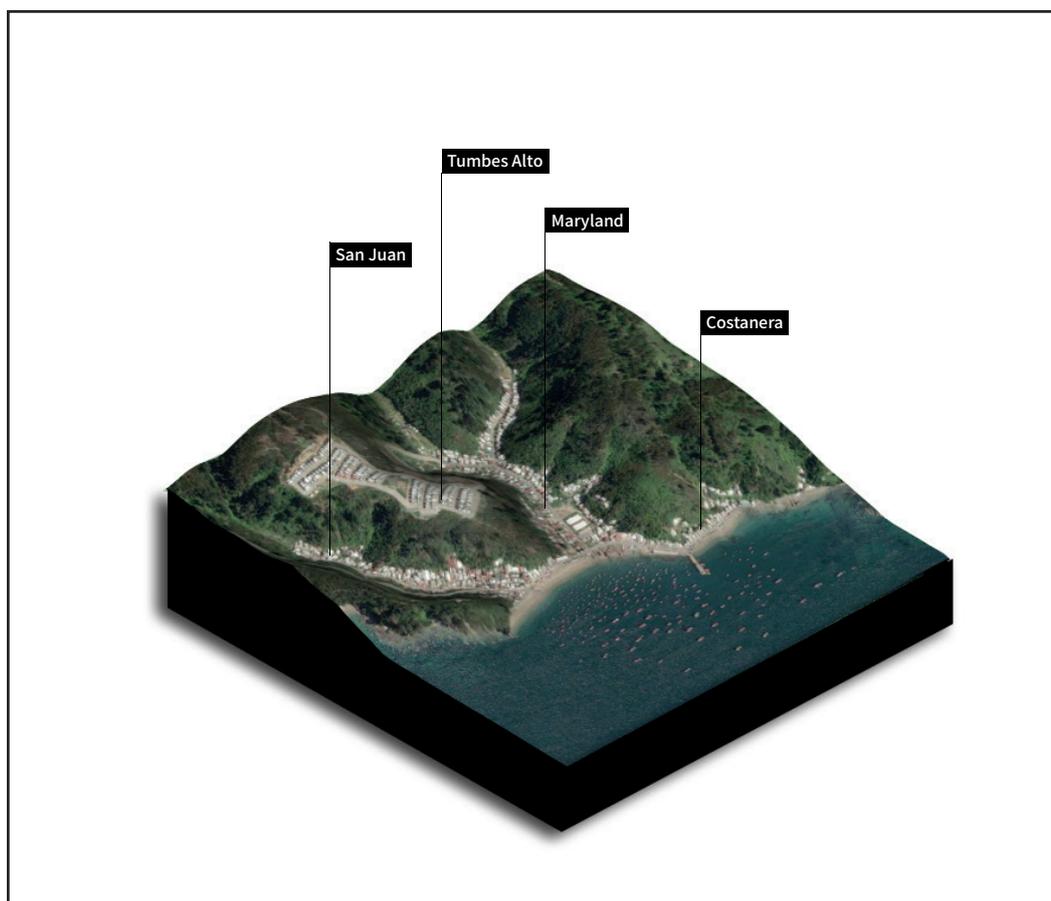


Figura 99: Esquema zonificación urbana Caleta Tumbes y morfología.  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Espacios verdes

No se observan modificaciones en la distribución de espacios verdes en el sector fundacional de la localidad, sin embargo, en la nueva urbanización se identifican nuevos espacios verdes públicos tanto de tamaño medio y dispersión mínima en la centralidad del polígono abarcando aproximadamente 1.095 metros cuadrados, como de tamaño mínimo y dispersión media hacia los bordes

del conjunto promediando 350 metros cuadrados como media. El plan maestro de reconstrucción elaborado el año 2010 para la localidad, consideraba el proyecto de una plaza pública junto a la configuración de una zona deportiva en terrenos donde funcionaba el colegio Tumbes hasta la fecha. Con la reconstrucción del recinto en el mismo lugar, financiado por la empresa Angloamerican, ambos proyectos fueron descartados por las autoridades.

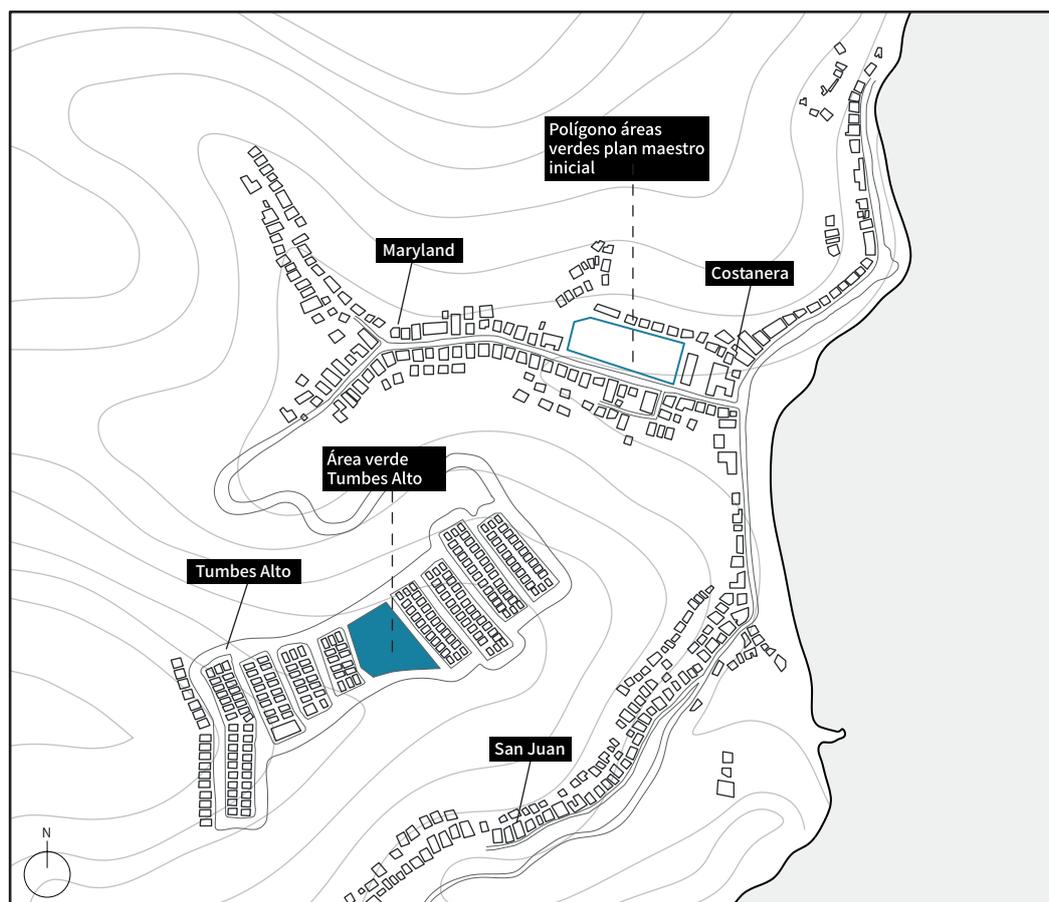


Figura 100: Esquema identificación espacios verdes Caleta Tumbes  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Equipamientos estratégicos

En relación al emplazamiento de equipamientos estratégicos dentro de la localidad, se realizan las siguientes observaciones:

La escuela básica de Caleta Tumbes, resulta completamente destruida por el impacto del tsunami que afectó la localidad, a pesar de esto, a través de inversiones del sector privado, se decide por parte de la autoridad comunal reconstruir el recinto en el mismo terreno en el que se encontraba emplazada en una primera instancia, en la cota de inundación establecida para la localidad y sin considerar medidas de mitigación

de estructural frente a un nuevo evento destructivo.

La posta de salud comunitaria se mantiene en el mismo lugar en el que se encontraba hasta el evento tsunami ya que no registra daños estructurales sino más bien solo materiales posterior al terremoto.

El sector del muelle de Caleta Tumbes, se reconoce como equipamiento estratégico en el plan de reconstrucción de la localidad, por esto, se reconstruye con refuerzos estructurales en hormigón armado y estructura de acero. Junto a este, se considera en el plan maestro un nuevo varadero en la punta norte de la costanera.

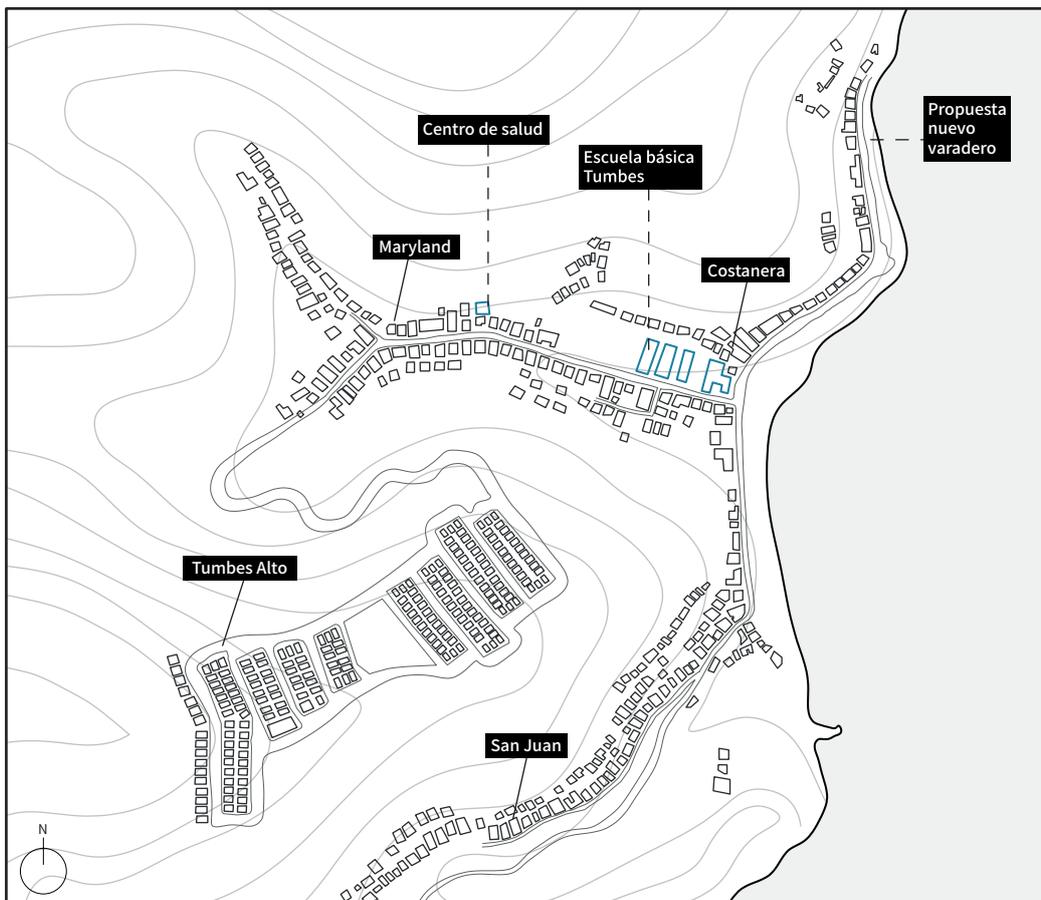


Figura 101: Esquema propuesta reconstrucción de equipamientos.  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Conectividad vial

Respecto a la red vial interna de la localidad, se agregan una vialidad de 2 carriles con perfil expandido con el objetivo de conectar el centro de Caleta Tumbes con la nueva urbanización de Tumbes Alto, así mismo este polígono cuenta con una distribución vial conformada por vialidades secundarias bidireccionales

para automóviles complementadas con aceras de cemento en ambos lados.

Junto a lo anterior, se reparan las calzadas y aceras del sector con mayor registro de daño. No se identifica la formalización de vialidades terciarias internas de la localidad, las cuales conservan las características materiales (de tierra) informales que poseían hasta antes del terremoto / tsunami del año 2010.

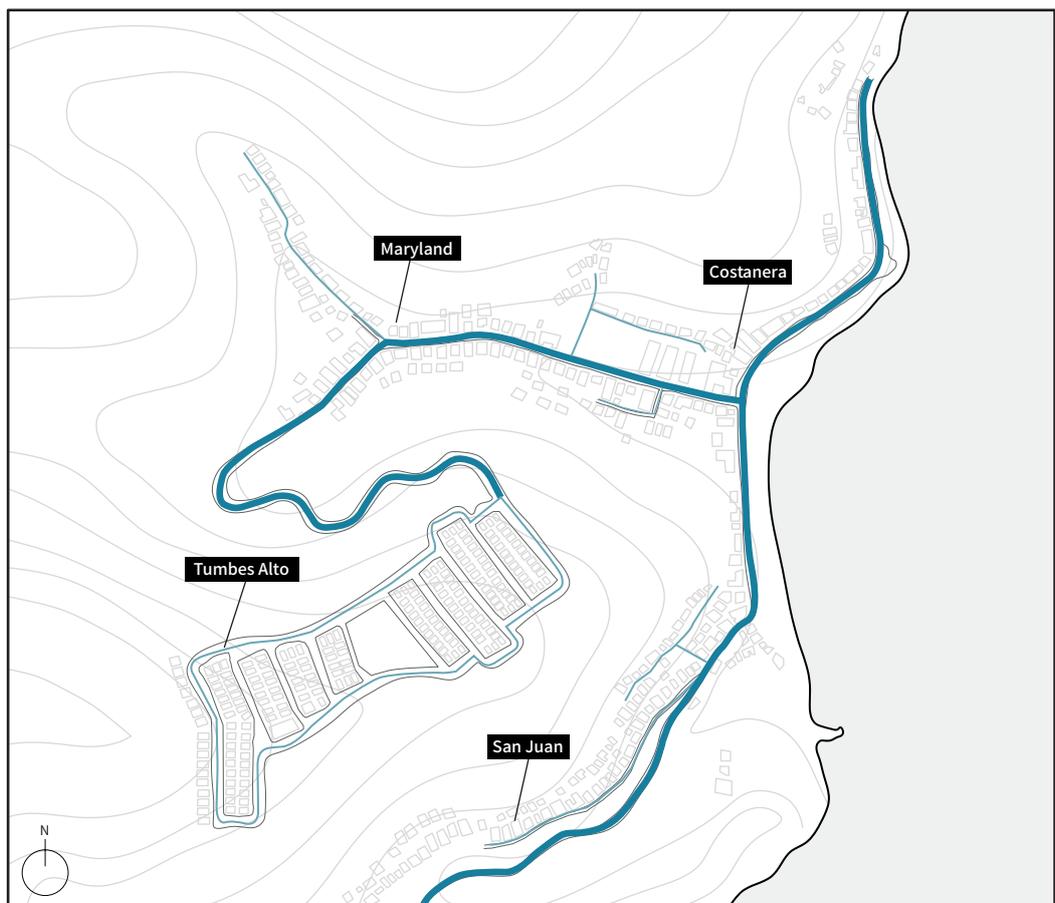


Figura 102: Esque regeneración vial y conectividad vial .  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Uso de suelo

No se registran modificaciones significativas en la distribución del uso de suelo de la localidad, sin embargo cabe destacar la suma de nuevas unidades residenciales correspondientes a la nueva urbanización

“Tumbes Alto”, las cuales al situarse en sectores de difícil movilidad para los residentes desplazados han forzado la aparición de comercios de escala barrial adosados o en ampliaciones en las nuevas viviendas.

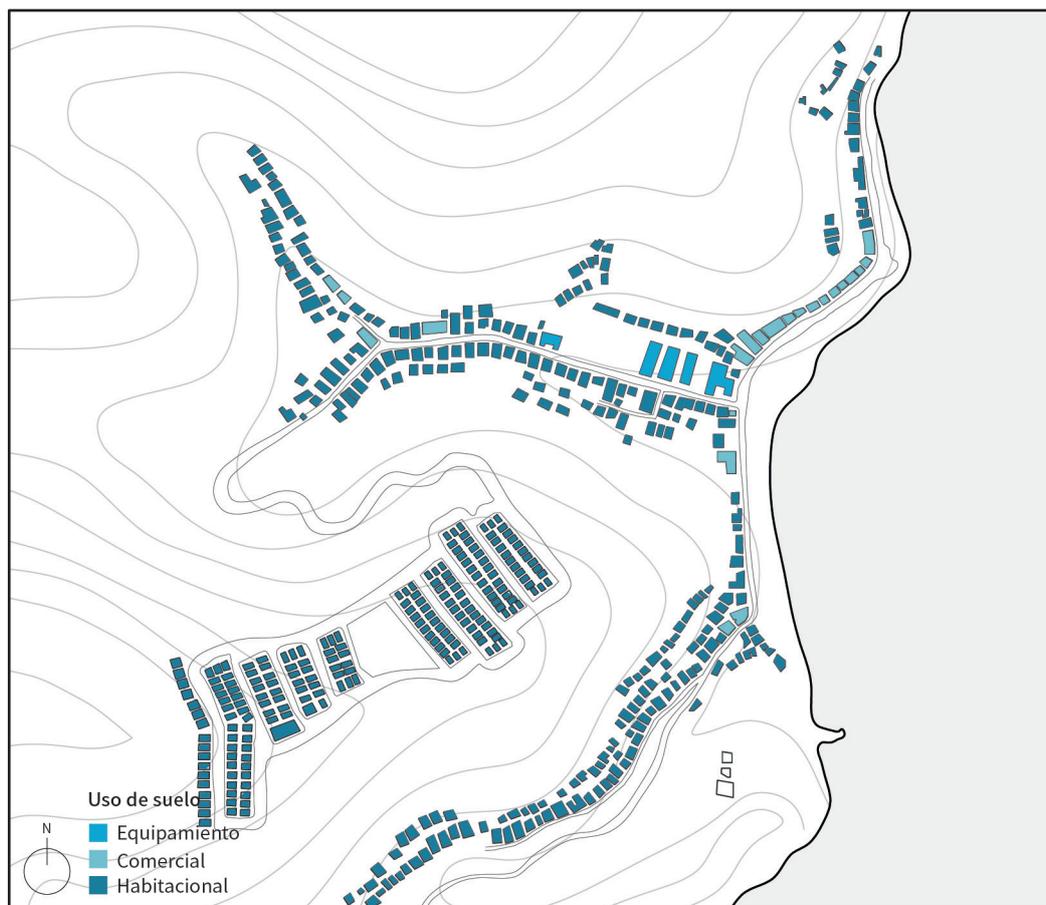


Figura 103: Esquema uso de suelo Caleta Tumbes post tsunami.  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Agupamiento de las viviendas

A las tipologías de agrupamientos reconocidas en etapas anteriores de la presente investigación, se suma la tipología en trama regular de dos viviendas por línea de la manzana, configurando dos

fachadas con remates en las puntas de 3 unidades en cada extremo. A las anteriores, se agrega la tipología de agrupamiento de vivienda aisladas, correspondientes a la construcción de las tipologías “tsunami resilientes” en primera línea de costa.

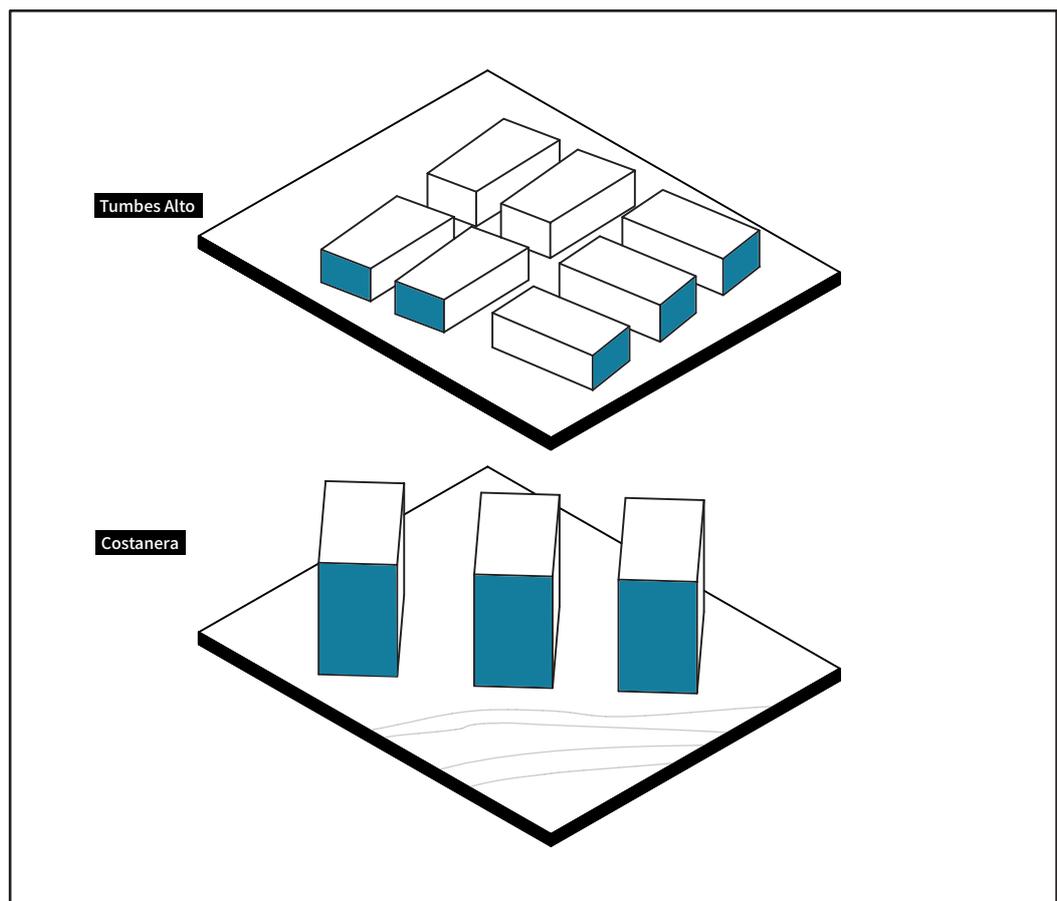


Figura 104: Esquema agrupamiento de viviendas y fachadas post tsunami.  
Fuente: Elaboración propia en base a imágenes satelitales Google Earth.

## Pertinencia arquitectónica de las viviendas construidas en la localidad posterior al desastres

### Expresión formal de las viviendas

Tomando como base para el análisis el levantamiento realizado en etapas anteriores, se considera la misma subdivisión de la localidad para realizar la identificación de nuevas tipologías de viviendas posterior al terremoto / tsunami que la afectó el año 2010.

A las 6 subzonificaciones establecidas como primer punto de análisis, se agrega una septima unidad correspondiente al sector de Tumbes Alto.

Los resultados del análisis anteriormente expuesto, se indican en las siguientes figuras:

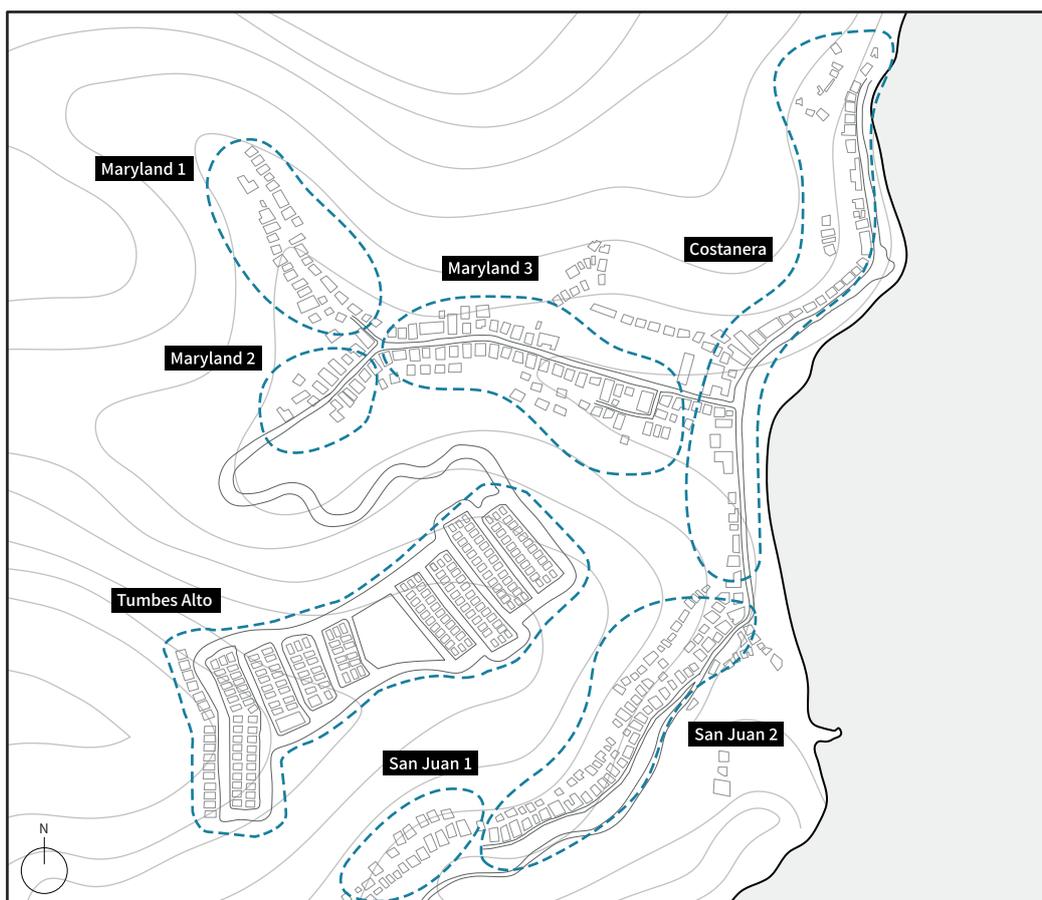


Figura 105: Esquema subzonificación de análisis, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia.

## Criterio de repetición de tipologías

Debido al contexto de emergencia sanitaria en el que se realiza la presente investigación, las condiciones de movilidad hacia la localidad en análisis se ven limitadas durante esta etapa. Debido a lo anterior, a través de imágenes satelitales y vistas interiores desde las vialidades, se realiza el levantamiento de las nuevas tipologías identificadas en la localidad.

De acuerdo a este análisis, estas se concentran en tres puntos: El sector costanera, donde se identifican las nuevas viviendas “Tsunami resilientes” implementadas en el plan de reconstrucción aplicado en la localidad, el sector Tumbes Alto, identificando la vivienda tipo del SERVIU regional y el sector Maryland 2 donde posterior al desastres se identifican nuevas tipologías de vivienda con características particulares individuales.

En el resto de las subzonas analizadas anteriormente no se identifica un patrón de nuevas tipologías para el análisis.

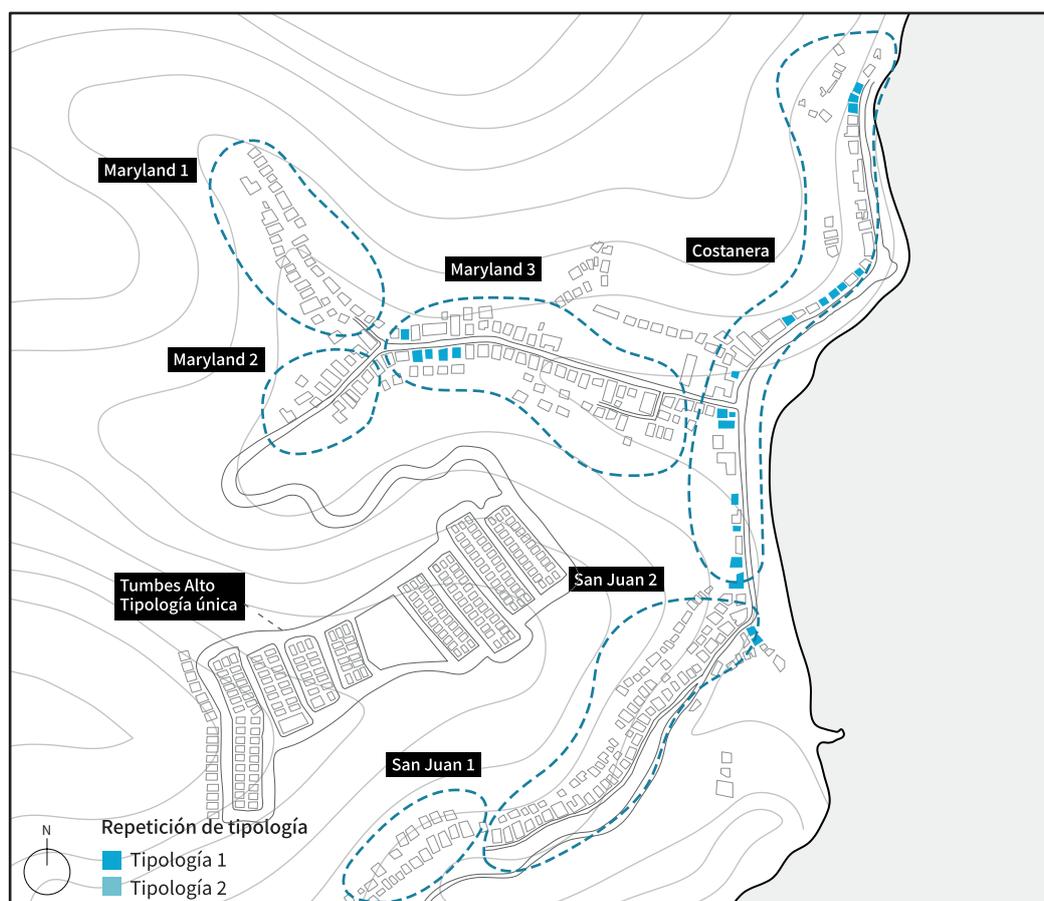


Figura 106: Esquema repetición de tipologías, Caleta Tumbes post tsunami.  
Fuente: Elaboración propia.

## Expresión formal de la vivienda

### Costanera 1

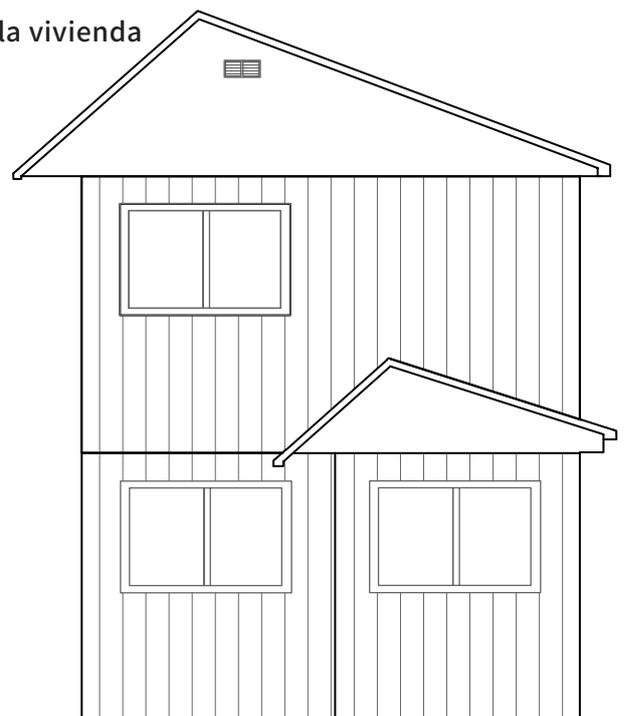


Figura 107: Elevación esquemática subzona Costanera, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

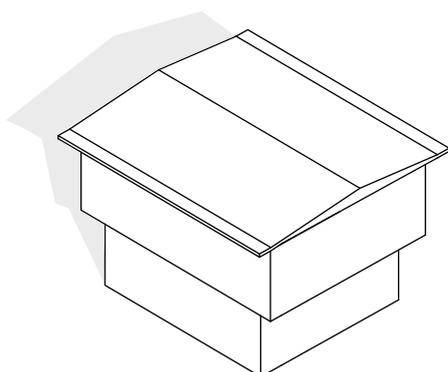


Figura 108: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

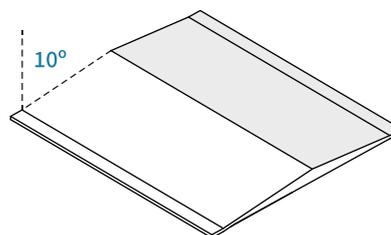


Figura 109: Morfología e inclinación techumbre  
Fuente: Elaboración propia

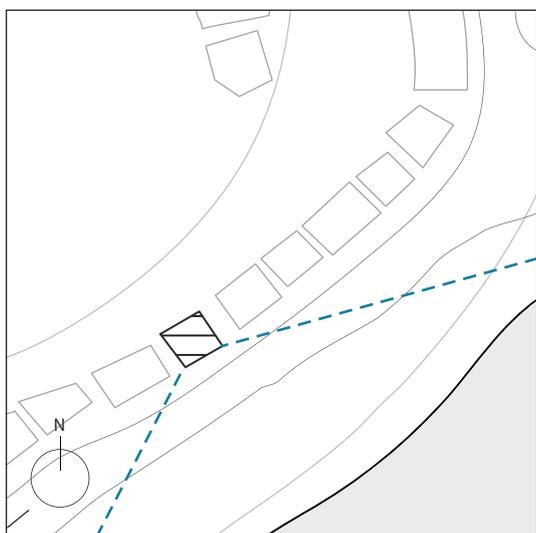


Figura 110: Esquema orientación  
Fuente: Elaboración propia

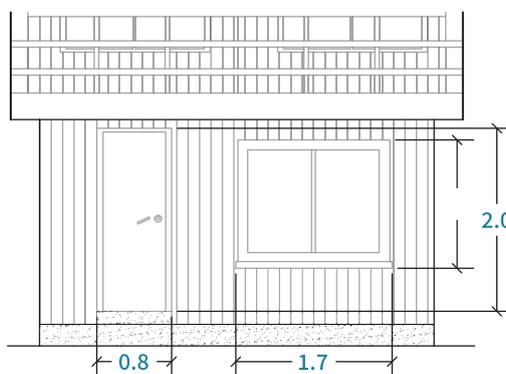


Figura 111: Esquema dimensionamiento vanos  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se reconoce como la vivienda tipo construida por el SERVIU regional en el nuevo polígono destinado a la acogida de familias relocalizadas cuyas viviendas se catastran con daño irreparable, pérdida total y daño medio. Las viviendas de este polígono, se ubican aproximadamente

a 950 metros en promedio desde su acceso principal hacia el borde costero, quedando relegadas a la última línea de viviendas desde la bahía de Caleta Tumbes. La distancia que toma para un peaton en condiciones de movilidad normales llegar al borde costero de la localidad es de 20 minutos a pie.

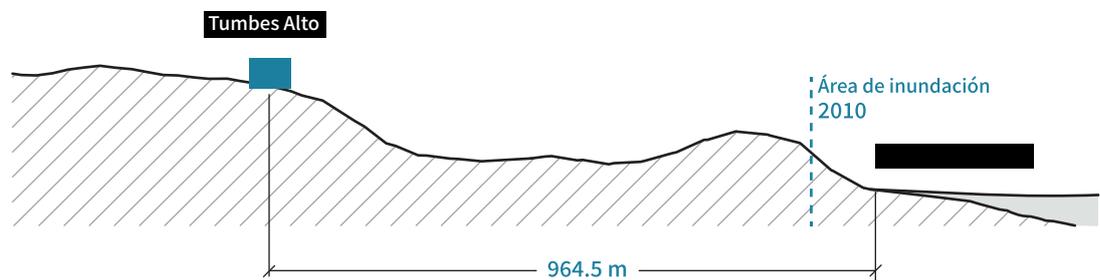


Figura 112: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

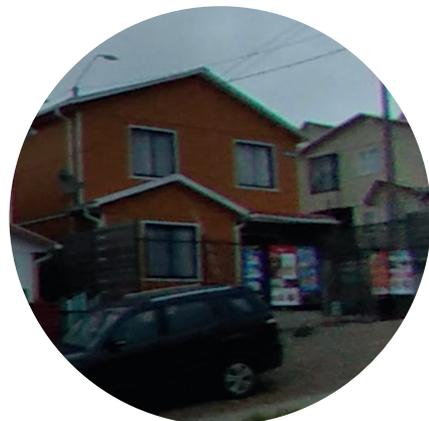
## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la tipología de vivienda, se observa una transformación notable en cuanto a los nuevos programas que adoptan, por un lado se observan ampliaciones en laterales de las unidades,

asociadas probablemente a mayor metraje cuadrado en espacios comunes y nuevos dormitorios. Por otro lado, se identifican ampliaciones asociadas a comercios de escala barrial, lo cual puede resultar en un indicador de la lejanía de estas nuevas viviendas a la zona dotada de servicios de la localidad.



Ampliaciones



Nuevos programas

Figura 113 y 114: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

## Expresión formal de la vivienda

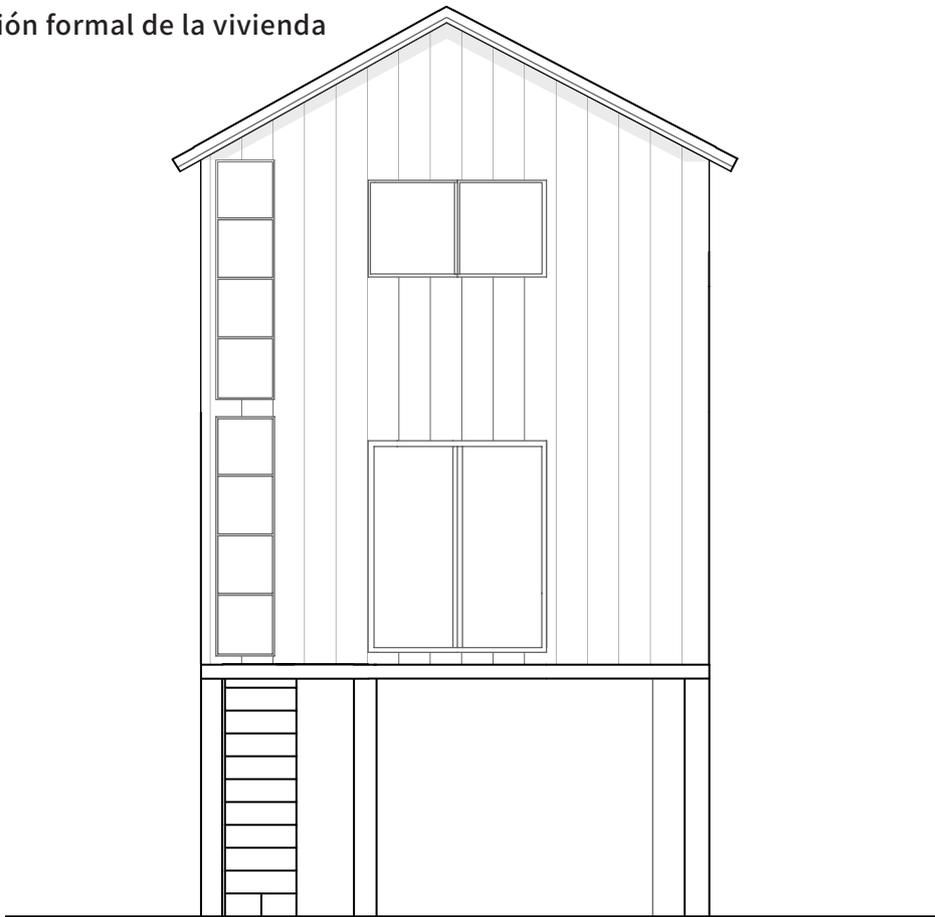


Figura 115: Elevación esquemática subzona Costanera, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

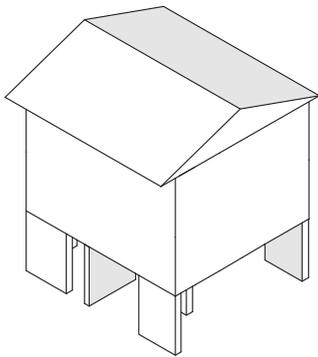


Figura 116: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

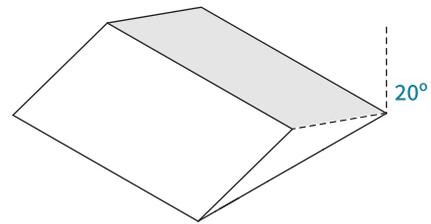


Figura 117: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

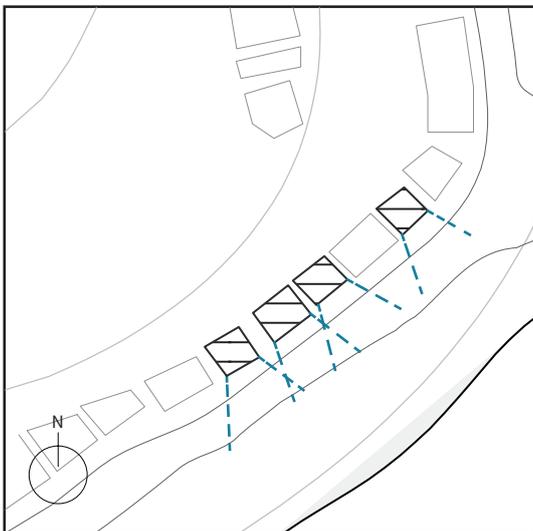


Figura 118: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

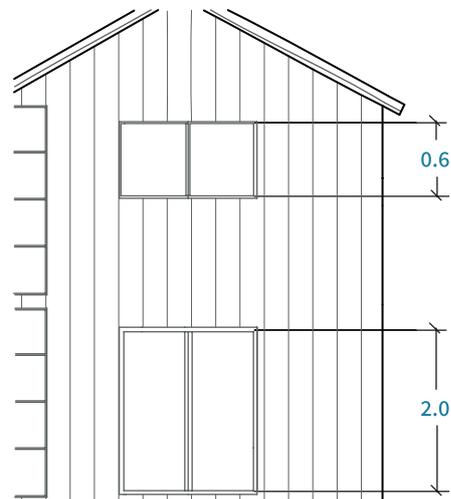


Figura 119: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en la primera línea de construcciones del borde costero de la localidad, como respuesta estatal a aquellas con condición de pérdida total e irreparables. Esta, surge de un piloto de viviendas denominadas “tsunami resilientes” las cuales proponen un primer nivel libre de programa el cual debía servir a los habitantes como espacio para encayar embarcaciones y acoger los programas de

ocupación particulares asociados a labores de comercio y factura de productos del mar. Junto a lo anterior, este espacio se indica como una franja protectora de la vivienda en obra gruesa de H.A en caso de ser afectadas nuevamente por el impacto hidráulico de un evento tsunami. Todas las unidades de vivienda se presentan con conexión directa a la bahía de Tumbes en la calzada oriente de calle Costanera.

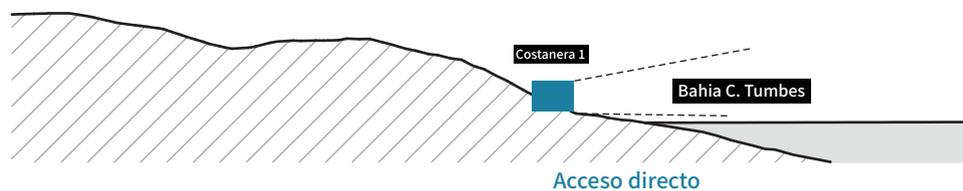


Figura 120: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la tipología de vivienda, se reconoce la modificación del programa propuesto por el plan de reconstrucción para las viviendas de primera línea de costa, realizando la ocupación irregular del primer nivel establecido como franja de seguridad y mitigación frente a tsunamis. La ocupación, de esta forma,

de acuerdo a conversaciones telefónicas establecidas con vecinos de la localidad, responde a dos condiciones particulares, la primera a condiciones de dificultad de movilidad física por parte de los ocupantes de las viviendas, en su mayoría personas de la tercera edad. Por otra parte se reconoce la búsqueda de mayor metraje cuadrado estableciendo nuevos dormitorios y espacios comunes.



Ocupación primer nivel

Figura 121 y 122: Actividades de ocupación particular de la vivienda.  
Fuente: Google earth

## Expresión formal de la vivienda

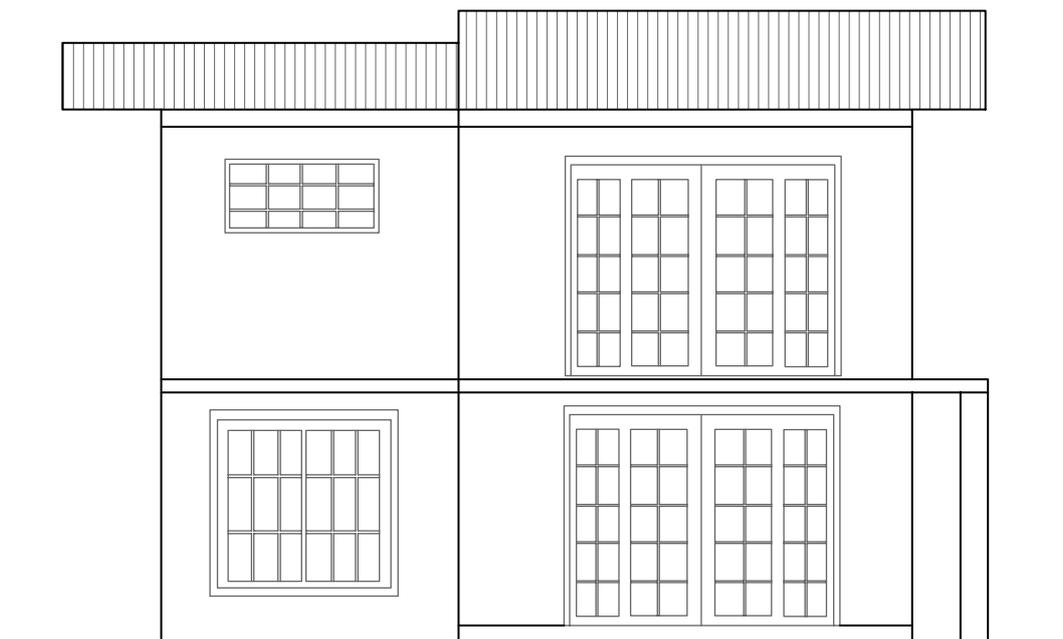


Figura 123: Elevación esquemática subzona Costanera, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

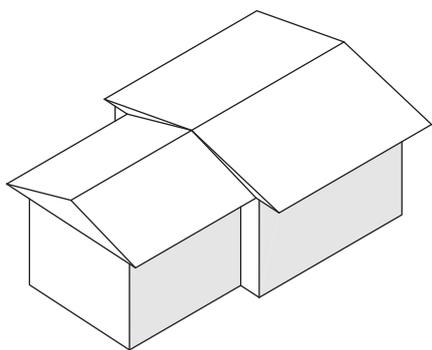


Figura 124: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

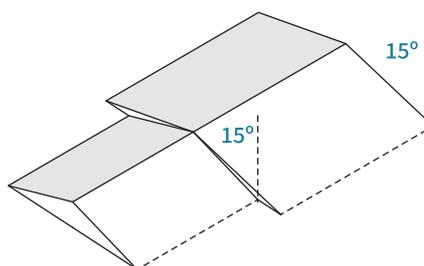


Figura 125: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

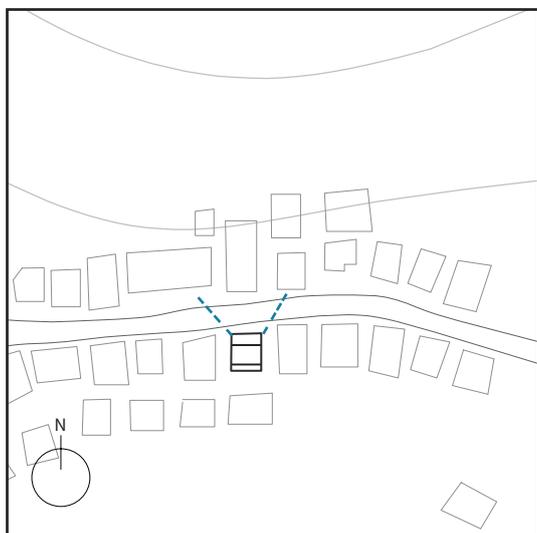


Figura 126: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

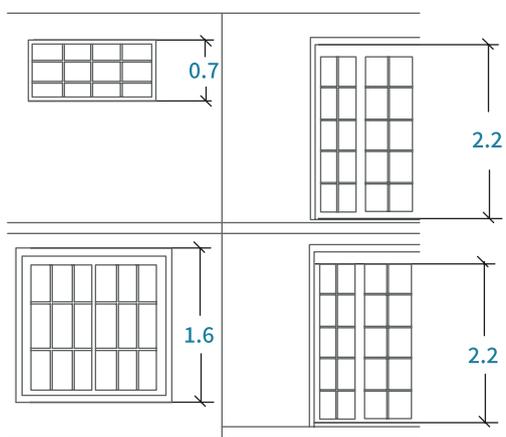


Figura 127: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda, se ubica en la proyección del eje costanera hacia quebrada Maryland oriente, a una distancia de 250 metros lineales desde la bahía de Caleta Tumbes, los cuales en condiciones de movilidad normal se abarcan en

aproximadamente 4,6 minutos a pie. La presente unidad de vivienda, se reconoce como de autoconstrucción posterior a daños medios o altos no declarados como impedimentos para la habitabilidad.

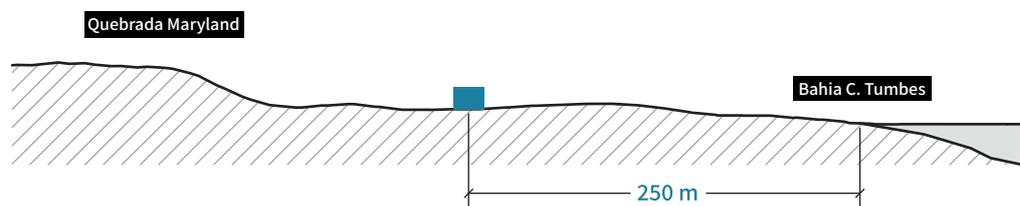


Figura 128: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

## Actividades de ocupación particulares

En relación a las actividades de ocupación particulares identificadas en la tipología de vivienda, no se reconocen actividades que puedan ser interpretadas como particulares

al contexto en el que se emplazan. La tipología, se acuerdo a conversaciones informales vía telefónica con los vecinos de la localidad inclusive se utiliza en modalidad de arriendo diario durante temporada estival.

## Expresión formal de la vivienda

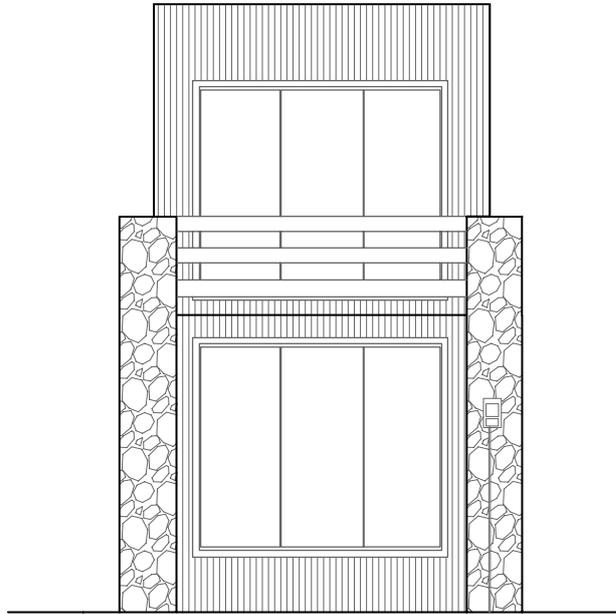


Figura 129: Elevación esquemática subzona Costanera, Caleta Tumbes  
Esc: 1:75  
Fuente: Elaboración propia.

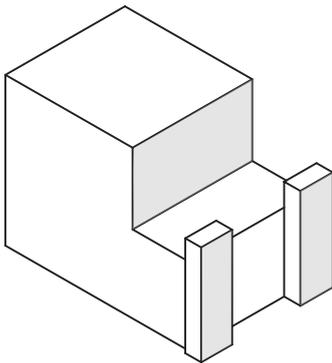


Figura 130: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

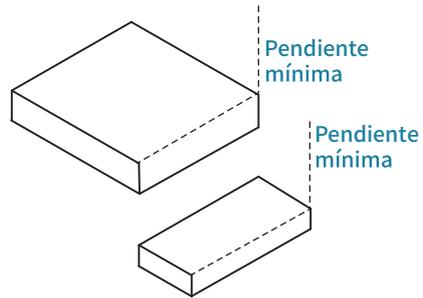


Figura 131: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

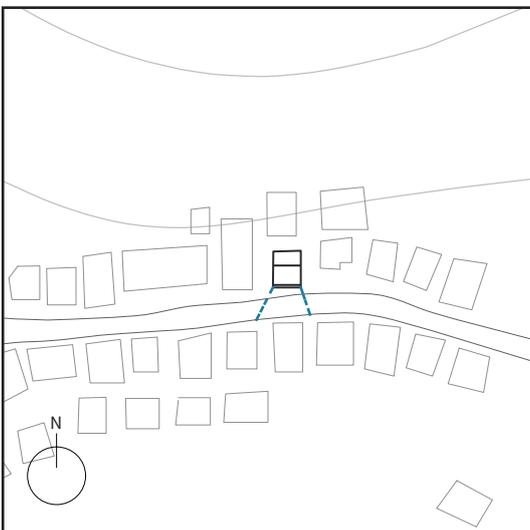


Figura 132: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

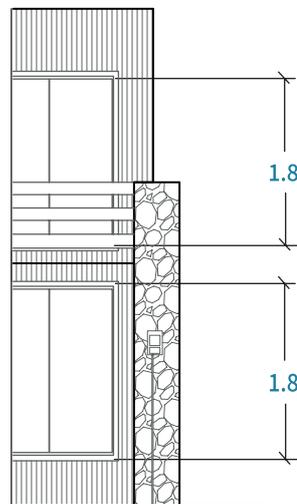


Figura 133: Volumetría vivienda  
Fuente: Elaboración propia

## Relaciones de la tipología con el borde costero

La tipología de vivienda se ubica en la proyección del eje costanera hacia quebrada Maryland Oriente, a una distancia de 250 metros lineales desde la bahía los cuales en condiciones de movilidad normales se abarcan en 4,6 minutos aproximadamente a

pie. La tipología, se reconoce como única en la localidad, respondiendo netamente a la necesidad de generar recursos económicos en temporada estival por parte de los dueños de la unidad, arrendandola los meses de enero y febrero a turistas.

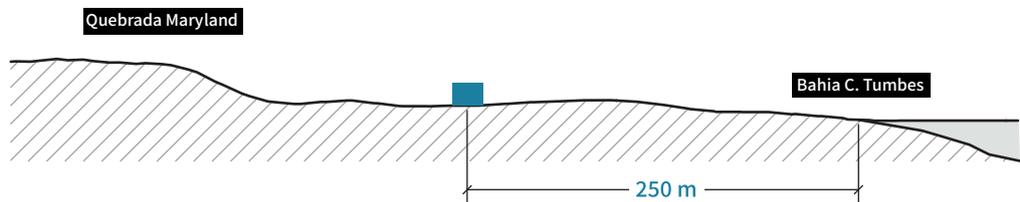


Figura 134: Distanciamiento vivienda - bahía.  
Fuente: Elaboración propia

### Actividades de ocupación particulares

Al igual que la tipología anterior, no se reconocen actividades de ocupación específicas a programas especiales asociados al emplazamiento de la vivienda

en la localidad, sino más bien se establecen como actividades comerciales en los que la tipología de vivienda se reconoce como un capital económico.

## Materiales y sistemas constructivos

### Materialidad predominante en fachadas exteriores.

Se observa una alta mixtura en cuanto a la distribución de tipologías de soluciones materiales para las terminaciones de las fachadas exteriores de las viviendas

Apesar de lo anterior, y en contraste al levantamiento realizado previo al terremoto / tsunami del año 2010, se observa la unificación de materialidades producto de la construcción de viviendas tipo en la localidad. Esta modificación en las materialidades de las fachadas exteriores se observa principalmente en las proyecciones del eje Maryland hacia el oriente, en el sector de calle Costanera y en la aparición del nuevo polígono “Tumbes Alto.

Otra diferencia en relación a las condiciones materiales de las fachadas previas al desastres es la desaparición de las soluciones materiales en recubrimientos metálicos y cerámicos, y la aparición de nuevas soluciones como los recubrimientos en paneles sintéticos junto a las estructuras de hormigón armado vistos.

Las demás tipologías de soluciones siguen conformando parte de la paleta material de la localidad.

En las siguientes figuras se expone el análisis de las materialidades que se lograron catastrar;

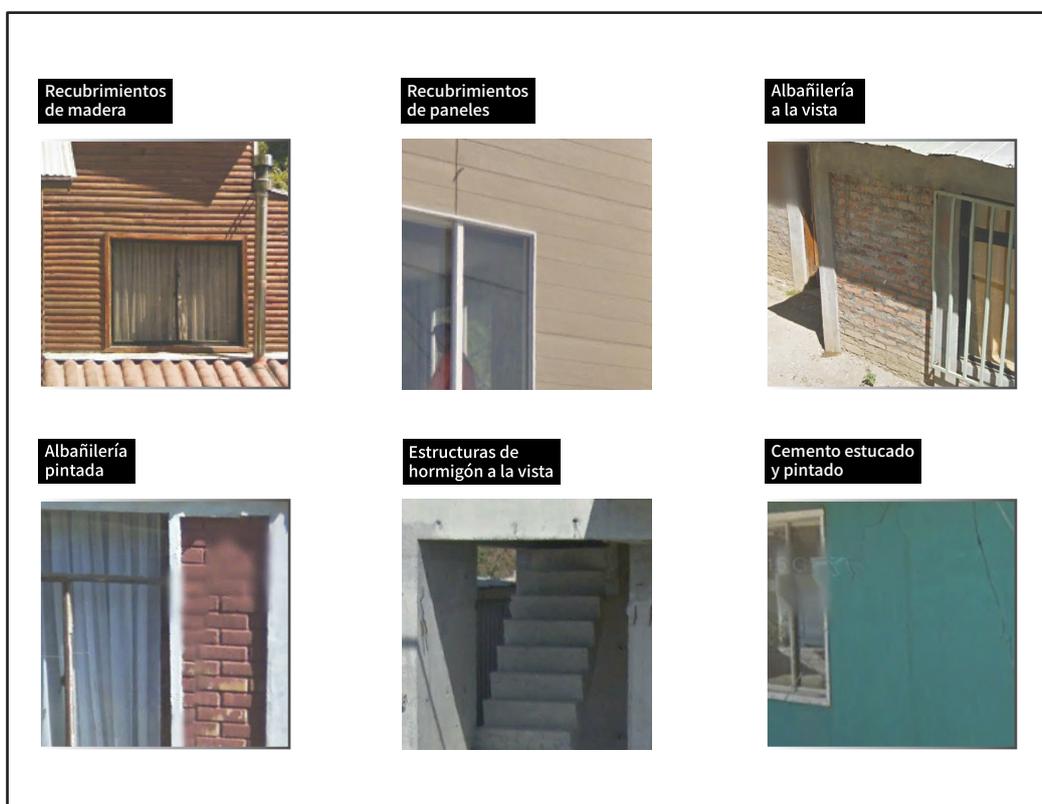


Figura 135: Identificación de materialidades fachadas exteriores, Caleta Tumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías históricas.

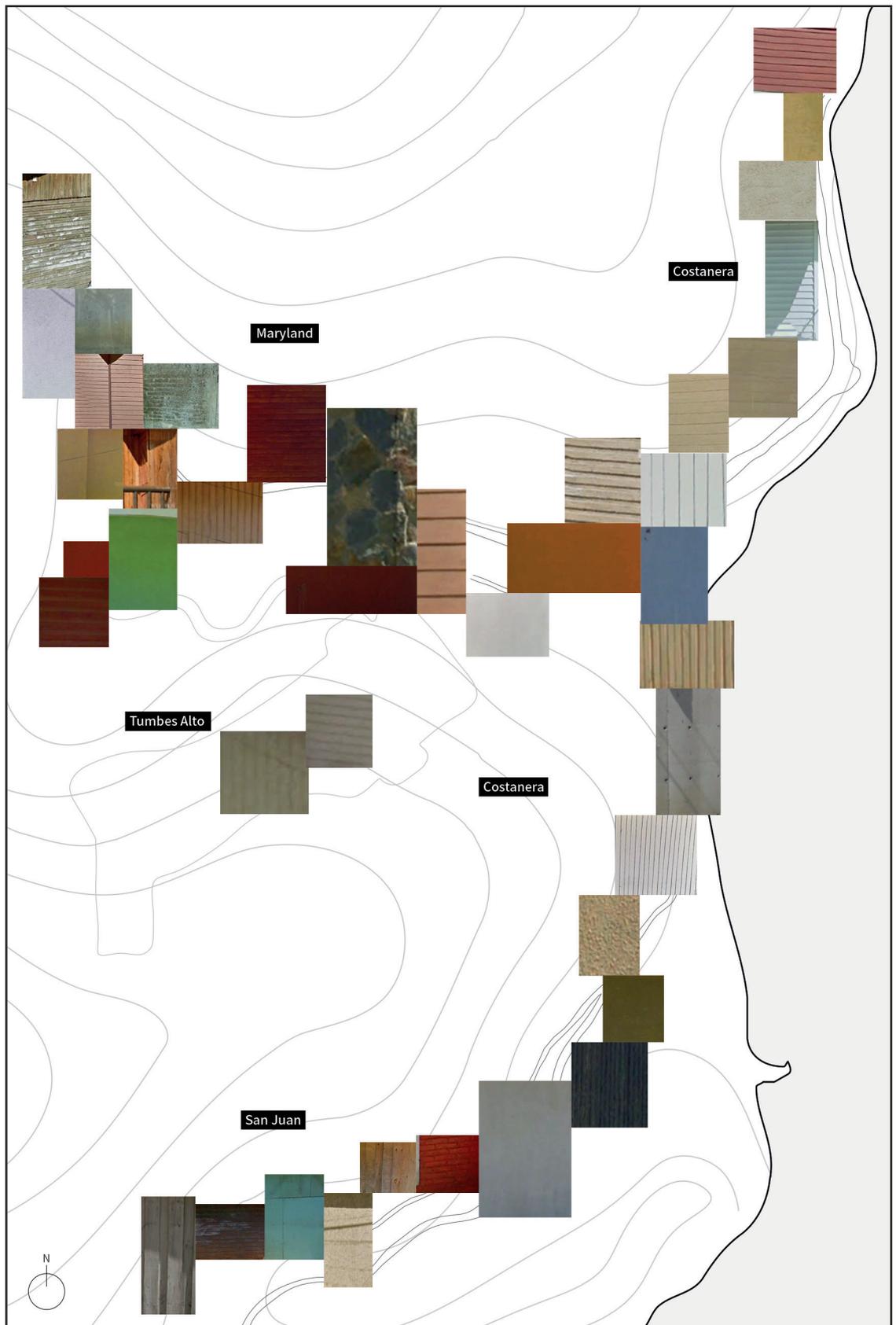
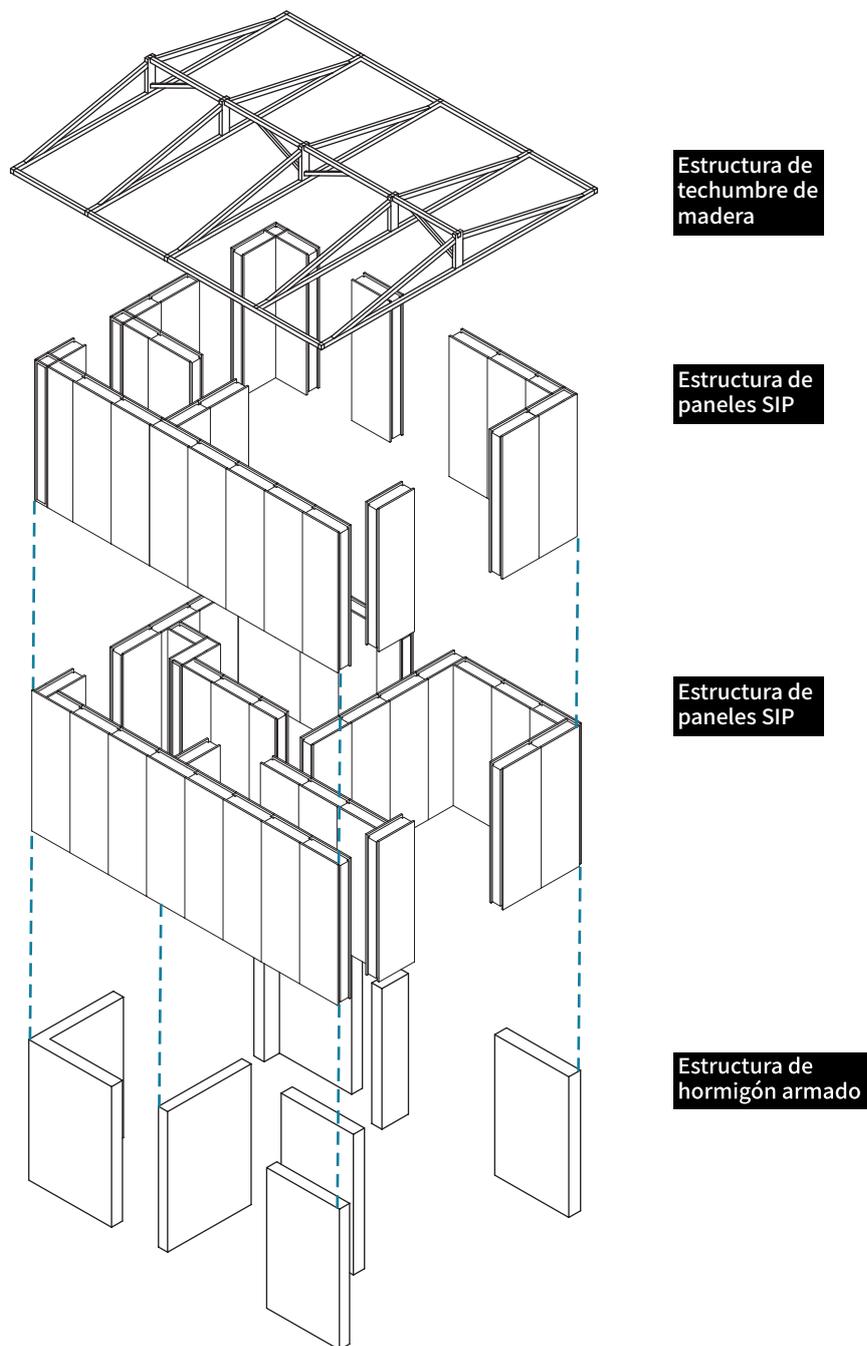


Figura 136: Esquema patrón general de materialidades fachadas exteriores, Caleta Iumbes.  
Fuente: Elaboración propia en base a fotografías históricas.

## Sistemas constructivos predominantes en la localidad.

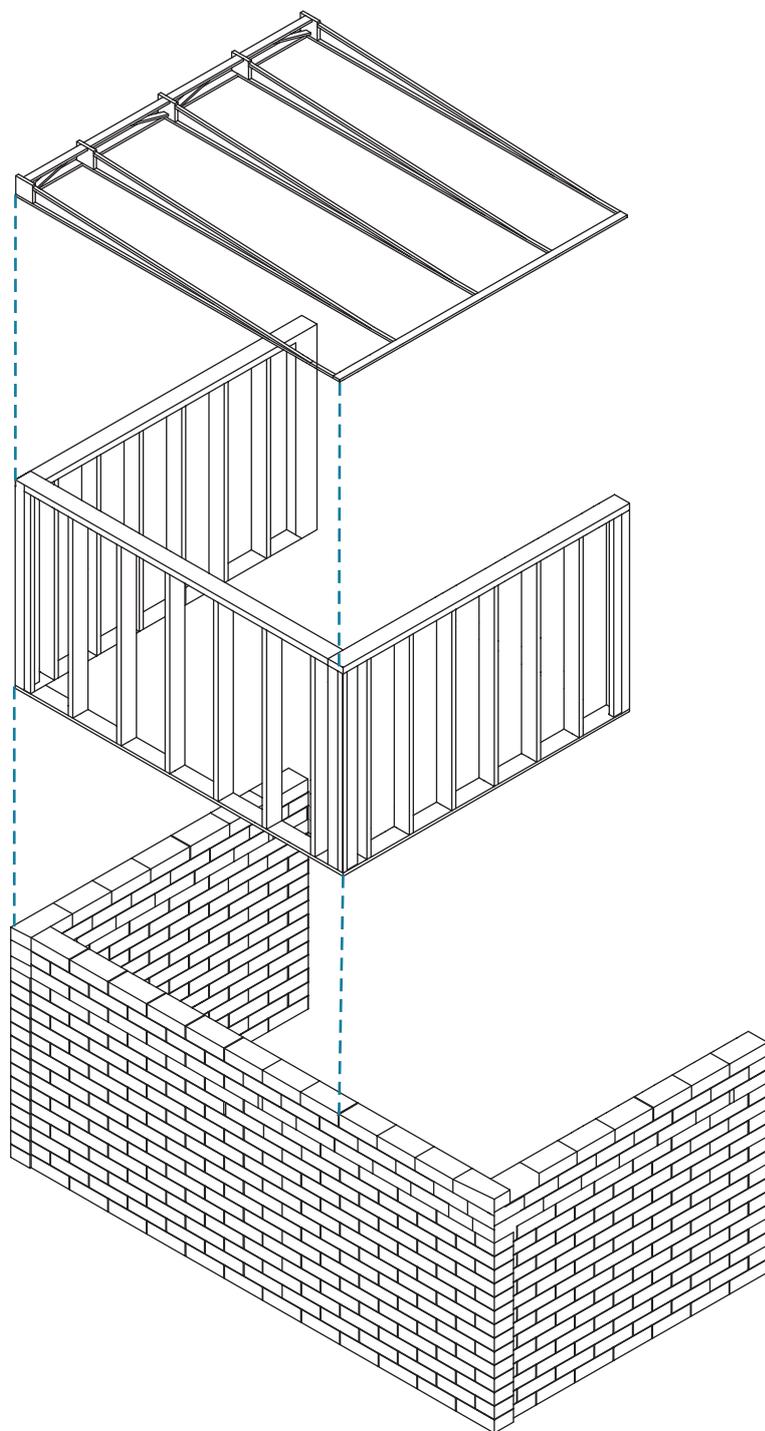
A partir de vistas satelitales actualizadas, conversaciones telefónicas informales con habitantes de la localidad y material fotográfico aportado por funcionarios de la I. Municipalidad de Talcahuano, se expone el análisis aproximado de los sistemas constructivos de las nuevas tipologías de viviendas identificadas en Caleta Tumbes posterior al terremoto / tsunami del año 2010.<sup>1</sup>

### Costanera



1. Se debe considerar que este análisis se presenta de manera semiesquemática en cuanto a los vanos de las viviendas analizadas producto de la dificultad de movilidad hacia la localidad en estudio debido a la crisis sanitaria en la que se desarrolla la presente investigación.

Figura 137: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia



**San Juan 1**

**Estructura de  
techumbre de  
madera**

**Estructura de  
madera**

**Estructura de  
albañilería**

Figura 138: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

**Tumbes Alto**

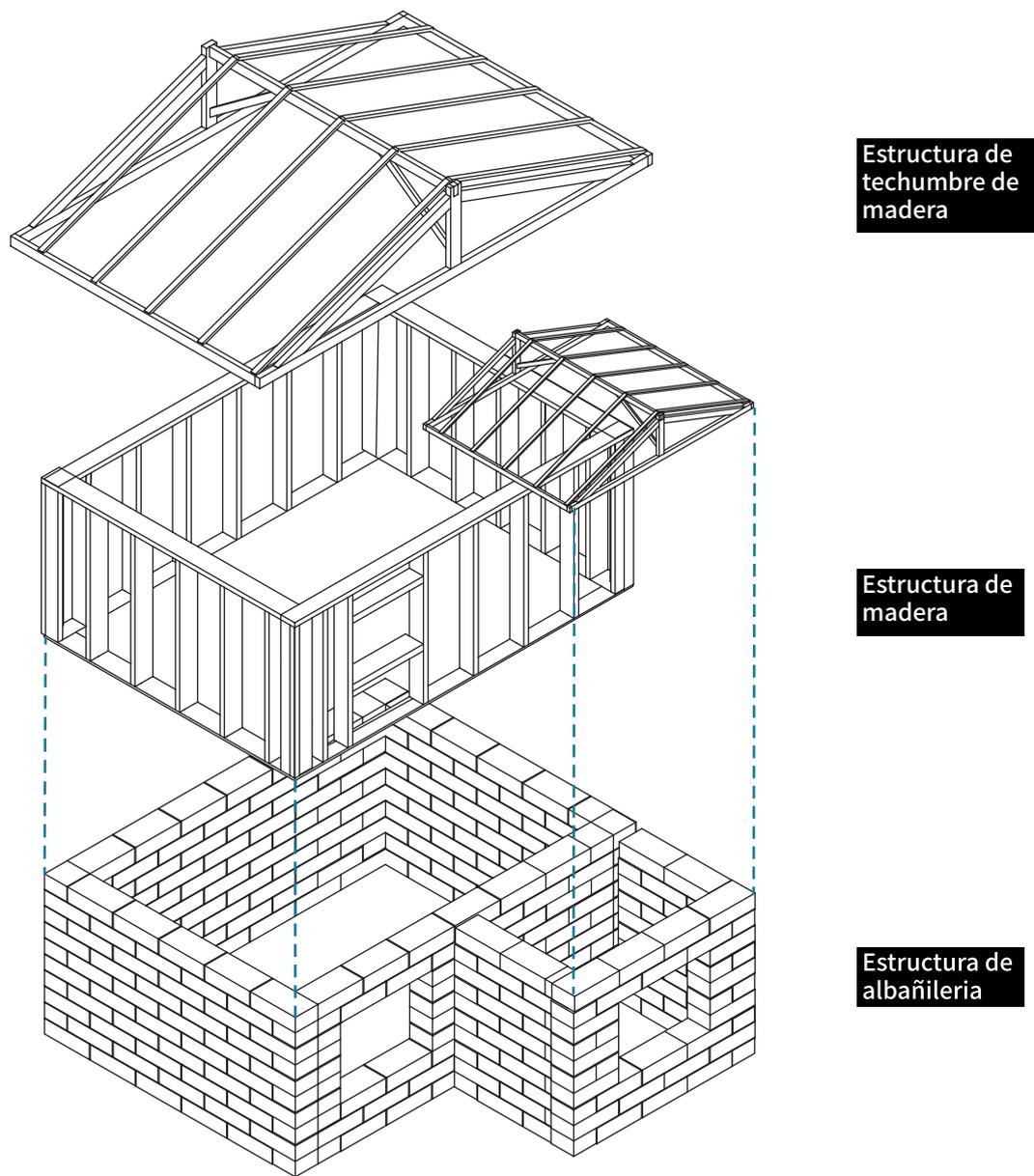


Figura 139: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

Maryland 2

Estructura de  
techumbre de  
madera

Estructura de  
madera

Estructura de  
albañilería

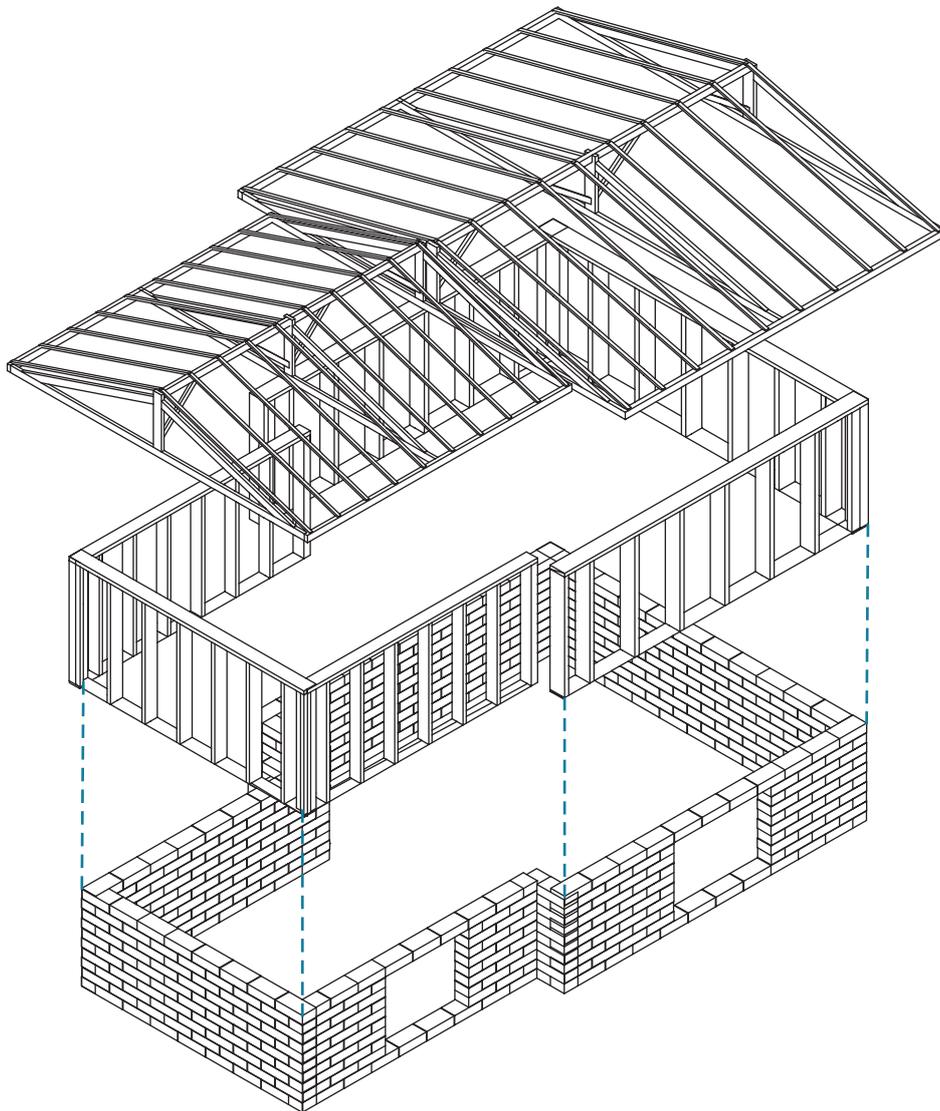


Figura 140: Isométrica esquemática identificación de materialidades y sistemas constructivos  
Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones del análisis

### Expresión formal de las viviendas y su relación con el borde costero

Posterior al análisis realizado a las tipologías de viviendas nuevas identificadas en la localidad de Caleta Tumbes posterior al terremoto / tsunami del año 2010, se puede concluir en los siguientes ámbitos:

En términos generales, se identificaron cuatro tipologías nuevas con algún grado de repetición en algunas de sus características físicas que permitieran identificar un patrón de repetición. Dos de ellas correspondientes a viviendas de autoconstrucción, resultantes de aquellas declaradas con daños altos reparables, siendo demolidas parcialmente por sus dueños y posteriormente reconstruidas en la misma ubicación. El otro par de ellas, corresponde a viviendas tipo, construidas a través de dos estrategias diferentes. Las primeras, ubicadas en la nueva urbanización llamada “tumbes alto”, corresponden a unidades de viviendas tipo del SERVIU Regional, desarrolladas gracias al plan de reconstrucción implementando en la localidad, albergando a aquellos habitantes que deciden acogerse al subsidio de relocalización en zona segura. La segunda sub tipología, correspondiente a las ubicadas en la primera línea de la costa de la localidad, para habitantes que optan por la reconstrucción de sus viviendas en los mismos terrenos.

En relación a las características propias de las viviendas ubicadas en sector “Tumbes Alto”, se reconocen características formales similares a las de las viviendas preexistentes previo al desastre del año 2010, en cuanto a la inclinación de techumbres, tamaños de vanos y sistemas constructivos, lo que indica que responden a las condiciones pluviométricas de su emplazamiento de manera similar a las viviendas originales. Sin embargo, elementos pertinentes localmente como la materialidad exterior, la orientación y las vistas hacia la bahía, no se reconocen en el diseño arquitectónico.

Otro elemento importante a considerar sobre estas unidades es la conectividad a servicios dentro de la localidad. Al estar emplazadas en un polígono en altura, las nuevas viviendas se identifican totalmente relegadas al centro donde se concentran la gran mayoría de los servicios y comercios posterior al desastre. Este fenómeno, provoca la ocupación de parte del predio y fachada de las viviendas como ampliaciones que alojan comercios de escala barrial, como una respuesta a la carencia anteriormente mencionada, sumada a la dificultad en el desplazamiento desde el sector alto hacia el centro, que presentan la gran mayoría de los habitantes del sector por su avanzada edad.

Respecto a las unidades ubicadas en el sector costanera, se identifican algunas similitudes en cuanto a la disposición de la vivienda en el predio, orientada en este caso hacia la primera línea de la bahía de Caleta Tumbes y a la inclinación de las techumbres como respuesta a las condiciones climáticas de la comuna. En relación a los sistemas constructivos y materiales utilizados para la construcción de la tipología, se reconoce la aparición de nuevas técnicas como el hormigón armado a la vista para las estructuras exteriores de los primeros niveles y la tabiquería interior en paneles SIP. Junto con lo anterior, se observa una situación particular de ocupación posterior a la entrega de las viviendas a los habitantes; En el espacio destinado a la aplicación de medidas estructurales para la reducción del riesgo de desastres y la cabida para actividades productivas que se desarrollaban previo al terremoto / tsunami de manera informal en el espacio público (consideración que habla de un grado de entendimiento de las actividades propias desarrolladas previo al tsunami en la localidad) sin programa habitacional, se reconocen

cerramientos y transformaciones del espacio, como una respuesta, de acuerdo al testimonio de los habitantes para el déficit de metros cuadrados útiles con los que cuentan los nuevos recintos. Lo anterior, sumado a la dificultad para hacer uso de las escaleras dispuestas al interior de las viviendas producto de la avanzada edad de los habitantes y condiciones de movilidad impedida en algunos casos.

Del análisis del grupo de viviendas de autoconstrucción, no se infieren características formales similares a las viviendas nativas de la localidad previo al desastre del año 2010. Sin embargo, estas conservan elementos como, la orientación en el predio, (sur poniente) y algunos de los sistemas constructivos (albañilería y madera). Un elemento importante a destacar de este análisis es la transformación que experimentó este grupo de viviendas respecto a la imagen de sus fachadas, pasando de la imagen de vivienda tradicional de borde costero chileno al imaginario de segunda vivienda para arriendo en balneario, lo cual puede interpretarse no solo como una transformación física respecto a la mejor del estándar de la vivienda sino también como un indicador del desplazamiento de algunos habitantes hacia Talcahuano como lo indican algunos residentes.

De acuerdo a lo anterior, se puede inferir que la localidad conserva en su gran mayoría las características físicas y constructivas de las viviendas que conforman los sectores de fondos de quebradas post desastre, sin embargo, se reconocen nuevas tipologías agrupadas en sectores muy definidos como es “tumbes alto” y “Costanera” donde se reconstruye a través de soluciones importadas de vivienda tipo. Este nuevo emplazamiento de viviendas, construye una nueva fachada de la primera línea de la localidad, transformándose desde una imagen pictórica costera inclusive a una de materialidades “contemporáneas”, sobre este último punto, acotado a la transformación en terminos generales que significó la implatación de nuevas viviendas en la localidad, se centrará parte de la discusión de la siguiente etapa de la presente investigación.

### **3- Analizar las estrategias de reconstrucción de viviendas implementadas en el plan de reconstrucción en Caleta Tumbes.**

Luego del análisis de las cualidades de pertinencia arquitectónica - formal y la relación de las viviendas de la localidad de Caleta Tumbes con el borde costero, antes y después del terremoto / tsunami que las afectó el año 2010.

Se identifican dos estrategias principales implementadas en la reconstrucción de las viviendas dañadas, las cuales se han expuesto con mayor detalle en la presentación del caso de estudio en etapas iniciales de la investigación. Estas se reconocen como la relocalización de los habitantes en el sector “Tumbes Alto” y la reconstrucción de unidades de vivienda en el sector de Costanera

A continuación se exponen las principales características abordadas por ambas estrategias a la hora de implementar cada solución habitacional y una breve conclusión en base a los resultados obtenidos del análisis anterior y testimonios recogidos en conversaciones informales vía telefónica con algunos habitantes de la localidad, habitantes de estas nuevas viviendas.

Junto a lo anterior, se agrega a este análisis la variable de las consideraciones en favor de la reducción del riesgo de desastres, ante la alta exposición de la localidad frente a la amenaza de inundación por tsunami, reconocida en los instrumentos de planificación territorial locales posterior a la ocurrencia del evento el año 2010.

#### **Estrategia de relocalización de habitantes**

Bajo la premisa de relocalizar a los habitantes desplazados desde Caleta Candelaria, Puerto Inglés, Caleta Cantera y Caleta Cementerio Simbólico se desarrolla la nueva urbanización en terreno elevados de la localidad, implantando en este, un modelo de desarrollo urbano tipo, implementado por el SERVIU Regional.

En esta nueva urbanización, se construye la tipología de vivienda también desarrollada por el SERVIU Regional.

Las principales conclusiones que se pueden recabar de esta estrategia en cuanto a la nueva tipología implantada en la localidad son:

#### **Consideraciones pluviométricas**

La nueva tipología reconoce las condiciones pluviométricas de la localidad donde se implanta, de igual manera que las viviendas nativas. Se identifican ángulos de inclinación en las techumbres óptimos para la evacuación de aguas lluvias, resistencia e impermeabilización favorable en los materiales de las fachadas y sistemas de canalización eficientes en términos generales. Por lo anterior, la nueva vivienda se reconoce como pertinente en términos pluviométricos.

## **Relación con el borde costero**

No se identifican relaciones directas con el borde costero de la localidad, como se indicó en puntos anteriores, la distribución de esta nueva tipología se realiza en el terreno elevado “Tumbes Alto”, por lo tanto, se debe forzar una conexión vial con el centro de servicios de la localidad a través de la construcción de una vialidad secundaria de dos carriles más veredas peatonales con una alta pendiente que termina por dificultar la circulación de los habitantes hacia la bahía.

Otro elemento importante es la orientación de las viviendas, este punto se considera relevante en el análisis de las cualidades de pertinencia arquitectónica que poseen las viviendas nativas de la localidad, justificándose a través del relato de los habitantes de la localidad como la búsqueda de la vista directa hacia la caleta. En esta nueva tipología, no se reconoce dicha relación visual, generando fachadas orientadas en sentido contrario a la línea de borde costero inclusive. La no consideración de este elemento, valioso para los habitantes nativos de la localidad, se interpreta como una no pertinencia en términos perceptuales y culturales de la vivienda para y con el contexto y sus residentes.

## **Materiales y sistemas constructivos**

En relación a la materialidad y los métodos constructivos de la tipología de vivienda “Tumbes Alto”, como se mencionó anteriormente, estos cumplen con el objetivo de atender a las solicitudes climatológicas del emplazamiento en término del confort térmico de la vivienda, sin embargo, generan una ruptura en el imaginario colectivo de la plástica que debe tener una vivienda, transformándolas en elementos estandarizados sin expresiones materiales únicas y diversas como si se manifestaban previo al desastre del año 2010.

## **Programas de ocupación particulares**

Un elemento clave a la hora de entender cómo funcionaban las viviendas previo a la ocurrencia del terremoto / tsunami del año 2010, son las actividades de ocupación que dotaban los habitantes de las unidades al programa interno y/o externo de estas, identificando en su gran mayoría, actividades de seca y recolección de algas. En relación a este elemento, la tipología de vivienda de la nueva urbanización, receptora de familias de pescadores y recolectores desplazados, no atiende ni considera las actividades productivas y de manufactura que sus habitantes realizaban hasta antes del desastre. Una respuesta particular por parte de los ocupantes fue la mutación forzada hacia el rubro de la comercialización de alimentos no perecibles y artículos para el hogar al por menor en ampliaciones irregulares en sus nuevas viviendas. Lo anterior, de acuerdo al testimonio de los habitantes producto de la lejanía que las unidades presentan a las Caletas donde desarrollan dichas actividades. Solo un grupo de trabajadores continúan desplazándose hacia los sectores productos más próximos a Caleta Tumbes.

En este sentido, se puede indicar que la nueva tipología de vivienda identificada, no es pertinente localmente en términos de las actividades que los habitantes nativos de la localidad de Caleta Tumbes y cercanos desarrollaban como principal fuente de ingresos, en todos los casos, directamente relacionadas con el borde costero.

A continuación, se exponen algunos testimonios de habitantes actuales de la localidad, recabados desde la prensa local y durante la presente investigación vía conversaciones telefónicas.

### **Ex Habitantes de Caleta Candelaria**

”Voy casi todos los días a la caleta. ¡Es que no me hallo en Tumbes!, aunque la casa que tengo ahora es mucho mejor que la chozita de La Cantero, no se me da la gente de Tumbes, Aquí en la cantera se me hacen cortos los días. Llego temprano y traigo comida para almorzar. Si no, salgo a mariscar; aquí hay de todo, uno no se muere de hambre, el flojo sí”

“puros árboles en Tumbes” y extraño el mar que podía ver desde la ventana.

“En Tumbes hay pura plata; se gasta más. En Candelaria el panadero pasaba una vez al día. En la tarde no pasaba y cuando faltaba para la olla esperábamos hasta el día sábado. Ahora no, pasa todo el día y una cosa y otra”

### **Ex Habitantes Puerto Inglés**

“Mis papás eran de aquí. Desde los 8 años me dedico a las algas con mi mamá . Iba en caballo al puerto de Talcahuano a vender y ahora vamos todos los días igual, no hemos parado de trabajar”

“Allá había mucho sacrificio y la casa que teníamos no se aprovechó. Dos meses antes del tsunami la habíamos recién terminado. Era grande; tenía cinco piezas en el segundo piso, ahora tenemos una casa de tres piezas pero nos vinimos porque nos asustamos, toda la gente se asustó”

### **Ex habitantes sector Costanera, Caleta Tumbes**

“La casa que tenemos es mucho mejor que la teníamos antes”

“Estamos muy agradecidos por las casas que nos construyeron porque antes vivíamos todos apretados en la casa que teníamos en la playa”

“Se mejoró la calidad de vida de las personas que tenían casa hechas con puras latas y palos sobre todo a los que habían llegado recién”

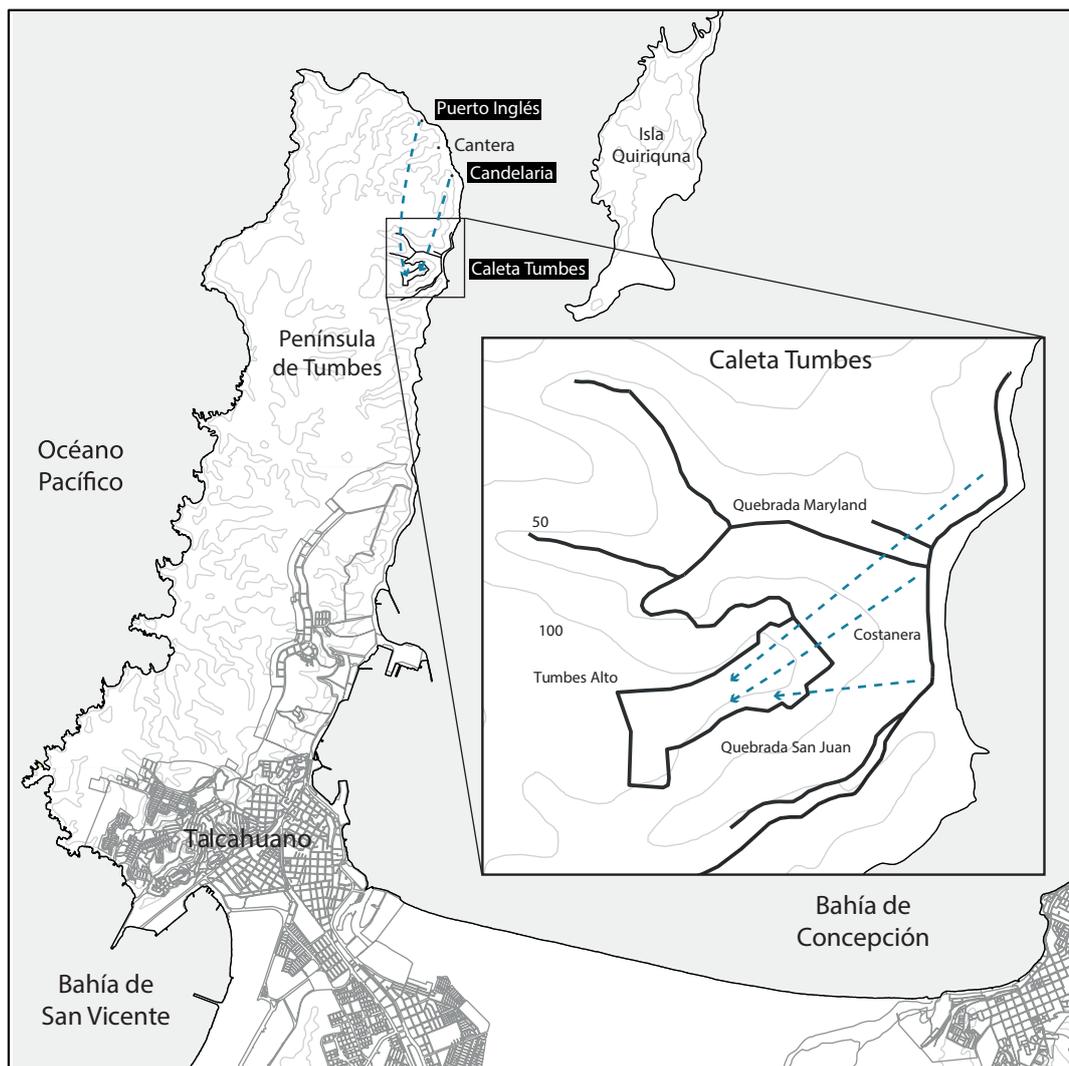


Figura 141: Esquema estrategia de relocalización de habitantes post tsunami.  
Fuente: Elaboración propia

## Estrategia de reconstrucción en sitio propio

En contraposición a la estrategia de reconstrucción abordada en el ítem anterior, las viviendas ubicadas en el sector costanera de la localidad de Caleta Tumbes, declaradas como irreparables casi en su totalidad, son reconstruidas en el mismo terreno del cual son propietarios sus habitantes.

El modelo de reconstrucción aplicado a las unidades de vivienda, emplazadas en la primera línea de la bahía de Tumbes responde a la aplicación de una tipología de vivienda nueva, compuestas de un primer nivel liberado de barreras a la acción del mar, construido principalmente en base a pilares de hormigón armado que sustentan una losa del mismo material sobre la cual se ubican los recintos habitables. El espacio liberado en el primer nivel se propone para ser utilizado como bodega de la actividad pesquera, para estacionamiento, o para la implementación de establecimientos comerciales asociados a la actividad gastronómica de menor escala.

Junto con la liberación de la primera planta como se mencionó anteriormente, la propuesta de vivienda palafítica, responde a la primera experiencia de reconstrucción a nivel país en la que se considera la inclusión de medidas de mitigación estructurales para la reducción del riesgo de desastres, las que apoyadas en el establecimiento de cotas de inundación más desfavorable para la localidad hasta el registro del año 2010, alza los recintos habitables sobre los 2,7 metros de altura aproximadamente.

Lo anterior, como medida preventiva ante la configuración de proyectiles de escombros que causaría accidentes o incluso la muerte por impacto de los posibles evacuados ante la activación de la amenaza de tsunami posterior a un sismo de alta intensidad.

Una de las consideraciones fundamentales a la hora de implementar esta estrategia de reconstrucción, se reconoce como la voluntad, luego de la etapa de participación ciudadana en el plan de reconstrucción de borde costero (PRBC), por parte de los habitantes nativos de la localidad de permanecer habitando la primera línea de costa y no querer ser trasladados a la nueva urbanización “Tumbes Alto” debido a que la totalidad de las actividades cotidianas de estos hogares, se fundamenta y desarrolla en función de las actividades pesqueras, de recolección de algas y la comercialización de mariscos frescos y cocinados en la misma costanera.

A continuación, se exponen algunos testimonios de habitantes actuales ubicados en el sector costanera, recabados desde la prensa local y durante la presente investigación vía conversaciones telefónicas.

### Habitantes del sector Costanera / Viviendas tipo palafitos

“Para el 2010 el sector más vulnerable era el de san Juan con las casas de la costanera, ahora con las mejoras que le hizo la gente a sus casas la mayoría vive mejor o por lo menos se ven más arregladas las casas “

Tenemos un nivel de organización super bueno hasta el día de hoy con los vecinos y es porque estamos todos muy cerquitas, se puede caminar la caleta completa en una hora como mucho, aunque ahora cuesta un poco llegar a la “caleta alta”

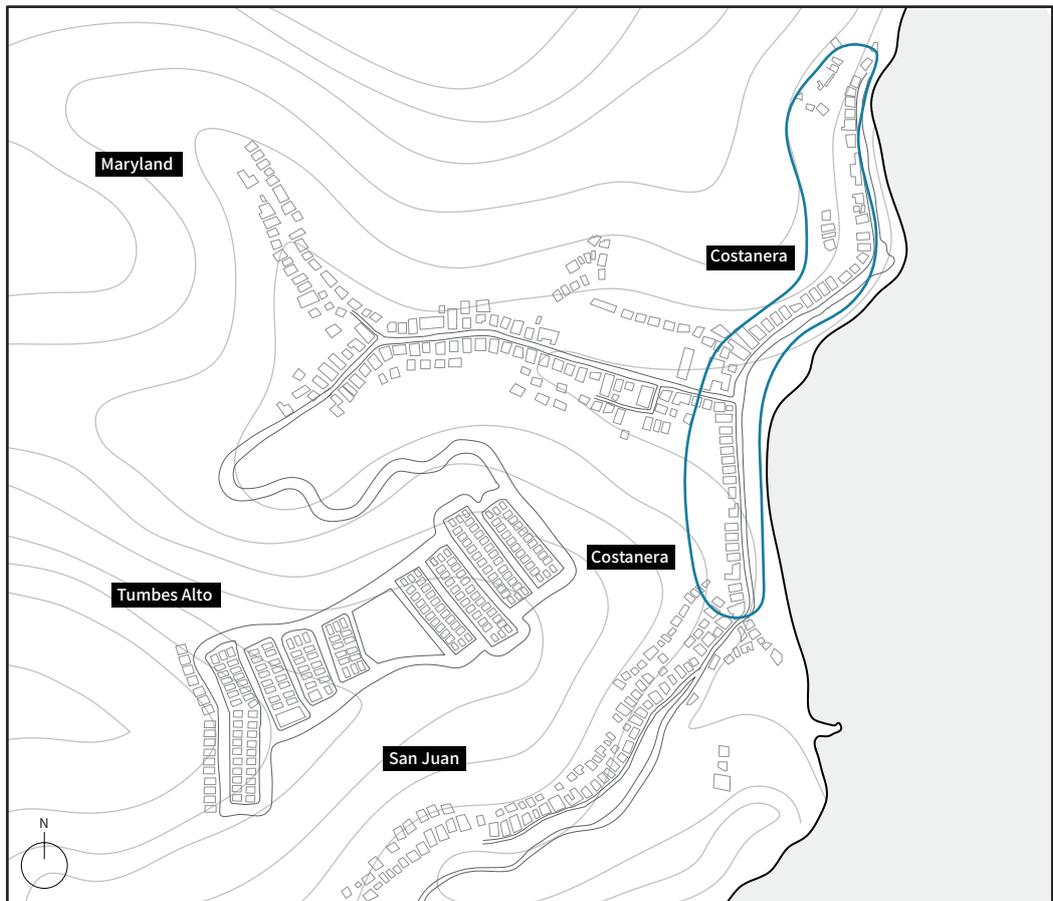


Figura 142: Esquema estrategia de reconstrucción en sitio propio.  
Fuente: Elaboración propia



---

CAPÍTULO 5

# CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Luego del análisis realizado en la localidad de Caleta Tumbes previo y posterior al tsunami que la afectó, se exponen conclusiones, comentarios y experiencias en base a los principales ejes que guiaron la presente investigación.

## **Cualidades de pertinencia local urbana y arquitectónica en pequeñas localidades costeras de Chile y el problema de investigación**

En relación a las cualidades de pertinencia local tanto urbanas como arquitectónicas, durante la investigación se logró constatar dos situaciones en las que se puede concluir. La primera es la constatación de que las pequeñas localidades costeras, en este caso Caleta Tumbes, poseen un sentido de pertinencia con el contexto en el que se emplazan, materializado en las características particulares de las viviendas que los mismos habitantes construyen en el territorio. Junto a lo anterior, estas particularidades no solo se hacen notar en la tipología de la vivienda, sino también en elementos no constructivos como la relación en este caso en particular de la vivienda con el borde costero, desde un punto de vista perceptual y cómo este actúa como soporte indispensable para el modo de vida y economía local que desarrollan los habitantes. El otro aspecto que vale la pena mencionar en relación a estas cualidades se remite a la pertinencia urbana de la localidad, la cual también manifiesta un sentido de arraigo con el contexto físico en el que se sitúa la urbanización. En relación a lo anterior, se logró identificar un patrón particular en la distribución de equipamientos estratégicos, en su gran mayoría, vinculados o cercanos al borde costero de la localidad, así también de las vialidades, subordinadas en su forma al contexto geográfico de fondos de quebradas.

Respecto a este ámbito y considerando la situación post desastre de la localidad, se observó que estas cualidades de pertinencia, tienden de manera innata a conservarse sólo en aquellas intervenciones relegadas a los mismos habitantes de la localidad, en contraposición de aquellas a cargo de la respuesta de reconstrucción estatal. En ese sentido, las viviendas afectadas por el tsunami del año 2010 auto reparadas, conservan las mismas características materiales y físicas que poseían previo al desastres, sin embargo, aquellas soluciones habitacionales nuevas, rompen con la imagen material nativa.

En esa misma línea y en relación a las cualidades de pertinencias posterior al tsunami del año aplicadas a escala urbana, la reconstrucción o reposición de los elementos no habitacionales que conforman la trama urbana de la localidad se llevó a cabo en el mismo emplazamiento original de estos, sin considerar la disposición de una línea imaginaria sobre la localidad, elaborada por organismos estatales (ONEMI y SHOA), indicando el caso más desfavorable de futura inundación ante un evento tsunami. Esta decisión, abre la puerta al cuestionamiento en relación al concepto de resiliencia institucional por parte de las autoridades encargadas de tomar la decisiones hasta ese entonces, reconstruyendo equipamientos en zonas amenazadas por inundación. Sin embargo, y en conversaciones con miembros del equipo de la unidad de reconstrucción del Minvu Central, existe la conciencia de que frente a este evento, no correspondía reinstalar equipamientos estratégicos en zonas de amenaza, es por ello que desde el año 2010 y hasta la fecha, se trabaja en modificaciones normativas para futuros procesos de reconstrucción.

Sobre la perpetuación de las características particulares que presentan las viviendas nativas de estas pequeñas localidades, desde Minvu, se indica que no existen prácticas ni metodologías validadas que permitan conservar elementos constructivos y arquitectónicos nativos en procesos de construcción de viviendas nuevas, aun y cuando se intuye que algunas soluciones de autoconstrucción responden de manera eficiente a las condiciones pluviométricas y geográficas de las diferentes zonas del país.

Frente a este escenario y a raíz de los resultados de la presente investigación relacionados con la problemática expuesta y validada la hipótesis en relación a la reconstrucción de viviendas en la localidad de Caleta Tumbes; Cobra mucho sentido la necesidad de un diagnóstico territorial previo exhaustivo de las condiciones nativas de las viviendas afectadas por un evento desastroso con origen natural, entendiendo no solo la destrucción material de estas, sino también, el cómo estas particularidades del contexto influyen en aspectos tan importantes como las actividades productivas de las pequeñas localidades costeras del país, las cuales en su gran mayoría cimentan el sustento económico en el turismo de borde costero.

### **El fenómeno de transformación en Caleta Tumbes posterior a experimentar un evento tsunami**

En relación al fenómeno de transformación posterior al desastre experimentado por la localidad de Caleta Tumbes en específico, se puede concluir en relación a diferentes aspectos a partir de los resultados de la presente investigación y del complemento con el discurso de los actuales habitantes de la localidad a 10 años de producido el fenómeno destructivo.

La transformación de la localidad en términos de las viviendas ubicadas en esta, se manifiesta principalmente por la estrategia de reconstrucción aplicada, la cual a través de la implantación de tipologías de viviendas tipos y relocalización de habitantes, desde sectores con una fuerte pertinencia arquitectónica y constructiva termina rompiendo con la imagen local cotidiana para los habitantes.

La transformación de caleta tumbes en relación a la movilidad de sus habitantes, se manifiesta claramente en el excesivo aumento en los tiempos de traslado desde el sector de tumbes alto hacia el centro de servicios y bahía de la localidad, lugar en el cual se encuentran relegadas las actividades productivas y económicas de la gran mayoría de sus habitantes. Entendiendo que esta estrategia se utilizó como una forma incipiente de considerar estrategias de reducción de riesgo de desastres, trasladando a la población expuesta hacia zonas lejanas de la cota de inundación, aplicando esta metodología a la fórmula principal del manejo del riesgo, obtenemos una reducción de este al minimizar casi a cero la exposición.

En relación a lo anterior, la transformación de la localidad en términos sociales, se ve reflejada en dos aspectos, el primero en la mutación de las actividades y costumbres productivas locales, las cuales dado la lejanía de la nueva urbanización y las dificultosas condiciones de movilidad, han tenido que adoptar un modelo de comercio a escala barrial típico de los centros urbanos más poblados. Esta transformación se materializa en un comercio nativo dedicado a los productos del mar a un comercio tipo de abarrotes y no perecibles.

El otro efecto directo de la transformación en aspectos sociales, se refleja en la tasa de migración de los sostenedores de los hogares de Caleta Tumbes hacia Talcahuano durante la jornada laboral, debido a la incertidumbre a la que se vieron afectos una vez producido el tsunami del año 2010. De acuerdo al testimonio de los propios habitantes, familias completas inclusive se desplazaron fuera de la localidad por temor a un nuevo evento de similares características.

Uno de los grandes elementos que no experimentaron transformaciones al menos considerables en la localidad fue el del capital social. Son los mismos vecinos y habitantes de Caleta Tumbes los que manifiestan que siguen trabajando de manera colaborativa, tomando conciencia que ellos también son partícipes del proceso de reconstrucción que si bien ya lleva más de 10 años de iniciado, no terminó en el momento en que les “entregaron la casa” como ellos señalan sino que también conlleva conocer el lugar que están habitando y entender el riesgo que conlleva habitar la costa.

## **Caracterización específica de los grupos familiares que componen las localidades afectadas, como insumo relevante para el planteamiento y desarrollo de tipologías de viviendas de reconstrucción pertinentes programáticamente**

La notoria divergencia arquitectónica entre las viviendas nativas del sector costanera de Caleta Tumbes con las actuales unidades y las descritas por los habitantes de las caletas aledañas erradicadas durante la implementación del plan de reconstrucción de borde costero para Talcahuano, son la muestra clara de una problemática en cuanto a la reconstrucción de viviendas en Chile.

Tomando como referencia uno de los casos que dejan en evidencia esta situación, en la que los habitantes de Cementerio Simbólico, comentan durante la investigación el metraje cuadrados de las vivienda en la que vivían previo al desastre, en comparación a la que habitan en la actualidad es claramente abrumadora.

Dicha situación, se transforma en una cotidianidad cuando analizamos no solo el proceso de reconstrucción de pequeñas localidades costeras, sino también, en procesos de reconstrucción que se han llevado a cabo en urbanizaciones centrales y precordilleranas producto de diferentes eventos destructivos con origen natural.

La realidad rural o semirural de los habitantes, en la que el espacio disponible para el habitar es abundante, de lo cual es reflejo el gran metraje cuadrado de las viviendas que los mismos construyen, fomenta un modo de vida contrastante de la realidad urbana. En el caso de estudio de Caleta Tumbes, la diferencia y problemática se manifiesta en que estas viviendas con gran capacidad programática actuaban como soporte para muchas de las actividades que los locales realizaban en ellas, como la reparación de embarcaciones pesqueras o la seca de algas, muchas de las cuales ya no forman parte del cotidiano actual por la gran disminución del espacio disponible en las viviendas.

Entendiendo que el proceso de reconstrucción en estos contextos muchas veces asume el pie forzado de la informalidad de las viviendas destruidas por los desastres y en variados casos formaliza localidades destruidas que habitaban en lotes irregulares, se debe entender la realidad local de cada situación familiar y fomentar el desarrollo de políticas públicas que permitan desarrollar proyectos de acuerdo a las necesidades específicas de cada grupo familiar, este elemento se debe agregar a las estrategias de reconstrucción con foco en la pertinencia arquitectónica de las nuevas viviendas.

## **La importancia del levantamiento de capacidades y el saber local como elemento clave en la aplicación de estrategias de reconstrucción de pequeñas localidades en el borde costero chileno que propicien la resiliencia de las comunidades**

Entender los modos de vida de los habitantes de la localidad de Tumbes, a una escala tanto particular como general, sumado al análisis de las características particulares de sus viviendas, permitió crear un panorama específico de la realidad local durante la investigación, entendiendo que debido a estas condicionantes que parten de lo material y físico hasta llegar a lo social y unitario, la comunidad desarrolla capacidades sociales y estructurales que deben ser consideradas como fortalezas a la hora de plantear la reconstrucción.

Son estas capacidades sobre todo a escala social las que representan el más alto potencial en términos de recuperación sustentable de localidades afectadas por desastres con origen natural. Como se pudo constatar en el presente análisis, estas capacidades no son consideradas y por el contrario, prácticamente silenciadas a la hora de reconstruir Caleta Tumbes, siendo el fiel reflejo de la desconexión entre las estrategias aplicadas y las características nativas de la localidad, no solo en términos materiales.

Las capacidades comunitarias identificadas en Caleta Tumbes, hablan de un fuerte arraigo con el lugar y de una gran conciencia de la amenaza a la que se encuentran expuesto los habitantes, los cuales entienden la naturaleza del contexto costero en el que habitan. Este conocimiento, innato y casi instintivo, propio en este caso, de las familias de pescadores y mariscadores, no es un indicador nuevo; En circunstancias diferentes a las expuestas en la presente investigación, asociadas también a eventos destructivos como los tsunamis, son los mismos habitantes los que activan las redes locales antes que las respuestas sectoriales institucionales, para evacuar de manera temprana e incluso ayudar a aquellos residentes con movilidad reducida frente a una posible inundación.

Es esta relación la que introduce el concepto de cultura del desastre como un indicador que de acuerdo a los resultados identificados del análisis y de las conversaciones sostenidas con los habitantes de Caleta Tumbes, debe ser incluido en las etapas primarias de la elaboración de un plan de reconstrucción no solo costero sino replicable a todos los contextos afectados del País.

Es la inclusión de esta variable la que facilitará la implementación y desarrollo de una estrategia sustentable de recuperación para pequeñas localidades, tomando como cimiento el aumento de la resiliencia comunitaria y física de los asentamientos. Aplicando el conocimiento local, mediante estrategias de participación ciudadana que identifiquen y formalicen este saber para posteriormente ser aplicado en el trazado de lineamientos generales de los planes maestros de reconstrucción y a las medidas de mitigación tanto estructurales como tipologías de viviendas “tsunami resilientes” hasta no estructurales como la disposición de vías de evacuación llevadas a cabo por estos, entendiendo la actual política de gestión del riesgo de desastres en Chile.



---

CAPÍTULO 6  
**ETAPA PROPOSITIVA**

## 4 - Propuestas de mejoras a las estrategias de reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades costeras de Chile en favor de la perpetuación de las cualidades de pertinencia local urbana y arquitectónica aplicadas al caso de estudio.

Posterior al análisis de las viviendas en la pequeña localidad costera de Caleta Tumbes previo y post tsunami del año 2010, expuesto en la presente investigación, se logra corroborar en una primera instancia que las cualidades de pertinencia local se manifiestan en la expresión física de las viviendas nativas. Por otro lado, se demuestra mediante el análisis de las estrategias de reconstrucción aplicadas como respuesta estatal que estas características particulares no fueron consideradas en el plan de reconstrucción aplicado en la recuperación de la localidad.

En base a lo anterior, se propone la intervención a modo general (entendiendo lo complejo de los procesos de modificaciones de las políticas de reconstrucción en el sistema público) de la metodología con la que son desarrolladas y aplicadas las estrategias de reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades.

Gracias a la información aportada por funcionarios de la Comisión Asesora para la Reducción del Riesgo de Desastres y Reconstrucción del MINVU Central, quienes estuvieron a cargo del desarrollo del plan de reconstrucción el año 2010 y a referencias bibliográficas (Programa de reconstrucción de vivienda) que documentó este proceso, se logra obtener una referencia en cuanto a las etapas que abarca la generación de un plan de reconstrucción para desarrollar la



Figura 143: Resumen metodología plan de reconstrucción aplicado en la localidad  
Fuente: Elaboración propia

Como se puede verificar en el resumen de las etapas de desarrollo e implementación de los planes de reconstrucción para pequeñas localidades, en ninguna de estas, se reconoce explícitamente el diagnóstico, levantamiento o reconocimiento de las condiciones nativas de la localidad para efectos de su consideración en las etapas posteriores.

De este análisis se puede inferir el origen de las problemáticas identificadas en las conclusiones de la presente investigación. Es justamente en este elemento en el que se basa la propuesta, sistematizada como se indica a continuación.

## Plan de acción

La propuesta se centra en la intervención mediante la inclusión de cuatro elementos de análisis en la metodología que aborda la reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades, estos se definen en un plan de acción, en el que se especifica en qué etapa del proceso se busca profundizar en la inclusión de las características nativas de la localidad afectada, como y mediante qué herramientas.

La propuesta tiene una bajada territorial al casa de estudio Caleta Tumbes, especulando cual hubiese sido el resultado de la reconstrucción de la localidad considerando estos nuevos elementos.

**- Inclusión en la en la etapa de diagnóstico el análisis arquitectónico y urbano de las condiciones nativas de la localidad:** A través de registros históricos, fotográficos y otras herramientas utilizadas en la presente investigación, sumado al relato de los propios habitantes de la localidad, se logra concebir y levantar de manera superficial pero representativa, la imagen arquitectónica y urbana local previa al desastre.

En esta etapa se propone identificar aquellos elementos o patrones que permitan reconocer características particulares en la expresión formal, material, constructiva y urbana tanto de las viviendas como de elementos urbanos presentes en la localidad que puedan o pudiesen haber sido aplicados en la etapa de propuesta de recuperación local con el objetivo de generar un proyecto pertinente al contexto de la localidad.

**- Inclusión en la etapa de diagnóstico el análisis socioeconómico y cultural de la localidad:** Incluir en la etapa de diagnóstico el análisis socioeconómico de la localidad, hubiese permitido acercar la relación de dependencia entre el modo de vida particular de los habitantes de la localidad al plan de reconstrucción de viviendas implementado en Caleta Tumbes, lo que a su vez hubiese resultado en el desarrollo de tipología de viviendas que conservan esta relación y la potenciarán con el objetivo de no romper la simbiosis entre la vivienda y la actividad productiva que sustenta al núcleo familiar que en ella residía.

Debido a esto es que se considera de suma importancia realizar este levantamiento previo y extrapolar esta información a la etapa de desarrollo de las estrategia de recuperación de la localidad.

Por otro lado, comprender el modo de vida particular de los habitantes de la pequeña localidad de Tumbes, a través del análisis cultural, resulta necesario no solo desde el punto de vista material, sino también, desde el punto de vista arquitectónico y urbano ya que entendiendo cómo se desarrolla la cultura local, se logran identificar aquellos elementos basados en la experiencia y cultura del desastre de sus habitante lo que de todas maneras resulta en un aporte significativo a las estrategias de reconstrucción que incluyan el enfoque de reducción del riesgo de desastres.

**- Traspado de datos obtenidos de la etapa de diagnostico a la etapa de propuesta de recuperación de la pequeña localidad:** El traspado de la información levantada en la etapa de diagnostico previo a la elaboración de la propuesta de recuperación de la localidad, asegura una recuperación sustentable que atienda a una dimensión mucho más amplia que solo la recuperación material y el déficit cuantitativo que provocan los desastres. Sino que también incluya elementos sociales, económicos y culturales que promuevan la pertinencia como eje central de la reconstrucción.

**- Inclusión de estrategias de participación ciudadana en la etapa de desarrollo y propuesta de recuperación del plan de reconstrucción:** De acuerdo a entrevistas realizadas con el equipo de reconstrucción del Minvu Central, una de las principales falencias de los planes de reconstrucción es el "olvido" de los habitantes locales en la toma de decisiones. Es por eso que se propone la inclusión de estrategias de participación ciudadana en el desarrollo del plan maestro de recuperación de las pequeñas localidades, entendiendo que la escala de trabajo es acotada a una localidad tanto demográfica como escalar menor a un plan comunal.

Es a través de estas estrategia participativas en las que se tomará el pulso de la localidad en términos de obras de importancia local, elementos urbanos deseados y a su vez como guía para los equipos encargados de construir el plan maestro general de reconstrucción.

Un elemento importante a considerar en este punto es que mediante esta metodología participativa se puede incluir también el conocimiento local en términos de cultura del desastre y amenazas, aprendizajes y experiencias de los habitantes que influyen directamente en el enfoque RRD del plan de reconstrucción, aumentando de acuerdo a la literatura la resiliencia de la comunidad al plasmar en la recuperación de la localidad estos indicadores.

Por otro lado, se hace necesario incluir a los habitantes en decisiones tan importantes como la construcción de un modelo de viviendas de reconstrucción ya que sin comprender las necesidades específicas de los grupos familiares, se generan problemáticas como modificaciones irregulares en las viviendas que a la larga terminan por deteriorar el proyecto inicial, principal problemática identificada en el caso de estudio de Caleta Tumbes donde se deberían haber incluido estas instancias. Es en esta instancia en la que se obtendrá un levantamiento técnico en términos de metraje cuadrado a proyectar, programas específicos, recintos especiales para el desarrollo de actividades productivas, entre otros; Los que a su vez fomentarán el desarrollo de tipologías de viviendas pertinentes cultural y arquitectónicamente.

**- Fomento de una mayor participación de actores técnicos multisectoriales en la elaboración de la propuesta de recuperación sostenible de la pequeña localidad:** En cuanto a la revisión de antecedentes técnicos aportados por diferentes organismos técnicos involucrados en la reconstrucción de la localidad en estudio de Caleta Tumbes, se observó una entrega superficial de antecedentes cuantitativos que permitieran abordar de manera profunda el enfoque RRD de la propuesta de recuperación de la localidad. Es por esto que se propone fomentar en la etapa de elaboración y desarrollo de la propuesta de reconstrucción para la pequeña localidad una alta participación de actores técnicos que manejan antecedentes tales como simulaciones de inundación, modelaciones matemáticas, referencias internacionales de manejo de borde costero, sistemas constructivas tsunami resilientes, entre otros.

Contar con esta instancia, permitirá cruzar el levantamiento social propuesto anteriormente con antecedentes técnicos que aumenten la resiliencia de la comunidad mediante la intervención con un proyecto integral que considere medidas de mitigación tanto estructurales como no estructurales que a su vez incluya las características particulares de la localidad.

Aplicando esta propuesta al caso de Caleta Tumbes, se podrían haber desarrollado pilotos en términos de estructuras con mayor incidencia en coeficientes de roce por ejemplo que reduzcan el empuje hidráulico de un posible futuro evento tsunami en la localidad, lo que a su vez incide en un aumento en los tiempos de evacuación de los habitantes y por consiguiente en la reducción de víctimas producto del evento.

En términos generales y a modo de una propuesta superficial de intervención de la metodología que aborda la reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades se reconocen los elementos mencionados anteriores como aquellos que pudieron haber incidido de manera positiva en una óptima reconstrucción sustentable de la localidad de Caleta Tumbes, disminuyendo el tiempo de recuperación multiescalar de la comunidad y evitando problemáticas que hoy han sido integradas al nuevo modo de vivir de las familias.

Esta propuesta de intervención se considera replicable en otros contextos, entendiendo que el trabajo en pequeñas localidades considera una menor población afectada y proyectos de reconstrucción de escala menor al de intervenciones de escala comunal, regional o nacional inclusive.

A continuación se expone un esquema resumen con las principales líneas de propuesta de intervención en la metodología de elaboración de estrategia de reconstrucción de viviendas en pequeñas localidades.



Figura 144: Esquema resumen propuesta de intervención.  
Fuente: Elaboración propia



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

## Referencias bibliográficas

Andrade, Rita. 2010. Morfología urbana. Emplazamientos y situación, planos urbanos. <http://es.slideshare.net/ritagandrade/morfologaurbana> (1 de marzo de 2015).

Berg, R., 2020. CHILE 10 AÑOS DE CATÁSTROFES NATURALES 2007-2017. [online] Grafelbergnoticias.blogspot.com. Disponible en: <<http://grafelbergnoticias.blogspot.com/2017/01/chile-10-anos-de-catastrofes-naturales.html>>[Consultado el 17 de agosto del 2020].

Bosselmann, Peter. 2008. Urban transformation. Understanding city design and form. Washington: Island Press.

Digitaljournal.com. 2020. Caleta Tumbes — Hard Hit By 2010 Tsunami Is Back From The Rubble (Includes First-Hand Account). [online] Disponible en: <<http://www.digitaljournal.com/life/travel/caleta-tumbes-hard-hit-by-2010-tsunami-is-back-from-the-rubble/article/364993>> [Consultado el 17 de agosto del 2020].

Caleta Tumbes. (2020). Consultado el 17 de agosto del 2020, desde <http://www.arauco.org/GMV/proyectos/chile2010/caletatumbes.html>

CITRID. 2020. Chile Está Entre Los 10 Países Que Más Desastres Y Gastos Asociados Tuvieron En 2015. [online] Disponible en:<<https://citrid.uchile.cl/2016/09/28/chile-esta-entre-los-10-paises-que-mas-desastres-y-gastos-asociados-tuvieron-en-2015/>>

Cutter, S., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. & Webb, J. (2008a). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18, 598-606. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378008000666>

Departamento de Gestión del Riesgo en Emergencias y Desastres del Ministerio de Salud Chile. 2020. Cronología De Emergencias Y Desastres En Chile. [online] Disponible en: <<https://degreyd.minsal.cl/cronologia-de-emergencias-desastres-y-emergencias-en-chile/>>

Desafiolevantemoschile.org. 2020. Desafío Levantemos Chile | Lanza Plan De Reconstrucción Y Apoyo A Comerciantes En Santa Olga. [online] Disponible en: <<https://www.desafiolevantemoschile.org/lanzan-plan-de-reconstruccion-y-apoyo-a-comerciantes-en-santa-olga/>>

Donoso Llanos, Martha Lil. (2019). Arquitectura, función simbólica y lenguaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 409-413. Epub 02 de septiembre de 2019. recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000400409&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400409&lng=es&tlng=es).

Economiaynegocios.cl. 2020. Eyn: Estado Ha Desembolsado Cerca De US\$ 8.000 Millones Por Catástrofes Naturales Desde El Terremoto Del 2010. [online] Disponible en: <<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=547991>>

FEMA, 2005. *Disaster Assistance: A Guide To Recovery Programs*. 1st ed. Washington D.C.

FEMA, 2005. *Policies For Guiding Planning For Postdisaster Recovery And Reconstruction*. Washington D.C.: American Planning Association.

Flores Cisternas, P. and Sanhueza Contreras, R., 2018. Resiliencia comunitaria frente a los desastres naturales: caleta Tumbes, región del Biobío, Chile. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(1), pp.131-145.

Fuster-Farfán, X. (2019). Las políticas de vivienda social en Chile en un contexto de neoliberalismo híbrido. *EURE (Santiago)*, 45(135), 5-26. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612019000200005>

GARCÍA-HUIDOBRO, A. L. B. E. R. T. O., & MARAGAÑO, A. N. D. R. É. S. (2010). La vertebración territorial en regiones de alta especialización: Valle Central de Chile. Alcances para el desarrollo de zonas rezagadas en torno a los recursos naturales. *EURE (Santiago)*, 36(107), 1. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612010000100003>

Hernández Atencia, Y. and Ramírez Arcila, H., 2016. Evaluación del riesgo asociado a vulnerabilidad física por taludes y laderas inestables en la microcuenca Cay, Ibagué, Tolima, Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 26(2).

Igualt, F. (2017). Evaluación de vulnerabilidad física y adaptabilidad post-tsunami en Concón, zona central de Chile. *AUS*, 22, 53-58. <https://doi.org/10.4206/aus.2017.n22-09>

Letelier, S. and Rugiero, A., n.d. *Estado De Identidad Arquitectónica En Chile Central*. [ebook] Santiago de Chile. Disponible en:<<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117888/estado-de-identidad-arquitectonica-en-Chile-central.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

MINVU, 2016. Obras urbanas y habitacionales con pertinencia indígena. 1st ed. SANTIAGO.

MINVU, 2019. Manual de aplicación de la certificación vivienda sustentable. 1st ed. [ebook] Santiago de Chile: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Ditec, Minvu. Disponible en :<<https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/11/Manual-Certificaci%C3%B3n-Vivienda-Sustentable-Nov2019.pdf>>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2010). Programa de Reconstrucción de Vivienda (2.a ed., Vol. 1). Ministerio de Vivienda y Urbanismo Chile.

MINVU, 2020. Ministerio De Vivienda Y Urbanismo - Gobierno De Chile - (Enero). [online] Disponible en: <[http://minvuhistorico.minvu.cl/opensite\\_det\\_20170201172818.aspx](http://minvuhistorico.minvu.cl/opensite_det_20170201172818.aspx)>

Ministerio de Hacienda. (s. f.). Registro Central de Colaboradores Ministerio de Hacienda. Registro Central de Colaboradores del Estado y Municipalidades. Recuperado 1 de marzo de 2021, de <https://www.registros19862.cl/fichas/ver/rut/65379620/clase/5>

Rasse, A. and Letelier, F., 2020. El Proceso De Reconstrucción De Viviendas En El Centro De Talca: Fotografía A Dos Años De La Catástrofe.

Rinaldi, A. and Bergamini, K., 2020. Inclusión De Aprendizajes En Torno A La Gestión De Riesgo De Desastres Naturales En Instrumentos De Planificación Territorial (2005 - 2015). 1st ed. SANTIAGO: Ediciones UC.

Sánchez, R., 2020. Desastre Socionatural En Chile: Una Oportunidad.

Subsecretaría de pesca y agricultura. (2018). Mujeres y Hombres en el sector pesquero en Chile (1.a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. [http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/mujeres\\_y\\_hombres\\_en\\_el\\_sector\\_pesquero\\_y\\_acuicultor\\_2018.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/mujeres_y_hombres_en_el_sector_pesquero_y_acuicultor_2018.pdf)

Unidas, N., 2015. Marco De Sendai Para La Reducción Del Riesgo De Desastres. 1st ed. [ebook] Ginebra: INCLUX ES. Disponible en: <<http://www.unisdr.org>>

Odgers, I., 2020. Caleta Tumbes - Ruta patrimonial de Talcahuano - Fotografías y seleccion de Ingrid Odgers. [online] Centroinvestigacionesculturales.blogspot.com. Disponible en: <<http://centroinvestigacionesculturales.blogspot.com/2014/10/caleta-tumbes-ruta-patrimonial-de.html>>



