



Informe Final

*Evaluación Rápida de Impacto
Ambiental para Desastres
Terremoto y Tsunami en Chile,
27 de febrero de 2010*

*Desarrollado por:
Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno
de Chile
WWF Chile / WWF Internacional
Antofagasta Minerals Sociedad Anónima*

*Valdivia, Chile.
Septiembre 2010*

WWF Chile

Carlos Anwandter 348
Valdivia – Chile
Teléfono +63-24 45 90 / Fax: +63 – 22 27 49
E-mail: contacto@wwf.cl
<http://www.wwf.cl>

Los materiales y las conclusiones de este reporte no reflejan necesariamente la posición oficial de las organizaciones que patrocinan la evaluación, y se consideran como información técnica para ser utilizada por las organizaciones mandantes y otras partes interesadas. Con el fin de que este informe sea fácilmente decargado e impreso, se ha contemplado que los Anexos se encuentren en un documento independiente, el cual puede ser descargado del sitio web de WWF Chile.

I. Tabla de Contenidos	
II. Resumen Ejecutivo	5
III. Introducción	7
IV. Foco y Organización de la Evaluación	7
V. Métodos y Procesos	8
VI. Resultados Principales.....	10
A. Generalidades	10
B. Manejo de Escombros	10
C. Refugio Temporario	13
1. Riesgo de Incendios	13
2. Aumento de Escorrentía e Inundaciones Locales	14
3. Manejo de Leña	14
4. Manejo de Aguas de Desecho	15
5. Seguridad	17
D. Manejo de Aguas Servidas	17
1. Operaciones de manejo de aguas servidas	17
2. Capacidades de manejo de aguas servidas	17
3. Diseño antisísmico y reducción del riesgo sísmico	18
E. Suministro de Agua	18
F. Cambios Geofísicos	19
G. Recursos Marinos	20
H. Acceso y Uso de la Tierra para Viviendas	21
I. Uso Sustentable de los Recursos Naturales para la Reconstrucción	21
J. Proceso de Evaluación Ambiental	22
K. Coordinación	23
VII. Conclusiones	24



II. Resumen Ejecutivo

El terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010 resultaron en lamentables pérdidas de vida y un daño físico considerable en Chile. La experiencia obtenida de otros desastres previos en el mundo, indican que existen riesgos considerables producto del daño ambiental que se genera durante el período de recuperación y reconstrucción, los cuales pueden ser evitados. Sin embargo, los períodos de recuperación y reconstrucción ofrecen también oportunidades para mejorar las condiciones ambientales pre-desastre. Como resultado, WWF Chile, junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Antofagasta Minerals (AMSA), realizaron una Evaluación Rápida de Impacto Ambiental en Chile, entre el 23 de Mayo y el 4 de Junio 2010. La evaluación identificó impactos medioambientales críticos derivados del desastre y de las etapas de emergencia y recuperación, con el fin de ayudar a las instituciones gubernamentales, no gubernamentales, al sector privado y a los sobrevivientes del desastre a construir un proceso de recuperación y reconstrucción ambientalmente adecuado. La evaluación identificó una serie de temas medioambientalmente importantes, así como también las oportunidades para enfrentar estos temas:

- **Manejo de Escombros:** Para limitar el impacto actual y futuro de los escombros sobre la recuperación ambiental y económica se requiere (1) adopción de buenas prácticas para el manejo de escombros (como se expone en una serie de documentos generados por el Ministerio de Medio Ambiente y otras fuentes), (2) un inventario de los lugares en dónde se depositaron los escombros provenientes del terremoto/tsunami, y (3) un programa especial para procesar, reciclar y reutilizar correctamente estos escombros.
- **Refugios Temporarios:** se ha logrado un progreso considerable en la entrega de refugios temporarios, sin embargo estos esfuerzos enfrentan varios desafíos relacionados con el medio ambiente, tales como (1) reducir el riesgo de incendios en los campamentos, (2) reducir el impacto de la escorrentía e inundaciones locales asociados a sitios donde se instalaron muchas mediaguas, (3) mejorar el acceso y uso de leña, y (4) mejorar el manejo de aguas de desecho para limitar impactos negativos sobre el medio ambiente, tanto en el corto como largo plazo.
- **Manejo de Aguas Servidas:** El daño sísmico a las plantas de tratamiento de aguas servidas y otras facilidades relacionadas, deben ser reparadas lo antes posible. Basándose en el daño ocasionado por el terremoto, se debería realizar una reducción de riesgo sísmico en el resto de las plantas de tratamiento ubicadas a lo largo de Chile. Los esfuerzos de recuperación y reconstrucción deberían incluir una mejora o la instalación de facilidades de tratamiento de aguas servidas adecuadas en aquellos lugares en donde no existen actualmente.
- **Suministro de agua:** Es necesario realizar una evaluación del daño en los sistemas de suministro de agua, y cambios en la calidad y cantidad de agua, particularmente en las zonas rurales, para (1) definir los niveles de daño, (2) desarrollar planes para obtener financiamiento adecuado, y (3) definir oportunidades de disminución de riesgo para los sistemas de suministro de agua en otras partes de Chile.
- **Cambios Geofísicos:** Es necesario volver a mapear los recursos marinos, playas, puertos y salidas de ríos para (1) determinar la escala de los impactos tanto sísmicos como del tsunami, (2) planificar cambios en el uso de recursos marinos y bentónicos, y (3) planificar e implementar las reparaciones necesarias en la infraestructura costera.
- **Acceso a sitios para construcción:** las áreas urbanas podrían no contar con suficientes sitios o lugares para reubicar definitivamente a los sobrevivientes en zonas seguras. Se deberían implementar una serie de medidas de mitigación apropiadas en aquellos casos en donde sea necesario volver a utilizar locaciones riesgosas para la reubicación.

- **Uso sustentable de recursos naturales para la reconstrucción:** Debe realizarse una evaluación general de los planes de recuperación y reconstrucción para asegurar que los recursos naturales necesarios puedan obtenerse de una manera sustentable y sin causar daño al medio ambiente.
- **Evaluación ambiental:** Es necesario desarrollar e implementar un proceso especial de evaluación de impacto ambiental, de forma que los impactos sobre el medio ambiente, en los esfuerzos de recuperación y reconstrucción, sean diagnosticados, y los *trade-offs* resultantes, tanto positivos como negativos, sean comprendidos y considerados.
- **Coordinación:** Es necesario mejorar la coordinación sobre temas relacionados con el medio ambiente, tanto a nivel vertical como transversal, brindando el apoyo necesario a las autoridades gubernamentales para el manejo de temas medioambientales. También es necesario en un futuro, desarrollar leyes, regulaciones y procedimientos adecuados para apoyar el proceso de manejo de los aspectos ambientales de las catástrofes y desastres.

En Chile hay una enorme disponibilidad de capacidades y recursos humanos para enfrentar los problemas identificados en la evaluación. Además, el proceso de recuperación y reconstrucción se beneficiaría mucho si se tomara en consideración la experiencia lograda en otros países y lugares que sufrieron desastres similares, ya que pueden proveer ejemplos concretos sobre cómo Chile podría abordar exitosamente los desafíos ambientales relacionados con la reconstrucción y recuperación en las zonas afectadas por la catástrofe.

III. Introducción

El terremoto de magnitud 8,8 y el tsunami que tuvieron lugar el 27 de febrero de 2010, provocaron significativos impactos negativos para Chile. A pesar de que el número de personas fallecidas fue bajo en términos relativos, el daño a infraestructura crítica, casas y medios de vida fue severo, e impactó a regiones altamente pobladas e industrializadas en Chile.¹ El terremoto y tsunami también generaron cambios en las áreas costeras, incluyendo el levantamiento de la costa, el desplazamiento de arena y sedimentos hacia los estuarios, y cambios locales en las playas y barras.

En otras catástrofes de magnitudes similares, como los terremotos en Haití y Pakistán, y el terremoto y tsunami que asolaron el sur de Asia, se evidenció una gama de impactos negativos sobre el medio ambiente. Estos impactos estaban relacionados con los cambios físicos y daños causados por los mismos eventos, pero también con las actividades y esfuerzos de ayuda y de reconstrucción. Estos impactos negativos sobre el medio ambiente, particularmente aquellos asociados a los procesos de emergencia y reconstrucción, pueden ser mitigados o evitados a través de acciones y procesos de asistencia que tomen en cuenta el componente medioambiental. Si los impactos negativos no se consideran, el resultado es un proceso de reconstrucción más lento, y un aumento en el daño ya sufrido por los sobrevivientes al desastre y el medio ambiente.

WWF, la organización mundial de conservación, ha estado trabajando en los últimos cinco años con múltiples actores y socios para identificar y reducir los impactos

¹ Más información detallada sobre el impacto del terremoto y tsunami se puede encontrar en **Terremoto en Chile: Una primera Mirada al 10 de marzo de 2010**, Unidad de Evaluación de Desastres, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.

negativos sobre el medio ambiente asociados a catástrofes, ayuda humanitaria post catástrofe y procesos de reconstrucción. De esta manera, WWF Chile inició conversaciones con el Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de Chile, para llevar a cabo una evaluación rápida de los impactos producidos por el desastre sobre el medio ambiente, de forma de poder entregar información y datos específicos para asegurar que las operaciones de emergencia y reconstrucción tengan el menor impacto negativo posible sobre el medio ambiente. Paralelamente, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de CONAMA (*Comisión Nacional del Medio Ambiente*), llevó a cabo una serie de estudios y evaluaciones para dimensionar el impacto del terremoto y tsunami sobre algunos aspectos medioambientales.

A las conversaciones iniciales sobre la evaluación rápida de impacto ambiental entre WWF Chile y el Ministerio de Medio Ambiente, se sumó Antofagasta Minerals (AMSA), quienes están involucrados en proveer asistencia a numerosas caletas de la Región del Maule, afectadas por el desastre. Las conversaciones llevaron a acordar la realización de la Evaluación Rápida de Impacto Ambiental con un enfoque en las áreas costeras afectadas, tanto por el terremoto como por el tsunami, en donde los niveles de daño relacionados con el medio ambiente, y las acciones de recuperación y reconstrucción fueran más significativas.

IV. Foco y Organización de la Evaluación

El enfoque de la evaluación fue identificar:

1. Aspectos críticos de los procesos de recuperación y reconstrucción que tuvieran un impacto sobre el medio ambiente;
2. Aspectos medioambientales relacionados con el manejo de escombros; y ,

3. Acciones inmediatas y de mediano plazo necesarias para enfrentar los problemas críticos identificados.

Los términos de referencia para la evaluación se encuentran en el Anexo A. Dado el doble impacto del daño sísmico y del tsunami en las zonas costeras, la evaluación se centró en estas áreas afectadas.

La evaluación rápida comenzó el 24 de mayo de 2010, con trabajo continuo en terreno hasta el 3 de junio 2010. Luego del terreno, específicamente el 4 de junio, se sostuvieron entrevistas con la Ministra de Medio Ambiente y su equipo, así como con un grupo de ONGs medioambientales, en Santiago. En el Anexo B se entrega el calendario de actividades y las personas que fueron contactadas.

El equipo que realizó la evaluación en terreno estaba compuesto por cuatro profesionales de WWF y dos profesionales de CONAMA. Personal adicional de WWF y CONAMA participaron de la evaluación en distintos lugares dentro de la zona de estudio, así como también se contó con la participación de personal de AMSA durante el trabajo en las caletas de la región del Maule (Ver Anexo C).

El 11 de junio 2010 se entregó un breve reporte *Chile Rapid Environmental Impact Assessment – Quick Action Issues* (*Evaluación Rápida de Impacto Ambiental en Chile – Temas de Acción Inmediata*) a WWF y al Ministerio (Ver Anexo D). Un borrador inicial del reporte completo circuló para ser comentado a mediados del mes de junio de 2010. El borrador final del documento se presentó a WWF, al Ministerio de Medio Ambiente y a AMSA en agosto, y en septiembre del mismo año se presentó el informe final y los resultados del mismo en un Seminario Taller en Concepción, y en reuniones en Talca y Santiago.



V. Métodos y Procesos

La Evaluación Rápida de Impacto Ambiental en Chile utilizó una metodología de evaluación desarrollada por la AON Benfield UCL Hazard Research Centre y CARE International.² La metodología de evaluación y la guía operacional (las Pautas para la Evaluación Rápida del Impacto Ambiental en Desastres) están diseñadas para ser usadas en situaciones post-catástrofes, donde no se cuenta con tiempo ni datos suficientes para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental más extensa. La metodología se basa en un conjunto de formularios, instrucciones y listas de chequeo para identificar los problemas más inmediatos relacionados con los procesos de emergencia y reconstrucción, y el medio ambiente.³

Esta metodología de evaluación ha sido utilizada en numerosas situaciones de desastre y catástrofes durante la última década. Las evaluaciones más relevantes, considerando el contexto chileno, son la del terremoto del 2004 en Pakistán, la que se

² El desarrollo de la metodología de Evaluación Rápida de Impacto Ambiental contó con el apoyo de OCHA/UNEP, Ministerio Real de Asuntos Exteriores de Noruega y la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos.

³ Más información sobre la Evaluación se puede encontrar en http://proactnetwork.org/proactwebsite/media/download/resources/EA-Tools/REA_Disasters_guidelines_v4.4_2005.pdf.

realizó luego del terremoto y tsunami en Indonesia y Sri Lanka en 2004 (sur de Asia), y la del reciente terremoto en enero 2010 en Haití.

En Chile se aplicó el proceso básico desarrollado en las Pautas para la Evaluación Rápida del Impacto Ambiental en Desastres. Estas Pautas fueron entregadas a WWF Chile y CONAMA antes de comenzar el trabajo en terreno. Dada la falta de tiempo para realizar una capacitación formal sobre la metodología al equipo, ésta se realizó y se reforzó durante el trabajo en terreno.

El trabajo inicial de la evaluación en terreno se enfocó en la colecta de información para completar los formularios 1, 2 y 3 de las Pautas (*Factores que Influyen en Impactos Ambientales, Amenazas Ambientales de los Desastres*⁴, y *Necesidades Básicas No Cubiertas*) y también para el proceso de evaluación de las comunidades. Para agilizar la colecta de información para los formularios 1 y 3, se desarrollaron dos grupos de preguntas para realizar las entrevistas, uno dirigido a personeros de los gobiernos locales o líderes en las comunidades, y el otro para personas/instituciones que estuvieran involucradas en los procesos de ayuda y reconstrucción.

Se utilizó la *Guía de Recolección de Información en Comunidades*, que es parte de las Pautas, para realizar las entrevistas tanto a las personas como a grupos afectados por el desastre. En algunos casos, las autoridades locales que habían sido afectadas en forma directa o indirecta por el desastre, cumplían el rol de informar a nivel personal y también representando a la comunidad correspondiente. En cada uno de los sitios visitados, los miembros del

equipo realizaban un recorrido, se entrevistaban con los lugareños afectados por el tsunami o terremoto, y se realizaban discusiones internas *in situ* sobre los impactos de estos eventos sobre el medio ambiente y las opciones de reconstrucción. La evaluación también contó con la información aportada por las presentaciones realizadas por distintas instituciones gubernamentales en el área afectada, particularmente las presentaciones de CONAMA en Concepción y el Dpto. de Medio Ambiente de la Municipalidad de Talcahuano.

También se realizaron visitas y recorridos en los campamentos de mediaguas, para coleccionar información sobre las condiciones ambientales de estos lugares. Esta información se recopiló utilizando un formulario específico: **Guía para la Identificación de Aspectos Ambientales Críticos en la Selección, Construcción, Manejo y Decomisión de Campamentos y Refugios de Emergencia**.⁵

Los lugares a ser evaluados en terreno se identificaron en forma conjunta entre CONAMA, WWF y AMSA, así como también el listado de personas y autoridades a entrevistar. Las autoridades locales de CONAMA regiones del Maule y Bío Bío, y las del PRBC 18 (Plan de Reconstrucción del Borde Costero, región del Bío Bío) lideraron la organización de reuniones con distintos actores relevantes, particularmente en la zona de Concepción y Talcahuano.

Durante las mañanas, el equipo evaluador, junto con otros participantes que estuvieran presentes, realizaba la planificación y preparación de las actividades correspondientes, y durante las noches se realizaba una revisión y consolidación de la

⁴ Los resultados de este formulario, enfocado en los impactos del terremoto y tsunami, se incorporaron al análisis, pero el formulario completo no se incluyó en el Anexo H ya que gran parte del mismo no es relevante.

⁵ Ver http://proactnetwork.org/proactwebsite/media/download/resources/EA-Tools/Kelly_Emergency%20Shelter%20Environmental%20Checklist-V%201_2005.pdf.

información colectada y para conversar y aclarar temas importantes.

Luego del trabajo en terreno, se realizó el proceso de consolidación y análisis de la información colectada. Para esto se siguieron los pasos indicados en la Guía de Evaluación, y se completaron los formularios correspondientes luego de discutir los temas. El análisis de la información permitió identificar problemas para sectores urbanos y rurales en forma específica.

Los resultados fueron analizados por el equipo de trabajo para definir:

1. Si el problema identificado involucraba *cómo* se proveía la asistencia o *qué* tipo de asistencia era necesario brindar;
2. La prioridad del problema, es decir, si era una amenaza para la vida, una amenaza para el bienestar o una amenaza para el medio ambiente; y
3. Posibles acciones a tomar para enfrentar los problemas.

La metodología de Evaluación Rápida de Impacto Ambiental no está diseñada para desarrollar opciones o soluciones precisas a los problemas identificados. Sin embargo, la experiencia profesional del equipo de terreno permitió realizar una identificación general de posibles acciones para la mayoría de los problemas detectados.

Luego del trabajo en terreno y del proceso de consolidación y análisis de la información, los resultados fueron revisados por el consultor principal de WWF, y completados con las notas y apuntes tomados en terreno por el equipo. Como se indicó previamente, se preparó un reporte inicial de “temas principales” a pedido de la Ministra de Medio Ambiente. Este reporte fue seguido por una revisión más profunda de los resultados completos de la evaluación (ver *Tabla de Consolidación de Problemas* – Anexo G). Los resultados de esta revisión se presentan a continuación.

Evaluación Rápida de Impacto Ambiental – Chile

Los formularios de la evaluación que fueron completados y las preguntas que se utilizaron durante el trabajo de terreno se pueden encontrar en el Anexo E. Estos formularios se deben revisar y completar consultando las instrucciones provistas en las Pautas de Evaluación.

VI. Resultados Principales

A. Generalidades

La evaluación identificó un total de 24 problemas discretos relacionados con el medio ambiente. Estos problemas se resumen a continuación, con un foco en aquellos aspectos y acciones relacionados con los esfuerzos de ayuda y reconstrucción que tienen lugar actualmente. Es importante tener en cuenta que los temas presentados a continuación, así como también su priorización, variarán en la medida en que pase el tiempo, y la respuesta a la catástrofe pase de la ayuda inmediata a acciones de recuperación en el mediano y largo plazo. De esta forma, los resultados que acá se presentan deben ser considerados como una “foto instantánea” de las condiciones medioambientales relacionadas con el desastre, tomada a fines de mayo de 2010.

B. Manejo de Escombros

En Chile no se están siguiendo estándares de buenas prácticas en lo que respecta al manejo de escombros. Las buenas prácticas involucran el reciclaje y la reutilización de la mayor cantidad posible de escombros para: (1) reducir la necesidad de mayores recursos en los procesos de ayuda y recuperación; (2) reducir el volumen de materiales a ser desechados en los sitios de disposición permanente (rellenos sanitarios, vertederos autorizados, etc.); y (3) minimizar los costos financieros de las operaciones de manejo y disposición de escombros.



Las visitas en terreno indicaron que, con unas pocas excepciones, los escombros derivados del terremoto y tsunami están siendo acopiados y dispuestos en una serie de lugares inapropiados, incluyendo humedales, playas y otros lugares medioambientalmente frágiles. De los lugares que se observaron para el acopio de escombros, se proyecta que varios van a sufrir la futura movilización de estos materiales por procesos geofísicos (ej. inundaciones, viento, acción de las olas, etc.), lo que causará un mayor daño, tanto ambiental como también a las actividades de economía local (ej. pesca, turismo, etc.).

El costo del transporte para la disposición de los escombros es actualmente mayor al necesario. Se están recolectando y transportando materiales que no necesitan ser botados ni reubicados (arena, tierra, madera y material vegetal), los cuales no están siendo re-utilizados localmente, como lo indicarían las buenas prácticas. Este es un problema particular de las zonas costeras afectadas por el tsunami, en donde la disposición inadecuada de los escombros es, y seguirá siendo, un impacto negativo sobre los valores ambientales y económicos del área, como el turismo y la pesca, siendo ambas actividades claves para los medios de vida locales, necesarias para promover la recuperación de la zona.

En las zonas rurales alejadas de la costa, la mayoría de los escombros sería tierra proveniente del daño o destrucción de las viviendas de adobe. Este escombros de

adobe puede ser fácilmente reciclado localmente. En las zonas urbanas, como Concepción, pero también en ciudades o pueblos más pequeños de la costa, los escombros son una combinación de materiales, gran parte de los cuales podrían ser reciclados o re-utilizados, y no necesariamente transportados a vertederos u otros lugares de disposición.

El Ministerio de Medio Ambiente desarrolló y difundió una guía sobre el manejo apropiado de los escombros⁶, pero al parecer este material no está siendo considerado ni utilizado. Adicionalmente, existen varios documentos disponibles que pueden ser adoptados para planificar e implementar un manejo de escombros adecuado, siguiendo buenas prácticas, como por ejemplo, aquellos desarrollados por la UNEP/OCHA Unidad Ambiental y la Agencia Civil de Contingencias Sueca (*Swedish Civil Contingencies Agency*)⁷.

Considerando los impactos negativos, presentes y futuros, sobre el medio ambiente, y las actividades económicas por el manejo inadecuado de los escombros, se sugieren las siguientes acciones:

1. Desarrollar un inventario y clasificación de: a) sitios de disposición de escombros y b) del stock de escombros que han sido inadecuadamente manejados, y/o de aquellos que aún necesitan ser manejados, priorizando las zonas costeras en donde la pesca y el turismo sean más importantes;
2. Implementar un programa especial para recolectar, limpiar, reciclar y disponer adecuadamente de los escombros, según las mejores prácticas

⁶ **Manejo Adecuado de Escombros Post Terremoto** Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Marzo de 2010.

⁷ **JEU Disaster Waste Management Guidelines**, UNEP/OCHA Joint Environment Unit, Geneva, 2010. y **MSB/UNDP Debris Management Guidelines**, UNDP Lebanon and Swedish International Development Cooperation Agency/Swedish Civil Contingencies Agency, 2010.

internacionales disponibles, priorizando las zonas costeras antes mencionadas. Este programa se puede relacionar con la iniciativa del Ministerio del Interior del Gobierno de Chile que actualmente provee fondos para contratar mano de obra local, administrado por los militares que brindan ayuda en el área. Además, este programa debería basarse en la evaluación sobre manejo de escombros realizado y financiado recientemente por el Banco Mundial, y debería ligarse a las actividades de recuperación de las zonas costeras afectadas por el desastre, en anticipación a la temporada de turismo del verano de 2011.

Es poco probable que los turistas quieran ir a las zonas afectadas por la catástrofe si los atractivos ambientales de estas áreas no son de calidad. Estos atractivos ambientales y escénicos no se pueden considerar de calidad (y de hecho son un peligro para la salud humana) si los escombros se encuentran desparramados y enterrados en las playas, botados cerca de los ríos o acopiados en zonas turísticas rurales y urbanas.

Otro tema relacionado es el de la deconstrucción de edificios de gran altura, particularmente en Concepción. Los materiales generados por la deconstrucción deberían ser reciclados y re-utilizados para (1) agregar valor económico al proceso de deconstrucción; (2) reducir la necesidad de utilizar nuevos materiales y/o extraer nuevos recursos (ej. reciclar el acero en vez de pasar por todo el proceso de producción de acero); y (3) reparar el daño ambiental causado por el desastre (ej. erosión costera) o mejorar las condiciones ambientales locales en parques y otros tipos de áreas públicas, utilizando escombros procesados del desastre.

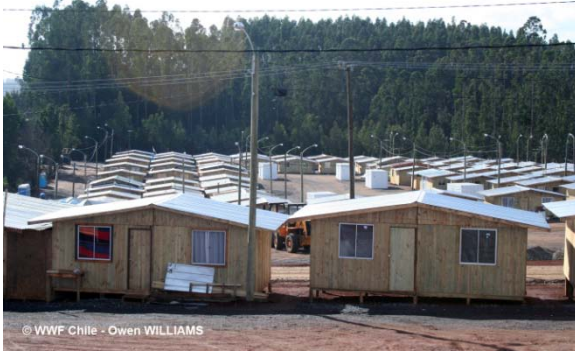
El SEREMI de Obras Públicas de la Región del Bío Bío expresó un interés en la maximización del reciclado y re-utilización de materiales generados por el proceso de Evaluación Rápida de Impacto Ambiental – Chile

deconstrucción, sin embargo no existe experiencia sobre este tema en Chile. Como resultado, se debería brindar apoyo específico y rápido al MOP de la región del Bío Bío y a las autoridades locales, para que el manejo del proceso de deconstrucción sea llevado a cabo de la manera más adecuada, tanto desde el punto de vista medio ambiental como económico.⁸

Finalmente, Chile no tiene actualmente leyes y regulaciones que determinen el manejo de escombros provenientes de catástrofes, tratándolos en forma separada de la basura o desechos peligrosos. No está claro tampoco que institución gubernamental tendría la responsabilidad de establecer los procedimientos y asegurar la fiscalización del manejo de escombros provenientes de desastres. Se deberían establecer políticas y procesos claros para enfrentar el problema del manejo de escombros, como parte de una planificación de contingencia integral frente a desastres para todo el país. Este plan debería incluir una guía ampliada sobre el manejo actual de escombros, basado en el documento generado por la CONAMA ***Manejo Adecuado de Escombros Post Terremoto*** y también en las mejores prácticas internacionales existentes sobre manejo de escombros (ver pie de página #7).

⁸ Esta experiencia puede provenir de otros gobiernos y agencias de desarrollo internacional que hayan sufrido recientemente catástrofes similares, así como también de empresas privadas. A pesar de que el contexto económico de Haití es diferente, Chile podría tener acceso a información inmediata a partir de la revisión de cómo se está llevando a cabo la deconstrucción en Puerto Príncipe, Haití.

C. Refugio Temporario⁹



Se están utilizando numerosos sitios para construir refugios temporarios (*mediaguas*) para los sobrevivientes del desastre. El nivel de ayuda para esta tarea es impresionante, tanto de parte del Gobierno, como del sector privado, fundaciones, ONGs, y de los mismos sobrevivientes.

Los campamentos o aldeas parecen cumplir o exceder, en algunos casos, con los estándares básicos de necesidades humanitarias¹⁰. Sin embargo, se podrían revisar mejor las carencias domésticas de las familias afectadas, para reducir la necesidad de sobreexplotar los recursos locales (ej. madera, peces, recursos bentónicos) para reemplazar elementos domésticos básicos que fueron perdidos en el desastre.

La experiencia indica que los refugios temporarios se utilizarán por un promedio de dos años, período durante el cual se pueden generar impactos negativos significativos sobre el medio ambiente. A continuación se resumen los problemas relacionados con el medio ambiente identificados durante este estudio, y las acciones sugeridas.

⁹ A pesar de no estar directamente relacionado con condiciones ambientales, surgieron preocupaciones sobre la atención médica, particularmente si las *mediaguas* van a ser utilizadas por un período largo en el futuro.

¹⁰ Ver por ejemplo el documento Sphere Standards for Humanitarian Assistance, <http://www.sphereproject.org/>.

Es necesario notar que la construcción de *mediaguas* en sitios comunes es una ventaja para la recolección de basura y otros servicios, sin embargo también genera problemas sociales de convivencia, ruido y espacio. Este tipo de problemas sociales necesitan ser considerados como parte del manejo de los campamentos y aldeas.

1. Riesgo de Incendios

En general, los ocupantes de las *mediaguas* están ampliando sus hogares. Estas construcciones adicionales hacen que se disminuya el espacio entre las casas, lo que aumenta la probabilidad de que la ocurrencia de un incendio en una *mediagua* se propague rápidamente a las otras casas. Este riesgo es significativo dado que en la mayoría de las *mediaguas* se utiliza leña o carbón para cocinar y calefaccionar, y varios de los campamentos o aldeas están ubicados cerca de áreas forestadas.

La inflamabilidad de los materiales utilizados para aislación también es un problema. **El poliestireno expandido, mejor conocido como plumavit, utilizado dentro de las *mediaguas*, y las cubiertas plásticas que se están colocando por fuera como protección frente al clima, deberían ser evaluados por su inflamabilidad, ya que ambos materiales son un riesgo potencial tanto para la salud como para la seguridad.** El plumavit además presenta un alto riesgo de daño ambiental, ya que es difícil de disponer de este material una vez utilizado, no es fácilmente reciclable, y tiende a romperse en pequeñas partículas que son difíciles de recoger y manejar apropiadamente.¹¹

Se debería aumentar el servicio de protección frente a incendios en los campamentos/aldeas (incluyendo equipo

¹¹ Ver <http://www.greensciencepolicy.org/node/26> para más temas ambientales relacionados con el uso de plumavit como aislante.

básico para combatir el fuego y suficientes depósitos de agua), así como también impartir educación al respecto y realizar inspecciones adecuadas. En los casos de campamentos/aldeas de gran tamaño (ej. Dichato), se debería desarrollar un plan particular de seguridad frente a incendios para esas zonas, las compañías de bomberos locales deberían estar equipadas para responder a incendios en esos lugares, y se deberían instalar depósitos de agua adicionales para asegurar un control rápido y eficiente en caso de incendio.



2. Aumento de escorrentía e inundaciones locales

Varios campamentos/aldeas están ubicados sobre laderas o sitios con pendientes, con suelos que son relativamente impermeables. La combinación de una alta densidad de mediaguas junto con una baja permeabilidad del suelo, resultará en un aumento de escorrentía de las aguas lluvia, y eventualmente en inundaciones locales en las áreas ubicadas ladera abajo (incluyendo áreas habitacionales normales adyacentes a los campamentos), aumento de erosión local y daño a las pertenencias

que son guardadas debajo o en torno a las mediaguas (lo que es una práctica común). Estos impactos se pueden mitigar (1) usando canaletas y barriles para coleccionar agua lluvia (reduciendo también la necesidad de llevar agua a los campamentos); (2) implementando un sistema de drenaje y colecta de agua adecuado en y cerca de los campamentos; (3) aumentando las áreas con vegetación en los campamentos, incluyendo áreas con jardines y huertas, que disminuyen el movimiento de agua a través del campamento¹²; y, (4) el uso de concreto triturado y otros desechos inertes como relleno de áreas bajas o también para trabajos de ingeniería hídrica como embancamientos.

3. Manejo de Leña

Muchas *mediaguas* están usando, o van a utilizar prontamente, leña para cocinar y para calefacción. Actualmente, la leña proviene de las casas de madera que fueron destruidas, pero este recurso se va terminar en algún momento. Como resultado, los habitantes de los campamentos van a tener que (a) aumentar sus gastos para comprar leña (siendo sus ingresos muy limitados), o (b) sacar leña de áreas forestadas vecinas o cercanas. Gran parte de estos bosques pertenecen a privados, por lo que se podría esperar que surjan conflictos si se saca leña en forma ilegal, y también una deforestación severa, a menos que se desarrollen planes de manejo para la extracción de leña. Actualmente existen guías sobre el manejo de leña en desastres¹³ y también se pueden desarrollar en conjunto con los residentes de los campamentos, los gobiernos locales y ONGs ambientales. Estos planes de manejo reducirían los conflictos que puedan

¹² La práctica de remover todo tipo de vegetación en sitios de uso común es contraria a las buenas prácticas relacionadas con refugios.

¹³ Ver

www.womensrefugeecommission.org/docs/iasc_tf_safe_matrix.pdf, y http://www.womensrefugeecommission.org/docs/iasc_tf_safe_decision_trees.pdf.

surgir por el uso de leña, y limitarían el potencial daño ambiental que se causaría por la extracción inapropiada de la misma.

4. Manejo de Aguas de Desecho

En los campamentos se están utilizando baños químicos y áreas temporarias para duchas y lavandería, a la espera de otras facilidades como (a) módulos de baño y ducha conectados a redes de evacuación existentes; o (b) letrinas y áreas de ducha/lavandería mejoradas conectadas a pozos sépticos o pozos negros. La solución más sustentable sería la conexión de estas facilidades a la infraestructura existente para tratamiento de aguas de desecho.

Se necesita especial cuidado en el diseño y operación de facilidades sanitarias que utilizan pozos o tanques sépticos. Es importante tomar en cuenta que: a) los sistemas de disposición de aguas servidas deben ser diseñados para que puedan operar durante, al menos, dos años, y que puedan ser manejados localmente, (b) las aguas servidas deben ser separadas de las aguas de lavado, utilizando las aguas de lavado para riego u otros usos apropiados, de forma de reducir las demandas sobre el sistema de evacuación o alcantarillado (esto también aplicaría a sistemas conectados a facilidades ya existentes), (c) se deberían utilizar baños con bio-digestores como una alternativa simple a los baños o letrinas no conectados a un sistema de aguas servidas, (d) los pozos y tanques sépticos deberían adaptarse para la captura de gas metano, que puede ser utilizado para cocinar (en áreas de cocina comunes) o para iluminación nocturna, (e) se deberían usar calentadores solares para el agua, de forma de reducir el consumo de electricidad o leña, y (f) la disposición de residuos sólidos deben cumplir la normativa vigente y, cuando sea posible, ser utilizado para compostaje o como fertilizante.



5. Seguridad

Dentro de los problemas o preocupaciones mencionados por los ocupantes de los campamentos, surgió el tema de la seguridad personal. Este tipo de problemas son mayores en los campamentos más grandes, y requieren de atención inmediata por parte de las autoridades correspondientes.¹⁴

¹⁴ Una preocupación subyacente es que en otros países se observó violencia basada en género asociada a la colecta de leña, como un ejemplo de violencia asociada al medioambiente. A pesar de que no hay indicios de que este sea un problema actual o posible en Chile, necesita ser monitoreado como parte de las buenas prácticas humanitarias.

Recuperación sustentable en Talcahuano

El puerto de Talcahuano, al norte de Concepción, sufrió un desastre ambiental importante en el año 1993 con el enorme incendio en la bahía de San Vicente, causando pérdidas valorizadas en más de US\$80 millones de dólares, ya que el fuego consumió botes pesqueros, barcos, muelles, y otra infraestructura portuaria. El incendio tuvo su origen debido a las grandes cantidades de desechos provenientes de la industria y procesadoras pesqueras, que eran botados directamente a la bahía durante muchos años, lo que causó una reacción química que inició el incendio, afectando así a uno de los puertos más importantes de Chile en ese entonces.

Luego del desastre, las autoridades de la ciudad invirtieron un gran esfuerzo para limpiar la bahía y solucionar el problema de los desechos de la industria pesquera, promoviendo un enfoque medioambientalmente positivo para la vida en la ciudad. Estos esfuerzos han reducido significativamente los niveles de contaminación en la bahía. Las condiciones del canal Ifarle, donde se ubican actualmente seis de las mayores industrias pesqueras y procesadoras de pescado, han mejorado de tal forma que las colonias de aves migratorias retornaron a las lagunas creadas como parte del programa de restauración del área, y el Canal se convirtió en un lugar de entretenimiento y paseo público en vez de un desastre ambiental.

El terremoto del 27 de febrero de 2010 golpeó fuertemente a Talcahuano, dañando y destruyendo un gran número de edificios e infraestructura. Pero las olas de 4 a 5 metros del tsunami causaron el mayor daño, inundando gran parte de la ciudad, incluyendo las instalaciones de las industrias pesqueras y las áreas restauradas del canal Ifarle. Enormes barcos y contenedores quedaron en medio de las calles de Talcahuano, miles de sacos con harina de pescado y equipamiento de las industrias procesadoras quedaron desparramados en las zonas aledañas, y la ciudad estaba cubierta por una cantidad considerable de desechos y escombros.

Como en muchas de las áreas afectadas por los eventos del 27 de febrero, las autoridades locales se enfrentaron al desafío de manejar grandes volúmenes de escombros, y reparar y restaurar la infraestructura dañada. Se tomó la decisión de coleccionar y mover la harina de pescado (gran parte de ella en contenedores) de vuelta a las fábricas procesadoras de pescado, para reducir la cantidad de desechos que debían ser dispuestos. Otros tipos de escombros se coleccionaron de las calles y se llevaron a sitios en los límites de la ciudad, donde se seleccionaron para reciclar o re-utilizar. Parte de estos escombros se utilizaron para reconstruir las lagunas del Canal Ifarle, dañadas por el tsunami, restaurando así esta área pública y ambiental en un corto período de tiempo.

Los planes de recuperación de Talcahuano contemplan tanto el mejoramiento general de toda la zona costera de la ciudad, así como también una reducción en la vulnerabilidad frente a un futuro tsunami.* Las zonas portuarias se mejorarán para aumentar el uso turístico, rehabilitando y extendiendo también la costanera y creando una zona verde y parques a lo largo de la costa, protegiendo así las zonas residenciales y comerciales frente a futuros tsunamis. También se mejorará la infraestructura sanitaria y de desagüe en los vecindarios adyacentes. Mientras que los planes de recuperación de Talcahuano se extienden hasta el 2020, el uso de escombros provenientes del desastre para restaurar las lagunas del canal Ifarle ya ha mejorado las condiciones medioambientales en una parte de la ciudad afectada por el tsunami.

* Ver http://www.talcahuano.cl/documentos/dictico_plan_maestro.pdf.pdf

D. Manejo de Aguas Servidas

La evaluación identificó tres problemas relacionados con la gestión de las aguas servidas como resultado del terremoto y tsunami, los cuales requieren medidas inmediatas y a mediano plazo.

1. Operaciones de manejo de aguas servidas

Las discusiones en una serie de lugares visitados, así como los informes de la CONAMA¹⁵, indican que muchos servicios de alcantarillado no están funcionando bien en las zonas afectadas por el desastre. Los problemas van desde sistemas que ya tenían dificultades antes del terremoto (particularmente en comunidades más pequeñas) hasta servicios de gran envergadura dañados (por ejemplo, el servicio del Gran Concepción).

Además de los impactos negativos sobre el medio ambiente, la contaminación puede tener impactos importantes sobre la economía. Las más delicadas son aquellas instalaciones que están liberando efluentes en cuerpos de agua que también se usan para actividades económicas (por ejemplo, turismo, pesca, cultivo de moluscos), ya que tales efluentes pueden afectar la llegada de turistas o restringir la pesca o la producción de mariscos. Tales resultados tendrían un efecto adverso en los medios de sustento de las comunidades y en la recuperación general de las zonas afectadas. Independientemente de la causa de los problemas, se requieren medidas específicas para garantizar que todas las plantas de tratamiento operen lo antes posible en conformidad con los estándares vigentes.

¹⁵ Ver *Informe de Seguimiento a los principales efectos a la biodiversidad producto del terremoto y tsunami de 27 de Febrero de 2010*, Departamento Protección de Recursos Naturales, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Mayo 2010, y *Tratamiento y disposición aguas servidas y sector pesquero*, CONAMA, Región del BioBio, Departamento Control de la Contaminación, Unidad de Recursos Hídricos, Mayo, 2010.

2. Capacidades de manejo de aguas servidas

En una serie de localidades se informó que no existían instalaciones de recolección y procesamiento de aguas servidas, o que éstas eran inadecuadas para satisfacer la demanda real. Los alcaldes de varias comunidades pequeñas informaron que no contaban con las capacidades para manejar adecuadamente las plantas de tratamiento existentes antes del desastre. Una comunidad en la región del Maule informó que la población turística flotante podía aumentar hasta en 60 mil personas mientras que la capacidad del sistema de alcantarillado alcanzaba sólo para 7 mil personas (la población en época invernal). Varias comunidades costeras utilizan fosas sépticas en sus casas, las cuales se encuentran en suelos arenosos. En otra comunidad donde antes del tsunami había muchísimos edificios comerciales y residenciales construidos en los suelos arenosos de la zona costera, los sistemas de fosas sépticas utilizados plantean un serio riesgo de contaminación de las aguas subterráneas y del océano.

Como en otras zonas afectadas por el desastre, las medidas de reconstrucción deben adoptarse para “reconstruir mejor”, protegiendo la salud humana y el desarrollo económico potencial, en este caso, a través de inversiones de capital que instalen o amplíen las plantas de recolección y tratamiento de aguas servidas. Estas inversiones destinadas a mejorar el manejo de las aguas servidas tendrán efectos positivos sobre el medio ambiente (por ejemplo, menos contaminación), la salud (menor riesgo de enfermedades), el turismo (menor contaminación visible y atmosférica) y la pesca (menor riesgo de contaminación en los recursos). También es probable que estas inversiones de gran envergadura sean menos onerosas durante el período de reconstrucción, ya que la reconstrucción de infraestructura (por ejemplo, caminos, muros de contención costeros) y la edificación o reubicación de edificios constituye una oportunidad para realizar

obras de excavación y urbanización, que de no mediar el desastre requerirían la destrucción y reconstrucción de infraestructura o edificios en pie.

3. Diseño antisísmico y reducción del riesgo sísmico

La información recopilada durante la evaluación indica que algunas (y en algunos casos, la gran mayoría) de las plantas de tratamiento de aguas servidas sufrieron daños catastróficos debido a un inadecuado diseño antisísmico y a la ubicación de las mismas en terrenos altamente vulnerables. Los efectos incluyen la liberación considerable de aguas servidas, parcialmente tratadas, al medio ambiente y una falta de capacidades actuales para tratar completamente las aguas negras hasta que se lleven a cabo reparaciones. Si las instalaciones hubiesen estado bien diseñadas, es poco probable que se hubieran provocado estas fallas o, de haberse ocasionado algún daño, es improbable que hubieran alcanzado este nivel de catástrofe.

El tema crítico más urgente es que las plantas de procesamiento de aguas servidas dañadas por la catástrofe son las típicas instalaciones que se utilizan en todo Chile. En consecuencia, es probable que la actividad sísmica genere también fallas similares en otras partes del país, lo que redundará en una descarga innecesaria de afluentes al medio ambiente y enormes gastos en reparaciones.

Una medida simple e inmediata para reducir los riesgos implica inspeccionar todas las instalaciones de plantas de tratamiento de aguas servidas en Chile, a fin de determinar si son vulnerables o no al tipo de daño provocado por el terremoto/tsunami del 27 de febrero. Dicha evaluación ayudará a priorizar las actividades de remodelación para reducir el desastre y los daños ambientales en el futuro.

E. Suministro de Agua

Una serie de sistemas y redes de suministro de agua sufrieron daños como resultado del terremoto. Además, en varios lugares se reportaron cambios en la calidad del agua, particularmente de fuentes subterráneas. El nivel de algunos pozos también se habría modificado como resultado de la actividad sísmica. No obstante, al momento de la evaluación parecía no haber un déficit importante en el suministro de agua potable para consumo humano¹⁶.

Sobre la base de la información proporcionada sobre daños a los sistemas de agua y el impacto sísmico, deben considerarse dos medidas básicas:

- Al igual que con los sistemas de agua servidas y alcantarillado, debe llevarse a cabo una evaluación detallada de las causas del daño sísmico a los sistemas de agua potable con el fin de identificar las vulnerabilidades críticas del sistema y medidas inmediatas de reducción del riesgo para sistemas similares en otros lugares de Chile.
- Una extensa revisión de los cambios en la calidad del agua y el nivel de los pozos, en conjunto entre las empresas del sector privado y las autoridades municipales, a fin de evaluar si el terremoto dio lugar a modificaciones que requieren buscar nuevas fuentes de agua, profundizar los pozos disponibles o realizar cambios en los procedimientos de tratamiento pre-distribución. Este esfuerzo debería enfocarse inicialmente en los sistemas del sector rural, que son generalmente menos redundantes que los sistemas urbanos, por lo que el daño en el sistema reticular así como los cambios en la calidad o fuentes de

¹⁶ La falta de cloro podría estar afectando el tratamiento del agua en algunos lugares.

agua tienen un impacto mucho más inmediato.

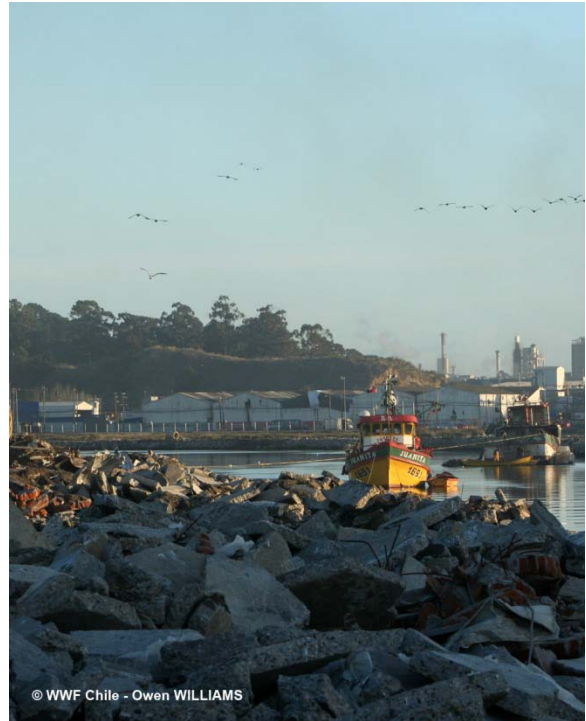
F. Cambios Geofísicos

Una serie de cambios geofísicos han sido asociados con el terremoto y el tsunami, entre ellos la subida o bajada de zonas costeras, cambios en las barras costeras, bocas de ríos y humedales, y traslado de sedimentos hacia los ríos y esteros a causa de las mareas provocadas por el tsunami. Muchos de estos cambios han sido identificados por la CONAMA, por ejemplo en los documentos **Recursos Naturales: Evaluación de sitios de interés para la biodiversidad post-terremoto**¹⁷ e **Informe de Seguimiento a los principales efectos a la biodiversidad producto del terremoto y tsunami de 27 de Febrero de 2010**.¹⁸

Lo que aún no está claro es el impacto tanto del terremoto como del tsunami en las formaciones submarinas, entre ellos el cambio en la elevación del fondo marino y los movimientos de arena y sedimento. Algunos de estos cambios afectarán la disponibilidad de recursos marinos, inclusive moluscos y algas, y podría conllevar cambios en las zonas de manejo designadas de recursos marinos y bentónicos.

En varios lugares, el terremoto y el tsunami (juntos o separados) modificaron el acceso de los puertos fluviales desde el mar para las actividades de pesca. Por ejemplo, se dice que el acceso a la playa en Duao es más peligroso que antes debido a que afloraron rocas en el mar, cercanas a la costa, que estaban hundidas antes del terremoto. La barra de la playa en Tirúa ahora es menos profunda que antes, lo que dificulta mucho a la flota pesquera salir al mar. También en Tirúa, la zona fluvial utilizada como puerto por la flota pesquera

local se llenó con una cantidad considerable de escombros que el tsunami acarreó tierra adentro.



Para responder a estos cambios físicos se requerirán dos tipos de intervenciones:

1. Se deben hacer nuevos mapas de las zonas de recursos marinos para velar porque los planes de explotación vigentes reflejen los recursos disponibles a nivel local. Es probable que estos mapas sean más necesarios en zonas cercanas a la costa, donde las modificaciones a nivel del fondo marino, los deslizamientos de tierra relacionados con el terremoto o cambios en los depósitos de sedimento/arena afectarán la producción de algas y recursos bentónicos. Es muy importante que estos nuevos mapas sean compartidos con las comunidades pesqueras locales, para lograr un manejo efectivo de los recursos marinos y bentónicos locales.
2. Nueva cartografía y reingeniería de puntos de acceso al mar (por ejemplo, bocas de ríos) para abordar los cambios

¹⁷ Entregado por CONAMA Región del BíoBío.

¹⁸ Departamento Protección de Recursos Naturales, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Mayo 2010.

en la geomorfología costera. Esto incluirá la reconstrucción de rompeolas, diques y malecones de dragado, en algunos casos en forma prioritaria para permitir la reanudación de actividades pesqueras artesanales y comerciales. Sin embargo, se debe considerar que los procesos naturales, especialmente el aumento en la corriente de los ríos debido a las lluvias estacionales, podrían limpiar en forma eficaz y natural los sedimentos y despejar las desembocaduras, de manera de evitar el costo y el trabajo que implican las soluciones ingenieriles¹⁹.



G. Recursos Marinos

La evaluación identificó una serie de problemas relacionados con el uso de recursos marinos como áreas de posible preocupación. En este caso, usamos la palabra “preocupación” ya que no hubo suficiente tiempo durante la evaluación para explorar estos temas con mayor profundidad. En los próximos meses debería indagarse en cada problema con más detalle. Los ámbitos de preocupación incluyen los siguientes:

1. Cambios en la disponibilidad de recursos marinos, inclusive moluscos y algas, debido a modificaciones físicas en la morfología costera (ver la sección anterior).
2. Sobreexplotación de recursos marinos debido al aumento en la cantidad de botes y equipos de pesca artesanal (provistos para reemplazar botes y equipos dañados/destruidos) o equipos mejorados. Uno de los donantes/proveedores de botes y equipos de reemplazo, que trabaja con los sindicatos de pescadores de varias caletas en la Región del Maule, indicó que la entrega de botes y equipos se realiza en forma coordinada con SERNAPESCA para evitar que personas no inscritas y que no hayan perdido sus botes sean beneficiadas. Sin embargo, los informes indican que otras fuentes podrían haber entregado embarcaciones a quienes no las tenían antes. Este aumento en la capacidad de pesca, si no se contrarresta con restricciones a la cantidad de permisos diarios para las embarcaciones, probablemente generará un aumento en la explotación de los recursos marinos.

Un tema relacionado es la escasa diversidad de alternativas de medios de sustento disponibles, a veces, en las zonas costeras. La dependencia de la pesca, inclusive el cultivo de moluscos, hace que las poblaciones locales sean extremadamente vulnerables a los desastres naturales, como los tsunamis y los terremotos, pero también sensibles a los cambios en la disponibilidad de recursos marinos locales así como a modificaciones en la demanda del mercado.

¹⁹ Varios entrevistados informaron que las precipitaciones en mayo habían sido menores de lo esperado. La intensidad y el volumen de las lluvias estacionales debe ser monitoreada para evaluar si es posible esperar que la lluvia y la escorrentía limpien las desembocaduras actualmente tapadas o si se necesitan intervenciones de ingeniería en el futuro cercano.



En cierta medida, esta vulnerabilidad está siendo contrarrestada por el desarrollo de actividades turísticas. Sin embargo, el turismo costero en sí también es altamente dependiente de servicios ambientales, los cuales, tal como quedó probado con el terremoto del 27 de febrero, pueden resultar dañados por una catástrofe de este tipo. Aunque un evento de esta naturaleza puede tardar décadas en repetirse, una estrategia prudente y ambientalmente sostenible de manejo de riesgos debe considerar mayor diversificación de estrategias de medios de vida en las zonas costeras afectadas.

H. Acceso y Uso de la Tierra para Viviendas

Un área de preocupación inmediata es la asignación de espacio para nuevas viviendas para ubicar a la población desplazada de lugares muy peligrosos (que resultaron afectados por el tsunami). Muchos de los afectados vivían en zonas urbanas cerca de la costa, áreas que probaron ser muy vulnerables a los daños del tsunami. Reconstruir las viviendas en esas zonas no es viable, ya que son claramente peligrosas, pero generalmente en las áreas urbanas falta espacio para construir nuevas casas. Trasladar a estas personas a las afueras de las ciudades probablemente acarreará problemas en cuanto a mantener los medios de vida y sustento. También habrá resistencia a cambiarse desde las mediaguas temporales que pueden estar más cerca de los lugares donde estas personas se ganan la vida.

Escoger lugares para instalar viviendas únicas o vecindarios, también acarrea la inquietud de que se estaría cambiando un peligro por otro. Particularmente en zonas costeras, parece que la gente se está cambiando desde las partes bajas (playa) a las laderas más cercanas. Sin embargo, estos lugares tienen problemas relacionados con deslizamientos y aludes de barro (sobre todo durante el invierno), así como el colapso de las laderas en algún terremoto a futuro. En muchas comunidades costeras, los únicos terrenos disponibles para reubicar vecindarios están ubicados en las laderas. Ya que puede ser inevitable instalar las nuevas viviendas en estos sitios, la construcción debe apoyarse en obras de ingeniería y manejo ambiental adecuado a fin de reducir el riesgo de futuros desastres.



I. Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Reconstrucción

Dada la alta proporción (23 %) de la población de Chile fue afectada por el desastre, la variedad en los plazos de reconstrucción y las condiciones económicas antes y luego del desastre, pueden resultar en una demanda no prevista ni planificada de recursos naturales, como parte del proceso de recuperación y reconstrucción. La falta de un plan de reconstrucción integral o una evaluación estratégica de impactos ambientales de los planes de recuperación significa que es imposible determinar si el

proceso de reconstrucción impondrá demandas excesivas en los recursos naturales.

Como resultado, no se puede determinar si la demanda por recursos naturales para mantener los esfuerzos de recuperación y reconstrucción son sustentables o no. Además, la falta de una evaluación basada en la demanda hace difícil determinar el impacto general de la reconstrucción sobre la economía de Chile.

En otros desastres, como por ejemplo el que ocurrió en Indonesia, la falta de evaluación para determinar la demanda total de recursos naturales para la reconstrucción y recuperación resultó en el vano esfuerzo de conservar los recursos utilizando métodos inadecuados, así como también en la sobreexplotación no intencional de los escasos recursos naturales. Se deberían establecer estructuras efectivas para monitorear y manejar la demanda por recursos naturales, para asegurar que el manejo de los recursos naturales luego del desastre se realice de forma sustentable.

Por ejemplo, se ha planteado la necesidad de edificar hasta 200 mil nuevas viviendas. Dada la necesidad de construirlas con celeridad (por ejemplo, en menos de dos años) y la conciencia cada vez más generalizada de que las estructuras de adobe pueden plantear un peligro considerable en caso de terremoto, es probable que la mayoría de estas casas se construyan de madera, principalmente en las zonas rurales. Esta inusual demanda de madera debe coincidir con la existencia de productos forestales provenientes de un manejo sustentable disponibles en Chile. También se requiere hacer cálculos similares para otros recursos clave, entre ellos arena, cemento y planchas metálicas, que serán requeridos para la reconstrucción en áreas urbanas.

J. Proceso de Evaluación Ambiental



La rápida recuperación y alivio necesarios luego del terremoto y tsunami justifican pasar por encima de los procedimientos administrativos a fin de garantizar la satisfacción de las necesidades de sobrevivencia más inmediatas y reducir los trastornos provocados por la catástrofe. En consecuencia, por lo general no es viable llevar a cabo evaluaciones ambientales completas, EIAs (las que tardan meses o años) durante la fase de recuperación post desastre. Al mismo tiempo, una serie de catástrofes recientes, entre ellas el tsunami del sur de Asia en el 2004, demostraron que no llevar a cabo evaluaciones ambientales adecuadas durante las actividades de recuperación y reconstrucción puede generar otros daños ambientales innecesarios así como más sufrimiento humano.

A la fecha, en Chile parece no haber procedimientos de evaluación ambiental específicos para la recuperación del desastre. Un proceso de ese tipo debería basarse en seis consideraciones clave, mencionadas en el recuadro:

Criterios de Evaluación Ambiental Adecuados a un Desastre.

1. Se debe realizar rápidamente, es decir en semanas o menos tiempo aún.
2. Debe estar orientado a brindar aportes positivos a los diseños y operaciones sobre una base real de tiempo.
3. Debe estar basado en revisiones y estudios de impacto ambiental existentes, así como otros documentos disponibles, para ahorrar tiempo en la colecta de información y análisis.
4. Diseñar un sistema de monitoreo para realizar los ajustes necesarios a nivel de programa que permitan abordar los temas medioambientales que vayan surgiendo.
5. Involucrar consulta pública con poblaciones objetivo cuando sea posible.
6. Involucrar un equipo multi-disciplinario para asegurar que todos los temas sean identificados y tratados.

Si bien cumplir estas condiciones puede parecer muy pesado, una evaluación del desastre de ese tipo se llevó a cabo en menos de tres días para una operación de manejo de escombros en Haití²⁰, y en unas pocas semanas para la reconstrucción de un muro de contención después del Huracán Katrina, (tales revisiones ambientales son parte rutinaria de las operaciones de recuperación en Estados Unidos).

Chile cuenta con capacidades técnicas suficientes en el sector público y privado

²⁰ Una copia de esta revisión se entregó por separado a CONAMA.

para realizar ese tipo de evaluaciones rápidas. No obstante, no está claro si existen los procedimientos administrativos y la experiencia necesaria para diseñarlas e implementarlas de manera rápida. Con este fin, Chile podría solicitar el apoyo del Gobierno de Estados Unidos (por ejemplo, del Cuerpo de Ingenieros de EE.UU. o del Organismo de Protección Ambiental, del Gobierno de Suecia (Organismo Sueco de Contingencias Civiles) o de otras entidades (por ejemplo, PNUMA, PNUD, BM, BID) o gobiernos que hayan experimentado desastres similares (por ejemplo, Pakistán, Indonesia, China, Sri Lanka, Italia) para recibir asesoría y ejemplos de evaluaciones ambientales rápidas posteriores a un desastre. El Gobierno debería determinar una política de evaluación ambiental post-desastre para guiar a las distintas agencias y actores involucrados en la respuesta a catástrofes.

K. Coordinación

Las entrevistas indicaron que hay una fuerte conciencia sobre los temas ambientales en general, y en particular de aquellos temas relacionados a los impactos del terremoto y tsunami. Sin embargo, no estaba claro que hubiera una coordinación efectiva, tanto verticalmente desde Santiago a los niveles municipales, ni horizontalmente entre las autoridades en cada nivel, sobre la definición y trato adecuado de los temas ambientales.

Además, aunque existen las capacidades para evaluar y apoyar medidas en pos de mitigar los impactos ambientales negativos del desastre, dichas capacidades no parecen haber sido bien utilizadas ni integradas en la planificación y las operaciones de alivio y recuperación a nivel nacional, regional o local²¹. En general, hay falta de claridad en cuanto a (1) quién

²¹ La respuesta proactiva y de amplia mirada ambiental al manejo de escombros en Talcahuano es un caso en el cual esta integración sí se ha dado.

debería ejercer la supervisión adecuada (y fijar estándares) del tema medioambiental en las fases de emergencia y recuperación; (2) cómo se debería ejercer dicha supervisión y manejo; y, (3) cómo se deberían distribuir la responsabilidad en temas específicos entre los distintos sectores y niveles gubernamentales. Por ejemplo, no está claro quién tiene la responsabilidad de supervisar (y fijar estándares) en el Gobierno por los escombros generados a partir del desastre. Esta situación creó un vacío práctico y legal que dio lugar a una amplia variedad de actividades de manejo en este ámbito, muchas de las cuales terminarán provocando daños ambientales futuros.

Para abordar los problemas identificados más arriba, se sugieren tres conjuntos de medidas:

1. Evaluar las necesidades municipales y regionales en términos del respaldo a los problemas ambientales, y dotar del personal necesario para apoyar estas necesidades;
2. Revisar los aspectos ambientales de la programación de las fases de emergencia y recuperación, e identificar los nexos verticales y horizontales. Esta revisión es mucho más efectiva cuando se lleva a cabo una evaluación estratégica del impacto ambiental (SEA), un proceso que podría reducir el alcance de las posteriores evaluaciones ambientales a nivel de proyecto;
3. Revisar las actuales leyes y reglamentos ambientales y sobre desastres, a fin de identificar:
 - a. El alcance de las evaluaciones ambientales factibles de llevar a cabo durante desastres declarados y el período de recuperación (como se mencionó en el punto anterior),
 - b. Los vacíos en las leyes y reglamentos vigentes sobre evaluaciones ambientales y el cumplimiento durante el período de desastre y post desastre,

- c. Los reglamentos provisorios para velar porque los problemas ambientales que surgen a partir del desastre o acciones de respuesta a desastres se aborden de manera oportuna y adecuada; y
- d. Cambios y adiciones permanentes a los instrumentos legales en curso para velar porque los vacíos en los reglamentos ambientales durante y luego de un desastre se subsanen prontamente.

Los primeros dos grupos de acciones deberían caer dentro del ámbito del Ministerio de Medio Ambiente. El tercer grupo de acciones requiere de la colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Salud y el Ministerio del Interior / ONEMI.

VII. Conclusiones

La **Evaluación Rápida de Impacto Ambiental** para el terremoto y tsunami del 27 de febrero en Chile ha identificado una serie de problemas ambientales, actuales y posibles, los que deben ser abordados. Estos incluyen: (1) manejo de escombros y aguas servidas; (2) refugio transitorio; (3) capacidades, coordinación y marcos legales; (4) revisiones ambientales de las actividades de emergencia y recuperación; (5) sistemas de agua potable; (6) el estado de los recursos marinos y (7) el manejo adecuado y sostenible de los recursos naturales necesarios para el proceso de reconstrucción. Estos problemas deben abordarse para garantizar que el alivio y la recuperación no sigan perjudicando el medio ambiente y a los sobrevivientes del desastre, y para que los procesos de recuperación y reconstrucción sean lo más sustentables posible en términos ambientales, para reducir futuros riesgos y vulnerabilidad.

Todos los problemas identificados pueden abordarse en gran medida con las capacidades humanas y técnicas disponibles en Chile, utilizando enfoques ya

conocidos, con el fin de mejorar el manejo ambiental y de recuperación. Ahí donde se requiera asistencia técnica adicional, probablemente sólo sea para complementar las capacidades que ya existen en Chile.

Al mismo tiempo, es claro que las estructuras institucionales y reglamentarias necesarias para mejorar la gestión de los impactos ambientales asociados con la catástrofe requieren mayor desarrollo. Específicamente, se necesita (1) vincular

las medidas de recuperación a diferentes niveles de gobierno y (2) llevar a cabo una evaluación integral, monitoreo y mitigación de los impactos ambientales resultantes de estas gestiones.

Sin estas dos medidas, la experiencia en desastres anteriores indica que se producirán daños ambientales innecesarios y probablemente más penurias para los sobrevivientes.