

Reconstrucción: Avances y Desafíos a 2 años del 25M



Miguel Vargas Correa Intendente de la región de Atacama

Durante las últimas décadas hemos sido testigos de cómo la naturaleza ha ido cambiando. En la región, el 25 de marzo de 2015 marcó un antes y un después en la vida de todas y todos los atacameños, cuando los aluviones nos golpearon con fuerza. Hemos sido espectadores directos del cambio climático y de cómo debemos considerar esas variables para una adecuada planificación en materia de crecimiento y ordenamiento territorial de las ciudades.

La emergencia que vivimos hace dos años, dañó no solo la economía y la infraestructura de la Región de Atacama, sino también el espíritu de las personas, poco acostumbradas a sufrir la fuerza de la naturaleza traducida en precipitaciones y aluviones. Sin embargo, con la misma fuerza que enfrentamos la tragedia, aprendimos a levantarnos y a trabajar unidos para avanzar en la reconstrucción, y con el compromiso y el esfuerzo de cada uno, hemos progresado y las ciudades han recuperado su normalidad.

En materia de reconstrucción, durante los años 2015 y 2016 el Gobierno de Chile, sólo a través del Ministerio de Obras Públicas ha invertido la suma de \$107.224.625.000, que ha permitido la concreción de proyectos para la recuperación de la conectividad, el encauzamiento de ríos, el monitoreo de las aguas, la mantención de aeropuertos, el mejoramiento portuario y la construcción de obras de contención para hacer frente a los fenómenos naturales, las que por cierto, han mostrado su eficiencia ante las precipitaciones que han afectado a la región en 2016 y 2017.

A lo anterior debemos sumar lo programado en esta cartera para 2017 que contempla más de 10 mil millones de pesos sólo en proyectos y obras para la reconstrucción de Atacama.

Sin un trabajo coordinado entre todos los actores este avance no sería posible. Aún nos queda un largo camino por recorrer es cierto, pero continuamos -al igual como lo hicimos el primer día de la emergencia- poniendo todos nuestros esfuerzos en materializar las obras y mejorar así la

calidad de vida de las personas. Ya superamos lo peor, es momento de mirar el futuro con optimismo y seguir trabajando juntos por Atacama, esa es la única fórmula que nos permitirá avanzar en el anhelo de concretar los proyectos y construir juntos una mejor Región.



Hora de Balances



La inversión realizada por el Gobierno a través del Ministerio de Obras Públicas se ha duplicado en estos dos años desde que ocurrió el aluvión de 2015, alcanzando cifras históricas sobre \$100 mil millones de pesos anuales, de las más altas a nivel nacional.

Esta alta concentración de recursos, sumado al gran esfuerzo de un equipo humano y profesional comprometido con la región y su gente, lo que se demuestra con la ejecución del 100% del presupuesto asignado, provocó que en poco tiempo se tuviera rehabilitada toda la red vial estructurante regional y se haya logrado la limpieza, despeje y rectificación de cientos de kilómetros de cauces de ríos y quebradas en las 3 provincias, para la protección de los habitantes de la región. Este esfuerzo por hacer obras a la mayor velocidad posible es el que ha mitigado el efecto de las lluvias que sucedieron al 25M, en las cuales se puso a prueba la efectividad de las mismas.

Hoy, Paipote es un lugar más seguro para vivir, las obras transitorias de mitigación operaron conforme a su diseño y permitieron evacuar una crecida cercana al 50% de lo que fue el evento aluvional más extremo que ha vivido la región en su historia conocida. Y es así como avanzamos hacia una región con más seguridad ante estas catástrofes, con el diseño de obras definitivas para enfrentar aluviones en todos los cauces de nuestra región.

A un año de ocurrido el desastre ya iniciábamos los primeros diseños y, tal como nos comprometimos, durante el 2016 se dio el vamos a los

7 diseños de las grandes obras de mitigación aluvional que requiere nuestra región; no existe en el país otra región que cuente con 287 km de cauces que estén siendo paralelamente estudiados para el control aluvional. Este es un esfuerzo de magnitudes inéditas para un desafío también de grandes proporciones. Nuestra institucionalidad pública poco a poco se adapta al reto del cambio climático y tras cada evento extremo sacamos lecciones, adaptamos normativas y actualizamos criterios de diseño, criterios que antes del 25M eran considerados una exageración, hoy son aceptados y diseñamos para el peor escenario posible: nuestras obras de mitigación aluvional deberán ser capaces para soportar una crecida igual a la del 25M, con puentes mucho más grandes, con cauces mucho más anchos y con defensas fluviales más robustas.

Sumado a lo anterior, mientras avanza el Plan de Reconstrucción -que ya alcanza el 51% de avance en lo que respecta a los recursos comprometidos por el MOP a sólo dos años de los cinco que tiene el Plan- se ha llevado adelante un ambicioso plan de obras públicas de bordes costeros, con proyectos tan importantes como Playa Las Machas, Playa el Jefe y próximamente Playa Brava en Caldera; obras portuarias en las principales caletas de nuestra región; la pavimentación de los últimos 46 km del paso San Francisco hasta el límite con Argentina; la pavimentación de la ruta costera y los estudios para continuar con la doble vía desde Caldera hasta Antofagasta, por sólo mencionar algunas de las obras realizadas y en ejecución por el MOP durante el gobierno de la Presidenta Bachelet en la Región de Atacama.

Reconstrucción: Avances y Desafíos a 2 años del 25M

Los días 24, 25 y 26 de Marzo del año 2015 la Región de Atacama, conocida por su extrema aridez y escasas precipitaciones anuales, fue afectada por un núcleo frío en altura que produjo intensas precipitaciones con altas temperaturas distribuidas en toda la región. La superposición de estos dos fenómenos desencadenaron precipitaciones de agua lluvia en las zonas altas originando grandes crecidas de los ríos con características de flujos aluvionales, compuestos por agua, barro y piedras, cuya capacidad de arrastre y destrucción se amplificó y generó la mayor catástrofe de los últimos años de esta naturaleza en la región, inundando y amagando vastas localidades rurales e importantes ciudades de Atacama, junto a infraestructura pública y privada y la lamentable pérdida de vidas humanas.

Durante los años 2015 y 2016 también evidenciamos aumentos de caudal derivados de las lluvias invernales, y posteriormente, también pudimos observar problemas estivales producto de las crecidas nivales. Lo anterior, sumado a los recientes eventos aluvionales en enero de 2017 ha generado un desafío técnico en materia de obras fluviales y control de inundaciones sin precedentes, donde el Gobierno, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha tenido la misión de estudiar estos fenómenos, diseñar y luego construir obras de mitigación que contribuirán a otorgar seguridad a la población contra eventos de esta naturaleza. Es por ello, que si se revisa la inversión destinada por la DOH, desde el año 2015 hasta fines del 2017 se llegará a cifras regionales que totalizan más de \$ 14 mil millones de pesos, conforme el detalle del Cuadro N° 1.

Por otra parte, durante el fenómeno de 2015 la conectividad fue interrumpida aislando grandes sectores de la región. Es aquí, donde el Gobierno, a través de la Dirección de Vialidad del MOP, se ocupó de reestablecer las rutas principales uniendo la región con el resto del país, logrando que la ayuda pudiera llegar donde más se necesitaba. Sumando a esto el retiro de cerca de 4 millones de m³ de barro de las calles.

Fueron más de 150 maquinarias a cargo de la Dirección de Vialidad, sumando la ayuda de numerosas empresas privadas de la región, las que trabajaron reparando nuestras rutas. En el valle del Huasco se reestableció la conectividad de las rutas C-489 entre Alto del Carmen y San Félix y la ruta C-495, entre Alto del Carmen y El Tránsito, más de 100 km, incluyendo puentes, badenes y pasarelas.



Así mismo, la ruta C-35 en el valle de Copiapó, entre Tierra Amarilla, Nantoco, San Antonio y Los Loros; la ruta C-17 entre Copiapó y Diego de Almagro y la ruta C-13 entre Chañaral, El Salado, Diego de Almagro y El Salvador. Además de las rutas 31-Ch entre Copiapó y el paso internacional San Francisco y nuestra importante ruta 5, que dividió al país a la altura de Chañaral y donde hoy se diseña un puente definitivo.

Mediante una estructurada planificación orientada a la reconstrucción, se abordó la totalidad de la red afectada, logrando rehabilitar cerca de 2.200 km de caminos.



En términos de recursos, desde marzo de 2015 a finales del 2017 el Gobierno habrá invertido cerca de \$ 111 mil millones de pesos en obras de emergencia y reconstrucción sólo para la Dirección de Vialidad. Si a estas cifras se agregan las inversiones realizadas por la Dirección de Obras Portuarias, Dirección General de Aguas, Dirección de Aeropuertos y Dirección de Arquitectura del MOP en obras tales como la sustitución de la red de pequeños aeródromos, reposición de estaciones fluviométricas, conservación de edificios públicos y limpieza de bordes costeros, así como las obras portuarias realizadas en caletas pesqueras; habremos totalizado por emergencia (2015) y reconstrucción (hasta fines del 2017) una cifra superior a los \$ 134 mil 245 millones de pesos.

Cuadro N° 1: Síntesis de la inversión de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP en emergencia y reconstrucción a partir del 25M en la Región de Atacama..

| ACCIÓN | MONTO INVERTIDO | AÑO | OBJETIVO |
|---|------------------------|------|--|
| Arriendo de maquinaria (excavadoras, bulldozers, camiones y cargadores frontales) | 5.086 millones | 2015 | <ul style="list-style-type: none"> - Limpiar, canalizar, despejar y encauzar todos los ríos y quebradas afectadas. - Contratar 57.000 Horas Máquinas. - Intervenir aprox. 50 sectores, entre localidades rurales y ciudades. |
| | 83 millones | 2016 | <ul style="list-style-type: none"> - Encauzar y levantar pretilos en ríos y quebradas - Contratar 690 Horas Máquinas. |
| | 226 millones | 2017 | <ul style="list-style-type: none"> - Despejar, encauzar y proteger riberas de ríos y quebradas. - Contratar 1.880 Horas Máquinas |
| Estudios Básicos (03) | 518 millones | 2015 | <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar el fenómeno y catastrar los daños provocados por el paso del aluvión en las ciudades y centros poblados. |
| Obras de Conservación | 1.098 millones | 2015 | <ul style="list-style-type: none"> - 30 km de encauce en río Copiapó. - 60 m de reparación y mejoramiento de gaviones en río Copiapó. - 100 m de enrocados en el Río Jorquera. - 100 m de enrocados en el Río Copiapó. - 500 m de enrocados en los ríos El Tránsito y el Carmen, Provincia de Huasco. |
| | 2.754 millones | 2016 | <ul style="list-style-type: none"> - 800 m de enrocado en río Salado. - 395 m de enrocados quebrada Cardenal Raúl Silva Henríquez. - 1.131 m de gaviones en río Copiapó, comuna Tierra Amarilla. - 560 m de enrocados en los ríos El Tránsito y el Carmen, Provincia de Huasco. - 68 m de gaviones en río Casaderos. - 78 m de gaviones en la Quebrada Los Tambos. - 100 m de enrocados Río Huasco. - 20 km de encauces. |
| | 754 millones | 2017 | <ul style="list-style-type: none"> - Reparar, mejorar y construir defensas fluviales en ríos y quebradas. |
| Diseños de ingeniería | 684 millones (*) | 2016 | <ul style="list-style-type: none"> - 7 diseños de ingeniería - 287 km de ríos y quebradas contarán con ingeniería de detalle en obras de mitigación |
| | 3.269 millones | 2017 | <ul style="list-style-type: none"> - Continuación de los 7 diseños de ingeniería. |
| TOTAL | 14.472 millones | | |

(*) El monto indicado sólo representa la inversión ejecutada durante el año 2016 en los 7 diseños. El plan íntegro de diseños de ingeniería totaliza \$ 4.866 millones, ejecutable en los años 2016, 2017 y 2018.

A pocos días de que se cumpla la segunda Conmemoración del Evento Aluvional 25M que afectó a la región de Atacama, se verifica que las labores que se iniciaron inmediatamente de ocurrido el evento han tenido continuidad y hoy vemos un avance importante en materia de buscar las soluciones de ingeniería definitivas que permitan dar seguridad a la población frente a un evento de similares características. Ello queda reflejado en la inversión proyectada para el año 2017, donde se destaca la continuidad de los siete diseños de ingeniería de la DOH iniciados el año 2016, en los que se invertirán \$3.269 millones el año 2017 y \$912 millones el año 2018, además de los diseños que realiza la Dirección de Vialidad de los puentes Ruta 5 en la pasada urbana por Chañaral (en ejecución), el puente Nicolás Naranjo en Alto del Carmen, el puente sobre la ruta C-17 en Diego de Almagro y el diseño de varios puentes en la Provincia de Copiapó, iniciativas que suman en total \$1.900 millones de pesos.



Comunas de Chañaral y Diego de Almagro.

Una parte importante del área intervenida por el ministerio de Obras Públicas en estas comunas queda contenida en la cuenca del río Salado. A la fecha, en Chañaral y Diego de Almagro se han invertido \$52.782 millones de pesos, lo que equivale al 42% de toda la inversión del MOP ejecutada en emergencia y reconstrucción. Los proyectos más importantes han sido de la Dirección de Vialidad, tales como la restitución de 35 km de la Ruta C-163 de Llanta a Potrerillos, por un monto de \$14.313 millones; la restitución de la Ruta 5, incluida la Ruta C-120 acceso a Pan de Azúcar y los primeros 50 km de la Ruta C-13 que une Chañaral a Diego de Almagro, por un monto de \$9.928 millones; la restitución de la Ruta C-13 entre los km 50 a km 140, por un monto de \$6.141 millones; y la restitución de las rutas C-110 y C-112 hacia Pan de Azúcar, aproximadamente 40 km por un monto de \$3.360 millones.

En cuanto a las obras de encauzamiento y limpieza en el río Salado, la inversión de la Dirección de Obras Hidráulicas está principalmente asociada a 5 contratos de arriendo de maquinaria ejecutados a la fecha para despeje, perfilamiento y remoción de barro y escombros al interior del cauce, por un monto acumulado de \$790 millones; además de un contrato para la construcción de 800 m de enrocado frente a la nueva población Oasis de Chañaral y a la población 26 de Octubre, por un monto de \$707 millones. El resto de la inversión en obras hidráulicas se ha realizado en estudios, dado que en primer lugar se realizó un estudio de caracterización y levantamiento de información sobre el aluvión, estudio que concluyó el 2015 y permitió iniciar en tiempo récord – a un año de ocurrido el aluvión – el diseño definitivo de las obras de mitigación para toda la cuenca del río Salado, en circunstancias que bajo los procesos normales del Sistema Nacional de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social esta fase demora regularmente de 4 a 5 años (para sus etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad, antes de llegar a diseño). Esta es una muestra del compromiso de todas las instituciones del Gobierno por atender con la mayor diligencia posible el Plan de Reconstrucción y de cómo se han adaptado los plazos a la urgencia con que deben iniciarse estas iniciativas. Una vez terminado este diseño actualmente en desarrollo, se contará con los planos de ingeniería de las obras que permitan conducir una crecida similar a la del 25 M, dando seguridad a las comunas de Chañaral y Diego de Almagro.



Respecto a las obras de la Dirección de Obras Portuarias, la inversión alcanza a la fecha \$1.752 millones y se materializa en obras tales como la limpieza de bordes costeros en Chañaral, sector urbano (35.330 m²) y en Pan de Azúcar (12.000 m²); a lo cual se suma un enrocado de 137 metros lineales para mitigar los efectos de las marejadas. La inversión alcanzó la suma de \$1.338 millones y se suma a lo ejecutado en la obra portuaria de la caleta Pan de Azúcar, caleta que quedó embancada tras el aluvión y requirió un proyecto para habilitar un muelle con rampa y pescante, que a la fecha lleva un 80% de avance.



En la siguiente fotografía se muestran algunas de estas obras, tales como la construcción del enrocado ubicado frente a la población 26 de octubre, que servirá de protección a la nueva población Oasis de Chañaral.



Enrocados en río Salado – Ciudad de Chañaral: Permitieron construir en nuevos terrenos la población Oasis de Chañaral. Inversión de enrocado: \$707 millones.



Trabajos de Encauce con Horas Máquinas 2015 – Diego de Almagro

Comunas de Tierra Amarilla y Copiapó:

Gran parte del área de estas comunas se encuentra inmersa en la cuenca u hoya hidrográfica del río Copiapó, cuyo cauce principal cruza los sectores más poblados de ambas comunas. Por ello, cualquier intervención de obras y acciones que se desarrollen en el río Copiapó tiene directa relación con el bienestar de la población que habita en este territorio. Siendo la cuenca en que existe mayor población, se han invertido \$ 57.166 millones de pesos, equivalentes al 46% de la inversión a la fecha. Los proyectos más relevantes han sido la conservación de la Ruta C-401 en el sector Cerrillos a Lomas Bayas, Km 2 al Km 27.8 en conjunto con la Ruta C- 503 en el sector Aguada a Carrizalillo, entre los Km 0 al Km 50, todo por un monto de \$ 10.242 millones; la conservación de la Ruta 31 CH desde el cruce Chulo hasta la cuesta Codoceo, entre el km 24 al km 160, por un monto de \$ 9.920 millones; la conservación de la Ruta C-35 en el sector del cruce Ruta 31-CH (Paipote) hasta Juntas, un tramo que va desde el Km 0 al Km 86 en la comuna de Tierra Amarilla, por un monto de \$ 6.398 millones; y la conservación de la Ruta C-431, sector cruce Ruta C-35 hasta Portezuelo Dadín, en un tramo que va desde el Km 0 al Km 49.37 y la Ruta C-439, sector cruce de la Ruta C-451 (Yerbas Buenas) hasta el cruce con la Ruta C-431 (Portezuelo Tirado), tramo desde el Km 0 al Km 37.37; en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, ambos proyectos por \$ 3.534 millones.

Respecto a las obras de la Dirección de Obras Hidráulicas, en estas comunas se han ejecutado a la fecha 10 contratos de horas máquinas para limpieza, despeje y encauzamiento del río, sus quebradas afluentes; más otros 6 contratos de conservación de riberas por un total de \$ 4.305 millones. Entre las obras más emblemáticas destacan las obras fluviales y de control aluvional en las localidades de Los Loros, los gaviones en el sector de Tierra Amarilla y la reparación de las defensas fluviales dañadas en el sector de Copiapó.

Respecto de los estudios y diseños de ingeniería, el 60% de la inversión comprometida para estas temáticas será destinada a estas comunas. Destacan los 3 diseños de ingeniería en desarrollo para el río Copiapó y el diseño de la Quebrada de Paipote. En total, serán más de 110 km de cauce estudiados para los cuales se contará con diseño de obras de control aluvional, convirtiendo a la cuenca del río Copiapó en la más estudiada de Chile. Todos estos diseños ya se iniciaron durante el año 2016 y han realizado talleres de participación ciudadana para exponer su plan de trabajo junto a la comunidad. Estos diseños buscan soluciones para las crecidas líquidas y aluvionales similares a un evento como el 25M.



Trabajos de gaviones en sector Viel, Comuna de Copiapó, Inversión de \$238 millones.



Trabajos de gaviones en Algarrobo y Cancha de Carreras, Comuna de Tierra Amarilla. Inversión de \$914 millones de pesos.

Comuna de Alto del Carmen y Vallenar

Las intervenciones en la provincia de Huasco se han concentrado principalmente en la comuna de Alto del Carmen y en menor medida en Vallenar. Para la provincia, la inversión ejecutada a la fecha desde el 2015 se aproxima a los \$ 14.800 millones de pesos, lo que representa el 12% de la inversión total del Plan de Reconstrucción del MOP en la región.

Los proyectos más importantes han sido la conservación de la Ruta C-495, sector Alto del Carmen hasta Junta Valeriano, Tramo Km 0 al Km 66.25, además de la Ruta C-489 desde Alto del Carmen hasta San Félix, km 0 al km 55, ambos por un monto de \$ 5.601 millones. Asimismo, otro proyecto relevante ha sido la conservación de 4 puentes menores (El Sombrió, La Majada, Manuel Bordones, y Portezuelo), 4 pasarelas (Chigüinto, El Terrón, Pachuy y Placeta) y 2 badenes (La Mesilla y La Vega), proyecto ejecutado por un monto de \$ 2.763 millones, que permitió dar conectividad a más de 300 familias.

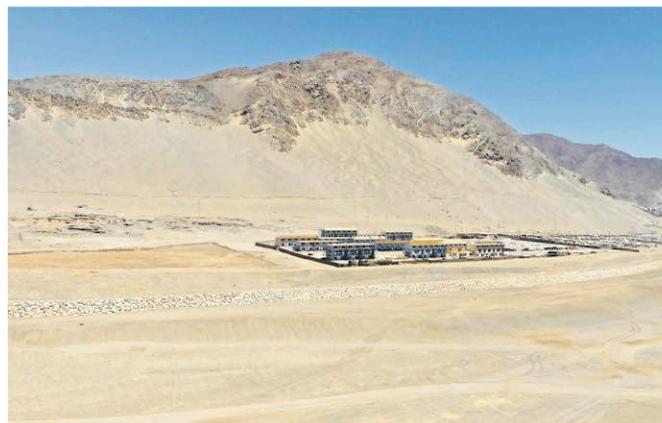
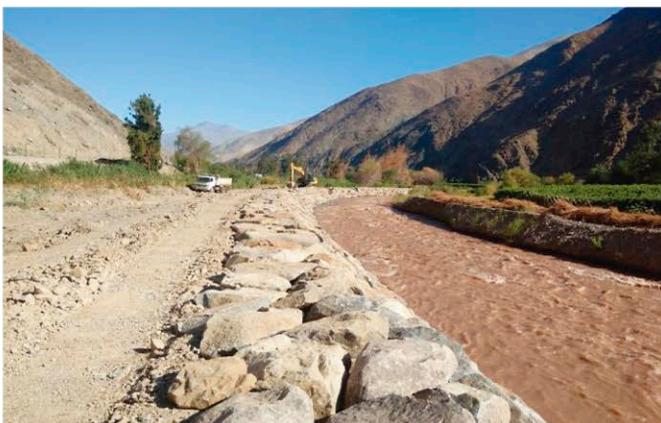
Las obras hidráulicas, por su parte, se han concentrado en los valles del río El Tránsito y El Carmen, en las localidades de Punta Negra, Terrón, Placetas, Marqueza, El Olivo, Chigüinto, Las Pircas, Los Perales, Chancoquín, El Tránsito, La Arena, Pinte, Los Tambos, Chollay y Junta de Valeriano, en el valle del río El Tránsito y La Vega, Pedregal, La Puntilla, Retamo, Mesilla, Cerro Blanco, Crucesita, La Majada, Los Canales, Cerro Alegre, San Félix, La Arena y Las Breas, en el valle del río El Carmen. En total ya son 11 contratos de horas máquina con los cuales se realizaron limpiezas, despejes y encauzamientos de ambos ríos, por un monto de \$ 1.664 millones, además de 7 contratos de conservación de riberas por un monto de \$ 1.073 millones. Sumado a la inversión del estudio de caracterización realizado en esta comuna y a las inspectorías fiscales de estos contratos, totalizamos una inversión cercana a los \$ 3.000 millones a la fecha en la provincia de Huasco.

Por su parte, en la comuna de Vallenar se han intervenido también en diversos sectores como Perales Viejos, Quebrada Valparaíso, Ciudad de Vallenar, Chañar Blanco, Imperial Bajo y El Carrizo.

Actualmente, se encuentran en desarrollo dos diseños de ingeniería para las obras de mitigación aluvional que abordan los ríos El Tránsito y El Carmen, y sus quebradas afluentes. Estos diseños buscan soluciones para las crecidas líquidas y aluvionales similares a un evento como el 25M.



Trabajos de encauce de ribera río El Tránsito, sector Placetas, comuna Alto del Carmen.



Defensa Fluvial con enrocado, valle San Felix y vista aérea de las quebrada las pircas el día 24/03/2015.