

INFRAESTRUCTURA DE PREVENCIÓN EN LA RECONSTRUCCIÓN

Por : Ing. Manuel Luque Casanave
Catedrático de la Universidad Nacional de Ingeniería



de todos es al final responsabilidad de nadie, siempre alguno se quejará de que no se hizo lo prometido en un sector al no haber alguien que pudo detectarlo como lo sería la fiscalización desde una autoridad autónoma. Autoridad autónoma con rango ministerial, que reciba el inventario de daños de los diversos sectores del gobierno, con infraestructura logística para poner en práctica los mecanismos de transparencia y monitoreo físico y financiero de los proyectos sectoriales y regionales de la reconstrucción. Capacidad para contratar obras públicas bajo la modalidad de ejecución contractual de concurso-oferta según expediente técnico bajo el sistema de precios unitarios.

Con participación de la Contraloría que acompañe el proceso de las obras de reconstrucción y posterior a su conclusión, evitando la simplificación en el otorgamiento de obras, los riesgos por excesos de gastos, el incumplimiento de las bases técnicas, los adicionales injustificados al presupuesto, la inconsistencia en la ampliación de plazos, la sobrevaloración y las obras fantasmas; que son los mecanismos de los que se vale la corrupción en las obras públicas, implementando para ello severas sanciones a funcionarios y contratistas por obras irregulares.

Los efectos de la catástrofe nacional podrían haber sido menos impactantes si se hubiera invertido en infraestructura de prevención, capitalizando las experiencias que se vivieron en los años 1983 y 1998 con el Fenómeno de El Niño. En el anterior gobierno se redistribuyeron los 3,000 millones de soles asignados para prevenir desastres, de esta cifra

apenas se utilizó el 5%, 150 millones de soles; el 95% restante se derivó a otros gastos. El gobierno de Humala solicitó al Congreso que de los 2,850 millones de soles restantes, 1,950 millones se transfirieran a obras de inversión pública, 600 millones a los Juegos Panamericanos y solo 300 millones permanecieron en el fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres naturales.

Ecuador sí aprendió la lección de los desastres naturales de aquellos años, pues a pesar de que -al igual que nuestro país- ha sufrido este año el embate de la naturaleza sobre su territorio, no han tenido las inundaciones que tuvimos en el país con el “Niño Costero”. Invirtió en prevención, con el mejoramiento de su infraestructura hídrica, con encausamiento de ríos, construcción de embalses y diques de contención con compuertas radiales regulables y con canalizaciones complementarias para derivar excesos de flujo. Ecuador invirtió 1,200 millones USD destinados a construir seis megaproyectos hídricos localizados en las provincias de Guayas, Manabí, Santa Elena, Los Ríos y Cañar.

La reconstrucción del país debe hacerse privilegiando la implementación de infraestructura para la prevención. No construir viviendas en los mismos lugares cercanos a la ribera de los ríos o en quebradas inundables (establecer distancias mínimas para que sean exigibles por los gobiernos locales); no construir puentes soslayando criterios de cálculo exigentes para los excesos de flujo que se dan en condiciones extremas. Se debe hacer encausamiento de los

Considero que para iniciar la reconstrucción es necesario contar con una Autoridad Autónoma para la Reconstrucción, con personal para la fiscalización permanente, con la publicación transparente y periódica en la Web sobre el estado, avance y desembolsos de los proyectos, capitalizando la lecciones aprendidas del fracaso de Forsur, ahora sí hay presupuesto definido listo para ser desembolsado, cumpliendo con los procedimientos de transparencia que exige la administración pública. La alternativa de que no exista una autoridad que centralice la dirección de la reconstrucción, nos trae a la memoria el adagio de que la responsabilidad



Cuadro N° 1. Infraestructura hídrica de prevención en Ecuador



Cuadro N° 2. Derivación de ríos a diques con compuertas en Ecuador



Cuadro N° 3. Colapso de viviendas construidas en las riberas de los ríos



Cuadro N° 4. Inundaciones en ciudades por desborde de los ríos

aproximadamente 30 ríos costeros en los valles afectados, con tareas de dragar, descolmatar, anchar y profundizar los cauces de los ríos, reforzando con enrocado de sus riberas.

En las ciudades inundadas por intensas lluvias locales -como complemento a las obras de prevención a realizarse en los ríos y quebradas cercanas-, implementar un sistema de alcantarillado pluvial, con infraestructura de cunetas laterales en las calzadas, provistas de sumideros convenientemente espaciados, para captar el agua de lluvia. Por ejemplo en el país la ciudad de Arequipa cuenta con alcantarillado para agua de lluvia, lo mismo podría hacerse en Piura, Chiclayo, Trujillo y otras ciudades de la costa, capitalizando como lecciones aprendidas lo sucedido últimamente en estas ciudades para que a futuro no se repitan estas inundaciones.

En base al inventario de daños de cada sector (vivienda, transportes y comunicaciones, defensa, agricultura, salud, educación, otros) se deben formular programas sectoriales nacionales y

regionales de reconstrucción. Programas que deben ser coordinados y aprobados por la autoridad autónoma y que se concreten en proyectos con cronograma de prioridades y de ejecución, con responsabilidades definidas, asignación de recursos y criterios técnicos mínimos de prevención -que establezca cada sector- para la implementación de la infraestructura. Actualizar el Mapa de Riesgos del país como información básica para la reconstrucción nacional. La reconstrucción de viviendas -según las regiones- deberán cumplir con criterios técnicos mínimos de ubicación y construcción y los municipios deberán fiscalizar coordinando con INDECI la ubicación en zonas no inundables.

Una propuesta complementaria a la construcción de embalses en el programa de reconstrucción es realizar una reforestación agresiva de las laderas de los cerros, con especies de árboles que forman entramados de raíces en la tierra que impiden la erosión de los suelos, evitando así la formación de lodo con las lluvias -presente en los huaycos-, la

forestación se haría en niveles de terrazas a modo de andenes modernos, que al mismo tiempo derivarían lateralmente las aguas de lluvia. Este esquema de reforestación es replicable a nivel nacional con matices propios de cada región.

Las interpretaciones de imágenes que proporcione nuestro satélite submétrico Perú SAT-1 del antes y después de la catástrofe nacional, puede permitir la geolocalización de los orígenes de las lluvias, tránsito de las inundaciones y huaycos. En una modelación 3D se simularían escenarios hidrológicos de flujos para determinar técnicamente -como información de base para la reconstrucción- la ubicación óptima de canales de derivación de ríos hacia diques con bocatomas regulables e infraestructura de embalses, represas, túneles de derivación y obras de transvases de cuencas, que deriven los flujos de las lluvias a otras cuencas con quebradas y zonas no pobladas. Almacenamiento de aguas durante el período de lluvias, para utilizarla durante los períodos de escasez de lluvias y/o para recargar periódicamente a la napa freática.



Cuadro N° 5. Alcantarillado de agua de lluvia en ciudades



Cuadro N° 6. Imagen captada por el satélite peruano submétrico Perú SAT-1 de la ciudad de Piura tras las intensas lluvias



Cuadro N° 7. Bombardeo de nubes para generar lluvia artificial

Una tecnología para la prevención que podría ayudarnos mucho es la “siembra de nubes” que para nuestro caso sería el cambiar los patrones de lluvia, bombardeando con aviones de la FAP yoduro de plata o hielo seco a determinadas nubes -identificadas por satélite- que estén en tránsito del océano a cuencas inundables y antes de que lleguen a ellas. Al bombardear puntos seleccionados de dichas nubes precursoras de lluvia -sea en el océano o fuera de una cuenca específica inundable- se generará lluvia fuera de dicha cuenca. También se puede bombardear nubes en el interior del territorio con un criterio complementario que es el de crear zonas de baja presión por la precipitación de las lluvias, vacío que será ocupado con el desplazamiento de la nube vecina y lograr con ello inducir el desplazamiento de nubes para que precipiten lluvia en lugares, quebradas o cuencas no pobladas o que no sean origen de los ríos que atraviesan centros poblados. China, Rusia, EE. UU. y Tailandia han tenido éxito con esta tecnología.

Se sabe que nuestro país es uno de los países más vulnerables al cambio climático, fenómeno al que no hemos hecho mayor contribución, como si lo han hecho los países

industrializados, que en su momento alcanzaron su desarrollo emitiendo sin control gases de efecto invernadero causantes de este cambio. Es justo que podamos invocar a la cooperación internacional para la reconstrucción, y dentro de ella aplicar a los “fondos verdes” comprometidos para los países vulnerables al cambio climático, según lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC); para ello debemos preparar y presentar un portafolio de proyectos que respalden la emisión de dichos fondos, que puedan complementar los 10,000 millones de Soles del presupuesto que tendrá la Autoridad Autónoma para la Reconstrucción.

Para garantizar a futuro un suministro de emergencia a la ciudad de Lima por 24 horas o más, la planta de La Atarjea debería incrementar nuevos reservorios de agua potable para contar con una reserva de 6 millones de m³. Además implementar una nueva planta de tratamiento de agua potable en el río Chillón; corregir defectos y definir la entrada en operación plena de la planta de Huachipa. No se debe descartar la opción de implementar plantas desalinizadoras de agua

de mar, cuya ubicación podría estar en la costa entre Ventanilla y Ancón.

El gobierno ha propuesto un modelo -dentro del esquema de Obras por Impuestos- para que a la empresa privada que haga obras de encausamiento y defensa ribereña se le pague el servicio cediéndole terrenos del Estado. Para este modelo de Obras por Impuestos sería conveniente la publicación de “bases técnicas que incorporen los criterios de prevención para la reconstrucción”, para no tener vacíos ni generar espacios de autodeterminación del contratista en las obras, que no estén en sintonía con lo esperado.

Bases técnicas que incluyan un expediente técnico con “marco mínimo de prevención para cada uno de las obras”, dentro de ello los criterios para el encausamiento y defensas de los aproximadamente 30 ríos costeros afectados: materiales, anchos y profundización de cauce según aforos máximos acorde con los que se presentaron con el “Niño Costero”, tipo de defensa ribereña, ubicación geográfica escalonada de las derivaciones -a lo largo del recorrido del río- hacia canales y diques, de allí derivarlos a través de compuertas regulables a embalses para irrigar y recargar la napa freática en



Cuadro N° 8. Proyectos para la reconstrucción con fondos verdes de UNFCCC



Cuadro N° 9. Planta de agua potable de Huachipa que necesita ser terminada



Cuadro Nº 10. Encausamiento y defensa ribereña de ríos costeros

épocas de escasez de lluvias. Lo anterior implica que se debe implementar un régimen especial dentro del esquema de Obras por Impuestos, en el que las bases técnicas deben ser especificadas por el Estado -con

exigencias técnicas mínimas que tengan la prevención como eje central- y que antepone los intereses públicos a los intereses privados de ahorro en costos y de maximización de utilidades en las obras. Por otro lado

establecer la justa valoración comercial de los terrenos del Estado, evitando acuerdos bajo la mesa, considerando como mejor opción la cesión de derechos de uso del terreno a un valor comercial proyectado a “n” años.