



INGENIERÍA NACIONAL

REVISTA OFICIAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Año 10 - N° 27

Reactivación **ECONÓMICA**





PROYECTO NUEVO LOCAL INSTITUCIONAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO NACIONAL

Av. Arequipa 4947 - Miraflores
 (51-1) 445-6540 / 446-6997
 revista.ingenierianacional@cip.org.pe
 www.cip.org.pe

Facebook: Colegio de Ingenieros del Perú
 Twitter: CIP_CN
 Instagram: CIP_CN

**JUNTA DIRECTIVA
2019-2021**

Decano Nacional
Carlos Fernando Herrera Descalzi

Vicedecano Nacional
María del Carmen Ponce Mejía

Director Secretario Nacional
Segundo Eduardo Reusche Castillo

Director Tesorero Nacional
Aníbal Meléndez Córdova

Director Pro Secretario Nacional
Darwin Cosío Meza

Director Pro Tesorero Nacional
Jaime Antonio Ruiz Bejar

COMITÉ EDITORIAL
 Marc Dourojeanni Ricordi, Presidente
 Amadeo Prado Benítez
 Roberto Molina Corrarini
 Gonzalo García Núñez
 Jorge Alva Hurtado
 Roque Benavides Ganoza
 María del Carmen Ponce Mejía

COORDINACIÓN Y DISEÑO
Nerida Harbauer Bahamonde

DIAGRAMACIÓN
Betty Bahamondi Castillo

CORRECCIÓN DE TEXTOS
Alex Ortiz Alcántara

IMPRESIÓN
ZB Product Graph EIRL
 Jr. Manuel Lopez Mz. G Lte. 48
 Urb. Fam. Unidas 2da Etapa - Lima 31
 Telf.: 694 5485
 E-mail: zbproductgraph@gmail.com

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca
Nacional del Perú N° 2014-07063

El contenido de los artículos es de exclusiva
responsabilidad de los autores y no representa
necesariamente la opinión del CIP.

Índice



4 EDITORIAL



6 PRONUNCIAMIENTO DEL CIP SOBRE EL
ACUERDO DE ESCAZU



10 DESAFÍOS Y EJES DE LA REACTIVACIÓN
ECONÓMICA
Ing. Eco. Guillermo Runciman Saettone



16 MINERÍA PERUANA Y RECUPERACIÓN
ECONÓMICA EN TIEMPOS DE LA
COVID-19
Ing. Víctor Gobitz Colchado



22 PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA
Y LA OFERTA DE GENERACIÓN
DEL SEIN COMO MOTOR DE LA
REACTIVACIÓN ECONÓMICA
Ing. Roberto Tamayo Pereyra



32 GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN
EL PERÚ DESPUÉS DE LA COVID-19
Ing. Axel Dourojeanni Ricordi



42 EN NOMBRE DE LA NATURALEZA
"LA FALTA DE AGUA PUEDE SER
IRREVERSIBLE Y MÁS GRAVE QUE LA
PANDEMIA"
Físico Ricardo Giesecke Sara Lafosse



52 LA EXPERIENCIA DE 13 INGENIEROS
PRODUCTORES AGRARIOS Y PROPUESTAS
PARA LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS
AGRICULTORES EN EL MARCO DE LA
RECUPERACIÓN ECONÓMICA
Coordinación: Ing. Francisco Llerena Butrón
Ing. Alonso Bellido Mora
Colaboración: Dr. Carlos Amat y León



58 LA AGRICULTURA ECOLÓGICA Y SU
CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO
SUSTENTABLE DEL PERÚ
Dra. Carmen Felipe-Morales Basurto



64 IMPACTO DE LAS MEDIDAS DE
MITIGACIÓN DE LA COVID-19 DEL SECTOR
TRANSPORTE EN LA REACTIVACIÓN
ECONÓMICA DEL PAÍS
Ing. Manuel Chamorro Valverde



68 LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE AL
ALCANCE DE TODOS
Arq. Liliana Miranda Sara

Editorial

Apreciados colegas,

Con los mayores deseos de bienestar para todos ustedes y sus familias, les hacemos llegar esta nueva edición de la *Revista Ingeniería Nacional*, habiendo culminado el difícil año 2020, que todos recordaremos por la emergencia sanitaria originada por la COVID-19, así como por las crisis política, social, económica y laboral que provocó, pero lo más significativo: por ser un año en que el mundo cambió, que acercó el futuro a pasos agigantados y que develó las debilidades que escondían sus sistemas económicos.

En abril del año pasado, en el CIP, escudriñamos el futuro inmediato que afrontaríamos. Concluimos que hasta que se encontrase una vacuna que permitiese que la población quedase inmunizada contra la COVID-19 viviríamos en un estado de guerra permanente. Estimamos que no tardaría menos de un año y que habría colas para vacunarse. Concordábamos en priorizar la vida humana por encima de todo, pues esta es un fin. Pero entendíamos que para salir victoriosos de una larga guerra el medio fundamental era una solidez económica, difícil de mantener por las circunstancias.

En la contienda, como nación, adolecimos de una visión de largo plazo, sin la cual no se puede esbozar una estrategia adecuada. Pese a lo significativo de los recursos invertidos y a lo temprano que iniciamos la lucha, los indicadores económicos y sanitarios de la primera ola nos han situado mundialmente entre los países más afectados. Hoy vemos que la vacuna está llegando a varios de nuestros vecinos en Sudamérica, mientras nosotros recién acabamos de cerrar un compromiso de compra que nos asegure un suministro en un plazo firme. En Inglaterra se anuncia que la COVID-19 se expande ahora con una mutación del virus que le confiere un mayor nivel de infección. En este escenario, el Perú enfrenta el desafío de reactivar su economía, realizar un proceso electoral nacional y conmemorar nuestro bicentenario.



CARLOS HERRERA DESCALZI
Decano Nacional

El presente número sale en momentos en que esperamos iniciar el proceso de vacunación en nuestro complejo territorio, con los desafíos que esto implicará, lo cual facilitará la reactivación económica –tema principal de esta edición– y nos permitirá neutralizar paulatinamente el confinamiento y las demás restricciones de vida a las cuales nos hemos visto sometidos por largos meses, para tratar de controlar la expansión de una pandemia cuyo impacto mundial no se había visto desde la Gran Depresión de 1929 y, en nuestro caso, desde la guerra del Pacífico de 1879-1884.

El rol que le toca a la ingeniería será determinante como motor fundamental de la reactivación del proceso productivo para configurar un mundo nuevo, que deseamos sea más justo y más equitativo, que se levante de la adversidad. La reingeniería económica y financiera a nivel personal, empresarial y estatal está generando medidas de adaptación y nuevas alternativas para salir adelante. Se está creando un mundo de reuniones virtuales; que necesita mayor capacidad de redes; que reduce los costos y los

tiempos, y las emisiones de gases contaminantes vinculados al transporte; que modificó las modalidades de trabajo, la concepción de la vivienda y los centros de trabajo; que acelerará la automatización, la incorporación de robots a actividades antes desempeñadas por humanos, el transporte eléctrico de carga, el ingreso de las energías limpias, la teleeducación, la telemedicina, los trenes eléctricos de alta velocidad para sustituir a los vuelos locales; que ha generado conciencia sobre la necesidad de un ambiente limpio. Todo esto genera un escenario de extraordinarias oportunidades para las distintas profesiones, pero, en especial, para las vinculadas a la ciencia y a la tecnología. Y nos enseña, como país, a no ser excesivamente dependientes. En este último sentido, tenemos que desarrollar nuestras propias capacidades de fabricar y construir; los contratos de Gobierno a Gobierno van en sentido opuesto al interés nacional. Esta situación extrema que ha desnudado nuestras debilidades debe, asimismo, servir para despertar la fortaleza relegada, pero siempre presente, de los peruanos.

Queda la reflexión: “no sobreviven los más fuertes, los más rápidos o los más inteligentes, sino aquellos que se adaptan mejor al cambio”. La tecnología se ha abierto paso en esta nueva forma de vivir y de trabajar de manera remota, la cual ha venido para quedarse. Esta no será la última pandemia y tampoco esperamos un siglo para que llegue la siguiente, por eso esta experiencia es valiosa. Pero no todos los ciudadanos han podido aprovecharla, por eso es indispensable seguir buscando alternativas para que todos, sin excepción, puedan defenderse y sobrevivir dignamente a los riesgos futuros.

Institucionalmente, nuestra labor se ha mantenido firme. Seguimos brindando apoyo a nuestros afiliados que han contraído la enfermedad; el apoyo que hemos prestado se acerca a los cinco millones de soles. Nuestros *webinars* continúan muy activos, transmitiendo temas de interés, principalmente los orientados a la reactivación económica; tenemos cursos *on line* gratuitos y becas otorgadas por el IEPI-CIP.

De igual forma, hemos participado activamente en las diferentes convocatorias que el Estado nos ha hecho para encontrar medidas de mitigación

y soluciones para los impactos de la pandemia, así como también en diversos pronunciamientos, entre ellos el relacionado al Acuerdo de Escazú, exhortando al Congreso de la República a no ratificarlo, posición que fue compartida, con voto en mayoría, por el Poder Legislativo. En la lucha contra la pandemia, desde un inicio ofrecimos nuestro apoyo al Estado. Tengo la profunda convicción que si los ingenieros hubiésemos manejado el problema de suministro de oxígeno y de equipamiento adicional, los resultados hubiesen sido mucho más pronto y bastante mejores.

De otra parte, el CIP emitió un comunicado el 11 de julio de 2020 sobre la *Suscripción del Acuerdo de Gobierno a Gobierno con Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte para la Reconstrucción del Norte*, el cual involucraba una inversión de más de 7000 millones de soles, expresando su preocupación por tener que recurrir a fuentes externas en proyectos de naturaleza no compleja, y proponiendo la modificación del sistema de contrataciones de obras públicas con el fin de promover capacidades dentro del país y que se garantice la transparencia y calidad de las obras. La actual Ley de Contrataciones del Estado, que es engorrosa y burocrática, no debería justificar la bien conocida carencia de gobernanza, actuando en desmedro del desarrollo de habilidades propias y dificultando que una mayor parte de los fondos quede dentro del país y contribuya a la reactivación económica.

Es mucho lo necesario por corregir y mejorar en nuestra agenda nacional. El CIP ya ha extendido su mano para apoyar en este camino. La confianza tiene que ser restituida bajo un entorno de unidad, compromiso, esperanza y energía para superar juntos esta situación.

Expresamos a todos nuestros colegas nuestros mejores deseos, que la paz y la unión familiar envuelvan sus hogares y que, con optimismo y fe en las propias capacidades, tengamos un esperanzador año 2021.

Cordialmente,

Carlos Herrera Descalzi
Decano Nacional



Acuerdo de ESCAZÚ

El Colegio de Ingenieros del Perú agrupa a más de 250 000 profesionales titulados que abarcan 19 modalidades de la ingeniería, todas fundamentadas en la aplicación de las matemáticas, con énfasis mayor o menor en las ciencias físicas, químicas, biológicas o geológicas, entre otras. De esos profesionales depende el desarrollo y progreso que se alcance en actividades económicas y sociales tan diversas y fundamentales como la agricultura, la pesca, la industria, la minería, el transporte, la construcción, la forestería, la energía y hasta la protección del ambiente. De los aportes de todas las modalidades de la ingeniería, transformados en producción de bienes y generación de servicios, en programas, proyectos y obras, depende el futuro de la nación peruana.

Es por eso que el Colegio de Ingenieros ha reflexionado con mucho cuidado su posición oficial con relación al “Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública

y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe”, más conocido como Acuerdo de Escazú. Como es bien sabido, este acuerdo fue adoptado en Escazú (Costa Rica), el 4 de marzo de 2018 y fue abierto a la firma en la sede de las Naciones Unidas, en Nueva York, el 27 de septiembre de 2018. El gobierno peruano, a través de la ministra del Ambiente, fue uno de los países firmantes del acuerdo que ahora espera su ratificación por el Congreso de la República del Perú, y en los de otros países.

La defensa del ambiente siempre ha sido uno de los ejes de la actuación del Colegio, habiéndose manifestado públicamente en su defensa en numerosas oportunidades, inclusive en casos en que esa actitud podría interferir en grandes proyectos de ingeniería. Los ingenieros peruanos siempre han demostrado su vocación para hacer realidad un desarrollo ecológico, económico y socialmente sostenible.

El texto del Acuerdo de Escazú mereció un análisis minucioso y amplia discusión en los diferentes capítulos, en los consejos regionales y, por último, en el Consejo Nacional. De este examen cuidadoso y de las consultas realizadas a especialistas y juristas surgió el pronunciamiento que se publicó el 21 de agosto de 2020, que se adjunta, en el que se exhorta al Congreso nacional a no ratificarlo.

La argumentación expuesta en el comunicado emanó de ese examen riguroso y es clara y concisa. Los tres objetivos declarados del Acuerdo: acceso a la información, participación pública y acceso a la justicia en asuntos ambientales ya están establecidos en la Constitución y en las leyes, y están siendo ampliamente usados. Es decir que el Acuerdo implicaría una duplicación y, por ende, confusión. No se pretende argumentar que los instrumentos legales e institucionales peruanos para alcanzar esos importantes objetivos no puedan ser mejorados y, probablemente, mejor aplicados. Pero hacerlo es parte de la práctica jurídica y del fortalecimiento de la gobernanza. Es decir que hacerlo es un deber nacional. Además de superponerse a la legislación vigente en el Perú, el Acuerdo puede complicar y eternizar los conflictos llevándolos a instancias supranacionales para su supuesta solución final. Y diversos tratados firmados por el Perú ya permiten eso.

No obstante no se la mencione específicamente, es evidente que el acuerdo apunta principalmente a la Amazonía. Esta región ya está sometida a otro tratado que tiene propósitos similares. En efecto, el Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ratificado por el Perú, penetró de lleno en la temática ambiental amazónica. Por él se reconoce que la consulta previa y los mecanismos de participación son derechos inherentes a los pueblos indígenas y tradicionales. La aplicación de este Convenio ya ha ocasionado complicaciones serias para la realización de obras y proyectos que encuentran oposiciones, a veces legítimas, pero que en demasiados casos responden a concepciones e intereses políticos.



No se pone en duda la buena fe de los que originaron y promueven este nuevo Acuerdo, tanto desde el ámbito internacional como, sin duda, por parte de los abnegados defensores del ambiente y de los pueblos originarios en la sociedad civil peruana. Pero sus eventuales beneficios son superados por el riesgo adicional e innecesario a la soberanía nacional que implica si, como ya ocurrió con otros tratados, es manipulado con intereses espurios.

En octubre de 2020 el Congreso de la República decidió no ratificar el acuerdo de Escazú, en concordancia con la opinión de la mayoría de los ingenieros peruanos.



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO NACIONAL**

PRONUNCIAMIENTO SOBRE EL ACUERDO DE ESCAZÚ

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), una de las comisiones regionales de las Naciones Unidas creada en 1948 para contribuir al desarrollo económico y social de la región, incluyó en 1996 la misión adicional de colaborar con los Estados miembros en el análisis de sus procesos de desarrollo, incluyendo "el seguimiento y la evaluación de las políticas públicas, así como la prestación de servicios operativos en información especializada, asesoramiento y apoyo a la cooperación y coordinación regional e internacional".

Entre marzo y septiembre de 2018, delegados de 14 gobiernos convocados por la CEPAL suscribieron el ACUERDO DE ESCAZÚ, considerado por sus promotores como un *"acuerdo jurídicamente vinculante derivado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), primer tratado sobre asuntos ambientales de la región y el primero en el mundo que incluye disposiciones sobre los defensores de los derechos humanos en asuntos ambientales"*.

Dicho documento, denominado **Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe**, más conocido como **Acuerdo de Escazú**, se encuentra en el Congreso de la República para su debate y aprobación conforme a lo dispuesto por la Constitución Política del Estado, antes de convertirse en tratado.

Ante esta circunstancia, el Colegio de Ingenieros del Perú manifiesta lo siguiente:

PRIMERO.- En salvaguarda de los derechos de acceso a la información ambiental, la justicia ambiental y la participación pública en la toma de decisiones ambientales, el Perú cuenta desde hace 18 años con la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y desde hace 15 años con la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611. Estas dos leyes peruanas contemplan expresamente los tres derechos ambientales referidos en el acuerdo de Escazú. Asimismo, el Estado ha desarrollado la normatividad integral sobre esos mismos derechos.

SEGUNDO.- El marco ambiental institucional que regula y supervisa el cumplimiento de estos derechos es moderno y sólido. Desde hace 12 años funcionan el Ministerio del Ambiente (MINAM), la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental (FEMA), y recientemente el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE).

TERCERO.- En lo que toca a las comunidades nativas, el país ha superado los acuerdos declarativos, pues hace tres décadas que ratificó el Convenio N° 169 sobre pueblos indígenas y tribales de la OIT, que obliga al Estado a realizar procesos de consulta a fin de que los derechos de dichas comunidades sean respetados y no vulnerados, y así se regula ampliamente y se ratifica en la Ley de Consulta Previa N° 29785.



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO NACIONAL**

CUARTO.- El Estado peruano, a través del Ministerio del Ambiente, implementa el Sistema de Información de Salvaguardas, de acuerdo a los lineamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), lo que permitirá registrar el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales para asegurar la sostenibilidad de los proyectos de inversión a nivel nacional, la mitigación de riesgos sociales y ambientales, así como la participación de los actores, la transparencia y la resolución de conflictos y quejas.

QUINTO.- En el contexto señalado, escuchada la opinión de los órganos especializados y consejos departamentales que lo integran, así como la opinión autorizada de la Mancomunidad Regional Amazónica, el Colegio de Ingenieros del Perú considera que aprobar el denominado Acuerdo de Escazú ocasionará graves perjuicios al desarrollo del país, entre ellos:

- A. Debilitar aún más la ya disminuida capacidad del Estado, mediante la designación ajena al aparato estatal de las denominadas "INSTITUCIONES IMPARCIALES AUTÓNOMAS", así como también "EVALUACIONES INDEPENDIENTES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL".
- B. Vulnerar la soberanía nacional al someterla a un ÓRGANO SUPRANACIONAL que podrá inclusive dictar normas vinculantes.
- C. Crear la categoría de "DEFENSORES AMBIENTALES", personas con derechos superiores a todas las demás personas. La creación de "ciudadanos especiales" es anticonstitucional y peligrosa, puesto que propiciaría la ruptura de la igualdad ante la ley y agudizaría la conflictividad social.
- D. Establecer la "inversión de la carga de la prueba" en los procesos judiciales ambientales, promoviendo acusaciones sin sustento y condenando a las empresas a invertir tiempo y dinero en defensas técnicas y legales.
- E. Ahuyentar las inversiones nacionales y extranjeras, paralizando proyectos viables en perjuicio del desarrollo nacional y aumentando la brecha socioeconómica.

Por las consideraciones expuestas, el Colegio de Ingenieros del Perú exhorta al Congreso de la República a **NO RATIFICAR EL ACUERDO DE ESCAZÚ**.

Lima, 21 de agosto de 2020.

CARLOS HERRERA DESCALZI
DECANO NACIONAL

SEGUNDO REUSCHE CASTILLO
SECRETARIO NACIONAL

DESAFÍOS Y EJES DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA

Se entiende por Ingeniería Económica a la profesión que tiene como tarea resolver problemas económicos con ingenio. Esta tarea, en el momento actual (primeros días de enero del año 2021, tiempo de emergencia mundial causada por la COVID-19 con aproximadamente 1 700 000 muertos hasta la fecha), resulta de la más alta prioridad tanto a nivel sanitario como económico.



Ing. Eco. Guillermo Alfredo
Runciman Saettone*

* Ingeniero Economista graduado en la UNI, CIP 25725, con estudios de Posgrado de Macroeconomía y Finanzas en la Universidad Libre de Berlín, RFA. Estudios de Doctorado de Economía en la Universidad de Deusto, San Sebastián, España. Fue funcionario del Verbraucherbank en Berlín, gerente de Cofide, director general de Crédito Público del MEF, miembro del Comité de Deuda Externa, director del Banco de la Nación, de Petroperú y de Cofide. Ha sido docente en la UNI, en la Academia Diplomática, en la Escuela Naval y desde hace 31 años es profesor de Finanzas en la Universidad del Pacífico. Consultor e investigador.

En el caso particular de nuestro país, en el que desde mediados de marzo de 2020 el Gobierno tomó estrictas medidas de confinamiento con el fin de evitar el contagio, la pandemia nos cogió no solamente desprevenidos como a casi todo el mundo. Nos tomó con serias debilidades estructurales en muchos aspectos de nuestra vida nacional, que tienen origen fundamentalmente en erróneas políticas económicas e institucionales, muchas de las cuales datan del inicio de la República, fecha en la que formalmente los ciudadanos tenemos la responsabilidad de gobernarnos.

Sí. La responsabilidad es nuestra y somos nosotros, los que nos antecedieron y los que nos reemplacen en la función ciudadana los que debimos y debemos tener objetivos de largo, mediano y corto plazo, en ese orden, para que los desafíos y ejes de la reactivación económica, social y política del Perú se puedan lograr en forma ordenada, transparente y eficiente, de modo tal que los logros se obtengan a través de una dinámica sostenida de respeto irrestricto entre todos los peruanos y que nos conduzca al bienestar y en armonía con el medio ambiente y con la ciudadanía mundial. Los países más ordenados lo hacen y así saben lo que quieren.

Lo usual es conferirle la culpa de nuestros males a “otros”, por ejemplo, al Estado o a la “clase política”, olvidándonos que el Estado es la única empresa que es de propiedad de todos nosotros y que, si bien es cierto que “el ojo del amo engorda al caballo”, debemos reconocer que el amo somos nosotros y tenemos que encontrar mecanismos para vigilarlo mejor.

Lo que entendemos por “clase política” nos genera confusión. Política es la capacidad de decidir, por tanto, la verdadera clase política somos cada uno de los ciudadanos a los que nos llaman “sociedad civil”, porque nosotros

decidimos quién nos representará y con nuestros tributos les pagaremos sus sueldos. La confusión posiblemente procede de la forma en que elegimos. Nuestra deficiencia está en no saber darle a nuestros representantes las instrucciones de lo que deben hacer (o lo que es peor: no saber lo que queremos), ya sea por ociosidad propia para pensar y proponer lo que queremos del país, o porque el sistema educativo solo nos enseñó a obedecer y no pensar por nosotros mismos. Si ejerciéramos responsablemente la ciudadanía, los diferentes grupos de intereses comunes se aglutinarían en partidos políticos en los que los planes de gobierno emergerían de las bases y no de un caudillo que se cree predestinado, superior a los demás, con aspiraciones dinásticas y con ansias de manejar sus correligionarios a su antojo. De ese modo creemos falsamente que la autoridad es una persona cuando la autoridad verdadera proviene del diálogo basado en el uso de la razón. No hemos aprendido a ser responsables de lo nuestro, a ser ciudadanos, republicanos, a empoderarnos como tales. En consecuencia, los miembros de la “clase política” no se sienten nuestros representantes, sino nuestros jefes y hacen con nuestro país y nuestros recursos lo que mejor les parece. Les damos carta blanca. No nos quejemos.

Para concentrarnos en descubrir los desafíos y ejes de la reactivación económica y social debemos partir un somero diagnóstico:

1. Desde la creación de la República del Perú, las prioridades económicas se han centrado en las grandes ciudades, especialmente en Lima, descuidando el desarrollo del resto del territorio nacional, a pesar de que la mayoría de las riquezas naturales explotadas provienen del interior. Con muy pocas excepciones, la actividad productiva se ha basado en formas

desde la esclavista, pasando por formatos semif feudales de producción agrícola hasta del asalariado minero. De tal modo que la actividad productiva fuera de las grandes ciudades no ha permitido la sostenibilidad vital mínima de la población, generando procesos migratorios que implican abandono de tierras productivas en el campo por falta de infraestructuras de riego, mejora constante en tecnología de producción y de comunicación física y virtual, coadyuvando además al crecimiento desordenado de las principales ciudades en que los migrantes buscan oportunidades de sobrevivencia.

2. Las principales actividades productivas han sido fundamentalmente extractivas: minería, algodón, caña de azúcar, guano, salitre, caucho, madera, pesca, petróleo. Estas actividades han obedecido generalmente a políticas guiadas desde el exterior. Se han desarrollado a base de inversiones extranjeras y no por un planeamiento estratégico propio. La actividad industrial ha sido incipiente (textil, metalmecánica de ensamblaje, alimentos). Aproximadamente, el 60 % de nuestras exportaciones se explica por la minería. Sin embargo, contamos con una diversidad de recursos agropecuarios envidiable que se explotan artesanalmente y con muy baja productividad porque no desarrollamos ciencia y tecnología para elevar sus rendimientos, además del potencial turístico y cultural diverso con el que contamos. Esta diversidad se evidencia, por ejemplo, a través de la calidad de chefs peruanos que destacan a nivel internacional.

3. La infraestructura de transporte físico es deficiente porque también dependió de otros intereses. Tuvimos más de 4000 km de líneas férreas que obedecían a las actividades extractivas y que luego de ser explotadas tenían bajo impacto en el desarrollo de la economía del Perú. Ahora tenemos solo 1500

km, aproximadamente, porque se impuso el motor a petróleo y derivados basados en camiones, buses y automóviles producidos en el exterior, transporte a través de carreteras, dejando a muchas comunidades aisladas cuya producción es solo para el autoconsumo, lo que les impide proyectar un futuro mejor. Los sistemas de comunicación virtual se han ampliado en el país en los últimos años, sobre todo a partir del impulso de la tecnología celular y el internet. Pero la infraestructura física de transporte es muy deficiente.

4. Todos los desórdenes anteriores nos conducen en parte a entender por qué el sistema de salud es tan deficiente, pregunta que era válida incluso antes de percibir la actual pandemia. Lo mismo podemos decir de nuestro sistema educativo, de nuestro aislamiento físico entre ciudadanos que también se explica por lo accidentado de nuestra geografía, que nos lleva a nuestra falta de comunicación e intercambio comercial y cultural, escenario en que influye la rémora de la no valoración de nuestros congéneres. En el plano comercial el aislamiento es aprovechado por los acopiadores que pagan lo menos posible al productor del campo y no el precio justo; y, por otro lado, encarecen el alimento al consumidor, elevando así excesivamente el costo de vida. Basta con calcular cuánto es el costo y el tiempo de trabajo que se requiere para producir una tonelada de papas y compararlo con el costo y el tiempo de transportarla al mercado mayorista para tener una idea de lo injusto de la distribución del ingreso de productor y acopiador intermediario.

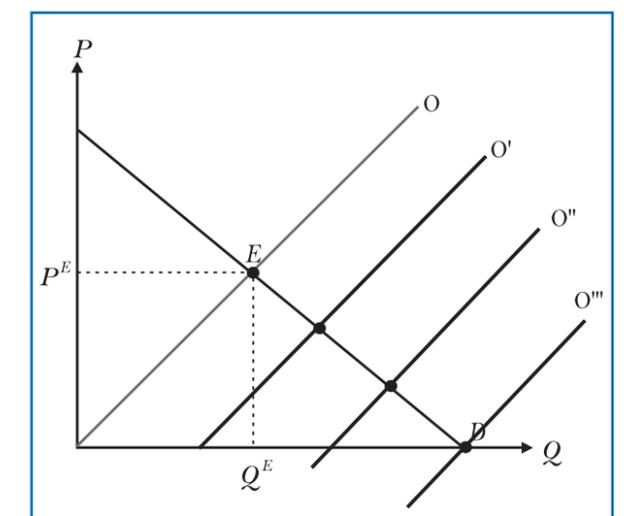
5. Se estima que el sector informal antes de la pandemia superaba el 72 % de la población económicamente activa. Ahora debe bordear el 85 %. Este sector tiende a vivir con ingresos irregulares, muy bajos, en niveles de subsistencia. Es una población de alto riesgo con muy poca o ninguna capacidad de

ahorro. En el momento que pierde su fuente de ingresos el riesgo crece. Parte de esta población ha tenido que tomar medidas de emergencia como arriesgarse y no obedecer las medidas de cuarentena, o entrar en la delincuencia, o participar en el impactante éxodo de cerca de 200 000 personas que optaron por la migración inversa hacia sus pueblos originarios. ¿Sabemos qué ha sido de sus vidas? Hubiera sido saludable que ministerios como el de Agricultura y Riego, el de Energía y Minas u otros cuenten con un catastro nacional en el que se sepa qué tierras abandonadas, qué recursos explotables existen en cada lugar y en qué condiciones se encuentran para, aprovechando esta migración inversa, se les pudiera asignar empleo, y si es formal, mejor aún.

A los ingenieros economistas, la pandemia nos obliga a repensar sobre lo esencial de nuestra función. En general hay dos grandes orientaciones de pensamiento en esta profesión que son el producto de la historia de la economía: la primera está concentrada en el producto y la segunda en el sistema monetario. La primera es el fundamento de la economía, basta recordar que lo que satisface las necesidades de los seres humanos es el producto. Si hay dinero y no hay producto, de nada sirve el dinero. Cuántos fuimos millonarios en intis, pero muy pobres porque 4 500 000 intis se convirtieron automáticamente en 4,50 nuevos soles. Si, a la inversa, hay producto y no hay dinero, el intercambio se puede realizar por trueque, por *barter* o por intercambio financiero. El oxígeno que recibimos de la atmósfera tiene precio o valor de cambio igual a cero porque es abundante (mientras no lo maltratemos), pero su valor de uso o experiencial es el máspreciado de todos los bienes: sin él no vivimos más de tres minutos.

La teoría económica que hoy se nos enseña, precisamente, se concentra en los bienes escasos que son los únicos susceptibles de tener precio. El precio se establece entre la oferta y la demanda siempre y cuando nos encontremos en el ambiente de la escasez.

Un aspecto positivo acerca de la aceleración a la que se desarrollan las tecnologías es que permite abaratar el bien gracias a la reducción de costos de producción en el marco de la competencia. Así, se obtiene el efecto de reducción de precios y entonces nos acercamos a un ambiente de abundancia que conduce a precios cercanos a cero. Si se logra este fenómeno en un grupo importante de los bienes vitales de la canasta básica familiar, se obtiene una significativa reducción en el costo de vida. Es decir, a menor costo de vida y a un mismo nivel de ingreso, habrá mayor riqueza familiar. Es una contracción de precios causada por la mayor eficiencia en producción y no por depresión de la economía originada por reducción de salarios o mayor desempleo. Se puede decir que el verdadero equilibrio teórico entre oferta y demanda se produce cuando estas se encuentran en precio cero. Esto significa que se ofrece tanto como se demanda, como se puede apreciar en el siguiente gráfico:



Este efecto teórico, en general, es utópico porque siempre pueden aparecer productos y servicios nuevos que al comienzo son escasos, pero si nos referimos a la oferta y demanda de los bienes vitales, las tecnologías existentes en la actualidad a nivel mundial nos permiten considerarlo viable.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la economía del Japón tomó este camino. Varios años tuvo inflación negativa, pero mantuvo sus niveles cercanos al pleno empleo reentrenando a sus trabajadores excedentarios que las nuevas tecnologías desplazaban para que realicen nuevas actividades productivas. De tal

modo que un trabajador japonés que tenía un salario nominal de 120 000 yenes en los años setenta, recibía el equivalente a US\$ 400. Hoy sin haber tenido aumento de sueldo, el tipo de cambio está aproximadamente en 0.0096 Yen/\$. Es decir, gana aproximadamente US\$ 1,157. Por eso son raras las huelgas en Japón en que se demanda aumentos salariales.

No olvidemos que no solo se puede llegar a precio cero. También podemos hablar de precios negativos. Lo hemos visto en las noticias del 21 de abril de 2020, en que el precio del barril de petróleo llegó a US\$ -37,63, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:



Obtenido de: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/04/30/mercados/1588282747_708329.html

Ya existe una teoría sobre precios negativos en el libro de Jeremy Rifkin *La sociedad del coste marginal cero*. La discusión sobre escasez versus abundancia, además, es antigua y data del año 1934, a raíz de la depresión económica que se originó con el crac de 1929, tema tocado por Stuart Chase en su libro *The Economy of Abundance* y por Lionel Robbins en su libro *La gran depresión del siglo XX*.

En el Perú podemos pensar en tendencias semejantes para el largo plazo aprovechando

las ventajas competitivas que tenemos, pero también es necesario contar con un plan estratégico desarrollado desde la base de la sociedad, para luego "sincronizar" los planes operativos y el financiamiento del desarrollo acordados entre el Estado que representa a la sociedad, el sector privado empresarial y la academia.

Requerimos definir los ejes o fundamentos de la economía política para lo cual partimos de que la economía es una ciencia social que trata

de responder a las necesidades de los seres humanos. Los seres humanos funcionamos de acuerdo a las leyes de la biología. Por tanto, la economía debería ser repensada con base en esas leyes. La biología, a diferencia de las leyes de Newton (todo cuerpo inerte se mueve gracias a fuerzas externas), funciona a partir de fuerzas internas que emergen del núcleo de sus células. De este modo entenderemos que el desarrollo de la sociedad debe nacer de sí misma, puedes nutrirtte de elementos extraños, pero la información genética es lo que te define. Un ejemplo de carácter macroeconómico es el de Inglaterra. Este país no se desarrolló gracias a la inversión extranjera. Su impulso emerge desde dentro del país, para lo cual se requiere tener voluntad y decisión política. En la actualidad eso se plasma en la generación de un plan estratégico dinámico y democráticamente desarrollado.

De esta manera, si el ser humano lo primero que necesita es energía para actuar, la sociedad también tiene que priorizar las fuentes de energía y mejor aún si son limpias (solar, eólica, hidroeléctrica, etc.). Luego se tiene que desarrollar la red de transmisión que extiende el acceso de las fuentes de energía a toda la nación. La interconexión física debe basarse en una red ferroviaria que se superponga a la división política en macrorregiones propuestas por Pulgar Vidal en el año 1928 y que a lo largo de la red de transporte se desarrollen las empresas que, por contar con fuentes de energía limpia, con sistema de transporte que le permitan acceder a los mercados nacionales y extranjeros, y mayormente con materias primas locales, generen valor suficiente para mejorar el estándar de vida de todo el país.

Esta propuesta de largo plazo debe ser, lógicamente, materia de crítica para mejorarla.

Los desafíos que se presentan en el corto plazo están íntimamente asociados a la crisis causada por la pandemia del coronavirus, pero las acciones inmediatas deben estar dirigidas en la perspectiva de los objetivos del largo plazo.

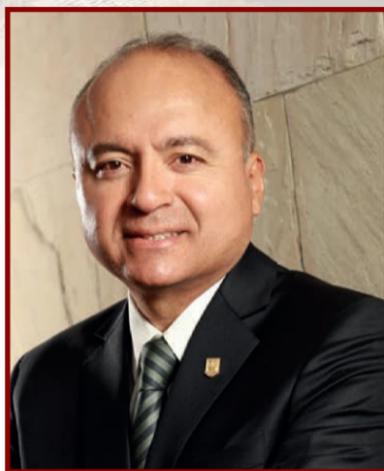
La prioridad nacional debe concentrarse en la producción de bienes vitales que son los que proveen las primeras defensas contra las enfermedades, antes que nada, contra la anemia: aire limpio, agua segura, alimentos nutritivos, abrigo suficiente (techo y vestimenta), salud preventiva (vacunas, chequeos médicos). Este es el punto de partida para contar en el futuro con personas completas, sanas, pensantes y productivas, que puedan beneficiarse de una educación que desarrolle la capacidad crítica y propositiva, con perspectiva de integridad ciudadana. Es la base de la pirámide de Maslow, la cual cuanto más sólida esté, es decir, cuanto mayor sea la cobertura de estas necesidades en una sociedad, más se asegura el bienestar y se minimiza la conflictividad.

Sin embargo, también es urgente que las políticas de largo plazo basadas en proyectos de inversión concatenados aprovechen sus sinergias porque ofrecerán el empleo y la actividad económica que reactive también la economía del Sector Privado, se impulse el empleo formal y se nutra el Estado de los recursos fiscales necesarios para ejercer apropiadamente sus funciones.

El concierto de todos estos sectores bien organizados generará la confianza necesaria ante un menor riesgo que la propuesta genera, para que las instituciones financieras de desarrollo y el sistema bancario nacional y extranjero puedan ofrecer créditos a tasas que permitan que las deudas se paguen sin sobresaltos.

La dinámica de la vida nacional debe llevar a un constante desarrollo de las técnicas de producción en la que colabore la academia, el Sector Privado, las instituciones gremiales y estatales. Que se fortalezca la asociatividad para lograr metas y objetivos nacionales, regionales y mundiales

MINERÍA PERUANA Y RECUPERACIÓN ECONÓMICA en tiempos de la COVID-19



Ing. Víctor Gobitz Colchado *

El Perú afronta una de las crisis más graves de la historia republicana; además de la crisis sanitaria, nuestro país encara una crisis política y social, y hoy más que nunca se necesita tener una mirada estratégica y de largo plazo respecto a qué hacer para recuperar e impulsar el crecimiento del país con el fin de alcanzar mayores niveles de desarrollo y bienestar para todos los peruanos.

A pesar de que la crisis sanitaria por la COVID-19 obligó a las empresas mineras a reorientar sus estrategias de operación, la inversión minera empezó a recuperarse a partir de junio de 2020,

* Ingeniero de Minas por la PUCP, MBA de ESAN, estudios de especialización en Wharton School de la Universidad de Pennsylvania y en Kellogg School of Management. Posee más de 30 años de experiencia en la gestión de operaciones y proyectos mineros. Presidente y Gerente General de Antamina y cuenta con una amplia experiencia laboral en empresas del sector como: Compañía de Minas Buenaventura, Compañía Minera Milpo y Río Alto Mining. Actualmente, es Director de Gerens Escuela de Negocios y Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú.

alcanzando un mes después los US\$ 362 millones, ubicándose como la segunda cifra más alta de este año, por lo que el Gobierno central estimó que las inversiones mineras llegarían a los US\$ 4800 millones en el 2020.

Es importante resaltar que tenemos una ventaja competitiva muy clara y es que el Perú produce metales preciosos, como oro y plata, e industriales como cobre, plomo, zinc y estaño, *commodities* que tienen una demanda creciente en el mercado internacional y que debemos aprovechar.

Cabe mencionar que en el Perú contamos con tres grandes categorías de inversiones mineras: en la primera están los proyectos de nuevas minas, llamados *greenfield*, como es el caso de Quellaveco, Mina Justa y, próximamente, San Gabriel y Corani –en esta categoría también debería considerarse Tía María–, donde existe un mayor riesgo técnico-financiero, un plazo de maduración más amplio, un retorno de la inversión inicial más prolongado y desafíos sociales.

En la segunda categoría encontramos los proyectos de expansión de minas existentes. Tenemos los casos exitosos de Cerro Verde, Antamina y Toquepala, así como lo que está haciendo Toromocho, que representan cifras importantes, pero sobre una huella operativa ya existente y con un menor riesgo técnico-financiero y social, con plazos de retorno de la inversión más breves.

Un tercer nivel de inversión, no menor, lo constituyen las inversiones en minas ya existentes, que no se van a expandir, sino que van a ampliar su vida útil o aumentar su rentabilidad, como en el caso de Yanacocha Sulfuros, que permitirá a Yanacocha crecer sobre su huella operativa existente, lo que implica, igualmente, menores riesgos.

Además, es importante resaltar que la industria minera tiene un alto nivel de encadenamiento productivo con otros sectores como: construcción, energía, transporte, hotelería y, especialmente, metalmecánica. No dudamos que ello puede ayudar a recuperarnos de



manera acelerada. En el caso del sector minero ponemos el foco no solo en la inversión de nuevas minas, sino también en los proyectos de expansión o extensión de vida útil, sobre todo considerando que estamos a escasos tres meses de las elecciones generales, con lo cual se incrementa la incertidumbre para cualquier decisión de inversión.

Es por ello por lo que, en medio de la emergencia nacional declarada por el Gobierno para enfrentar la pandemia, es importante generar espacios donde se puedan producir debates productivos, como es el caso del I Congreso de Competitividad Minera y Sostenibilidad Social organizado por el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP), que se realizó del 12 al 16 de octubre del 2020 de manera virtual. En dicho espacio se abordaron los temas centrales de la minería peruana y cómo se orienta avanzar en el contexto del desarrollo sostenible, algo en lo que



las empresas mineras ya han demostrado tener un gran compromiso y mucha responsabilidad, cumpliendo de normativa vigente.

Otro hecho de mucha importancia, y que saludamos, es que las autoridades del Ministerio de Energía y Minas (Minem) mostraron interés en el trabajo realizado por la Comisión para el Desarrollo Minero Sostenible y que hayan contactado directamente a la presidenta de dicha comisión, la Dra. Roxana Barrantes, para conocer más detalladamente este importante documento y las recomendaciones que se proponía.

La Comisión, por cierto, se creó por iniciativa del Minem y corresponde a las autoridades tratar de aterrizar las iniciativas planteadas; en ese sentido, a pesar de encontrarnos en los últimos meses de gestión gubernamental, es factible avanzar en algunas medidas orientadas a cerrar las brechas de infraestructura social y mejora de la competitividad minera, a la vez que se encaminan las acciones para que las continúe el siguiente Gobierno.

La respuesta a la crisis en el corto plazo

Esta pandemia ha generado la mayor recesión en nuestro país en décadas, con una caída del PBI estimada en 12 % por las autoridades del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), pero que incluso podría ser mayor, según varios especialistas en materia económica.

El Gobierno, a través del MEF, ha desplegado un conjunto de medidas orientadas a evitar la ruptura de la cadena de pagos y a frenar el impacto de la crisis sanitaria. El monto destinado equivale al 20 % del producto bruto interno, un monto de gasto que el Perú ha podido asumir debido a los ahorros acumulados a lo largo de las dos últimas décadas, y al gasto extraordinario que todavía puede realizar el MEF, dada su capacidad de endeudamiento.



El Banco Central de Reserva (BCR), por su parte, viene realizando una política monetaria expansiva, reduciendo su tasa de interés de referencia al mínimo histórico, así como otras medidas para evitar riesgos en el sistema financiero peruano, el cual ha demostrado solidez en las últimas décadas.

A pesar del severo golpe ocasionado por la pandemia, la economía peruana aún tiene bases sólidas para avanzar en su recuperación y la industria minera es una de ellas. El Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024 estima que la minería metálica crecería 15,1 % en el 2021 y reportaría un avance promedio anual del 3,8 %

en el periodo 2022-2024; sin embargo, creemos que si se dan las condiciones adecuadas, la minería podría mostrar un mayor dinamismo.

El MEF estimó que la inversión privada caería 34,2 % en el 2020, pero que se recuperaría el 2021 al crecer 22 %, y registraría un aumento promedio anual de 7,8 % en el periodo 2022-2024, en donde la inversión minera jugará un rol central.

Hay que tener presente que si bien la minería representa el 12 % del PBI del país y el 60 % de las exportaciones, los encadenamientos que esta genera en otros sectores como el agropecuario,

manufacturero, comercio, metalmecánico y de servicios aumentarían notablemente sus impactos en la generación de ingresos, empleo e impuestos.

Tareas pendientes

La actual pandemia hace necesario reflexionar sobre las políticas públicas de largo aliento del país y no concentrar la atención en medidas coyunturales que muchas veces no ayudan a mejorar la competitividad que requerimos para atraer las inversiones necesarias para poner en valor los recursos que tiene el país. Frente al tamaño de la crisis si no le ponemos velocidad al sistema, podríamos demorarnos varios años en recuperar los niveles del PBI del 2019, con lo que, lamentablemente, aumentaría la pobreza en el país.

Un tema que requiere urgente atención es la reducción de los procesos administrativos. Cabe resaltar que la Comisión para el Desarrollo Minero Sostenible reconoció que para que un proyecto minero se desarrolle tiene que acudir a 20 instancias gubernamentales diferentes y realizar 222 trámites, lo que representa una gran traba que nos resta competitividad ante otras jurisdicciones mineras. No hay sentido de urgencia. Además, esos trámites complejos y lentos no contribuyen a mejorar el cuidado ambiental que la minería legal ejerce en sus acciones. Si vemos que la producción minera tiene una alta demanda en el mercado internacional, tenemos los yacimientos, mano de obra y el universo de proveedores y contratistas, y si queremos salir lo más pronto posible de la crisis, tenemos que mirar la industria de manera distinta.



Conclusiones

Debemos ser conscientes de que estamos ante una crisis y que esta debe convertirse en una oportunidad para que, de manera responsable, se apoye el desarrollo de actividades que van a generar puestos de trabajo de calidad e ingresos de manera sostenible en el tiempo y, ciertamente, la minería cumple esos requisitos.

Existen varios diagnósticos de lo que necesita la minería para contribuir al desarrollo del país y, en especial, de sus zonas de influencia, y lo que se

requiere es avanzar en el diseño de las medidas y/o los instrumentos que viabilicen las propuestas técnicas alcanzadas a las autoridades y la difusión de las mismas.

El Perú no es el único país con potencial geológico en el mundo, sino que debe competir con otras jurisdicciones por atraer inversiones a la industria. En ese sentido, es relevante consolidar los avances obtenidos y seguir trabajando por mejorar la competitividad que al final beneficiará al país y a las nuevas generaciones.

PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA Y LA OFERTA DE GENERACIÓN DEL SEIN

MOTOR DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA



Ing. Roberto Tamayo Pereyra*

En el SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional), la inserción de tecnología distinta a las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas operando con diésel empezó con énfasis en el año 1996 con la incorporación de las unidades de la central térmica de Malacas para su operación con gas natural, continuó en este rumbo la central térmica de Aguaytía en el año 1997.

Posteriormente, en el año 2004, con la llegada del gas natural proveniente de Camisea a Lima se han instalado algo más de 3000 MW entre

ciclos combinados y simples en la provincia de Chilca, usando como combustible el gas natural. A partir de ese año, la configuración de la matriz de generación eléctrica cambió de predominantemente hidráulica a un *mix* hidrotérmico, con tendencia a predominancia térmica.

Se puede apreciar que la incorporación de centrales no convencionales a partir del año 2010 es incipiente y, por otro lado, la reducción de la operación de la única central que opera con carbón; el uso de diésel en algunas otras se ha visto reducido significativamente.

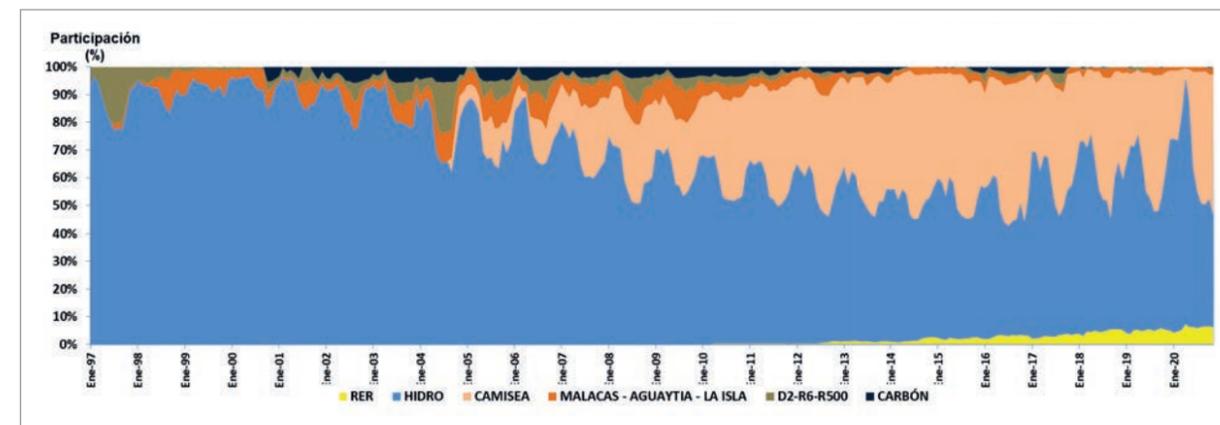


Figura 1. Evolución de la participación por tipo de recurso energético en la producción de energía 1997-2020 (%)

Se observa, asimismo, que la participación de las centrales eólicas y solares se viene incrementando progresivamente a partir del año 2013, alcanzando al 2019 2,9 % y 1,5 % respectivamente de participación en la cobertura de la demanda a nivel del SEIN.

Por otro lado, es necesario analizar a la generación eléctrica como actividad comercial. Para ello, primero, tenemos que referirnos necesariamente a la variable que la acompaña intrínsecamente, es decir, la **demanda eléctrica**. Ya hace algún tiempo hemos referido e insistido en su importancia. Con el transcurrir de los años, evaluando las diversas variables del sector energía, cada vez debemos estar más convencidos que la variable **demanda** es la más importante. Esta es transversal a muchas disciplinas y sectores; tan es así que se ha convertido en un concepto evaluado en muchos foros. Su adecuada proyección resulta en el éxito de una acertada planificación¹. Esto es corroborado por Peter Drucker, quien menciona en uno de sus libros² que los sistemas productivos habrían sufrido un cambio mayor y ahora “la demanda precedía a la oferta”, en busca del punto de equilibrio; ello valida la tesis que la **demanda**

se constituye en la variable más importante, sobre todo para la reactivación económica.

A la fecha, gran parte de la población se encuentra con medidas restrictivas, con suspensión de centros de educación, con trabajo remoto en un porcentaje importante de la población y con el estado de emergencia en todo el país que limita que los establecimientos comerciales puedan operar al 100 %. En definitiva, y por desgracia, los efectos de la COVID-19 sobre nuestra vida cotidiana, nuestro trabajo, las actividades de ocio y rutina, y en el subsector eléctrico en ningún caso se encuentra al margen. Tanto es así que muchas empresas industriales y comerciales han cerrado o quebrado, lo cual implica una pérdida de consumo eléctrico.

Es realmente difícil predecir cómo pueden afectar estos hechos a la demanda de electricidad. Así, venimos observando el comportamiento de la demanda eléctrica desde el día en que empezó el estado de emergencia en nuestro país. En los cuadros y figuras que se presentan más adelante podremos observar en detalle la evolución de su comportamiento.

* Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería. Exviceministro de Energía. Exdirector general de Electricidad del Minem. Miembro del Comité de Seguridad Energética del CIP Lima.

¹ <https://www.linkedin.com/pulse/demanda-el%C3%A9ctrica-en-el-per%C3%BA-roberto-carlos-tamayo-pereyra/>

² https://books.google.com.pe/books/about/La_gerencia_en_la_sociedad_futura.html?id=Ff8sL8UkGyEC

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DURANTE LA PANDEMIA

La demanda eléctrica en el SEIN, en el primer bimestre del 2020 mostraba un aumento moderado; sin embargo, la emergencia nacional por efecto de la COVID-19, iniciada el 16 de marzo del año pasado, ha mostrado un efecto significativo en la reducción de esta variable desde esa fecha. Como se puede observar en el cuadro 1, marzo de 2020 ha tenido una disminución en energía de -12.87 %, siendo abril el mes de mayor contracción con -30,02 %. Se estimó que para setiembre de 2020 la reducción se encontraría alrededor del -2 %. La reducción de la máxima demanda se encuentra en aproximadamente los mismos órdenes.

Cuadro 1. Máxima demanda y energía de enero/diciembre 2020

MES	MAXIMA DEMANDA (MW)			ENERGIA (GWh)		
	2019	2020	INC	2019	2020	INC
Ene	7006.4	7138.7	1.89%	4497.1	4603.8	2.37%
Feb	7103.2	7316.1	3.00%	4140.2	4397.8	6.22%
Mar	7085.9	7261.7	2.48%	4589.9	3999.1	-12.87%
Abr	6919.4	5173.5	-25.23%	4346.4	3041.6	-30.02%
May	6836.5	5682.0	-16.89%	4485.3	3344.7	-25.43%
Jun	6793.8	6062.9	-10.76%	4289.4	3756.7	-12.42%
Jul	6716.2	6337.3	-5.64%	4397.9	4139.4	-5.88%
Ago	6716.2	6552.0	-2.44%	4401.6	4279.4	-2.78%
Set	6672.3	6653.1	-0.29%	4269.9	4190.9	-1.85%
Oct	6840.6	6835.6	-0.07%	4482.6	4464.7	-0.40%
Nov	6928.2	6919.0	-0.13%	4399.6	4385.4	-0.32%
Dic	7017.6	6960.1	-0.82%	4591.5	4575.5	-0.35%

Fuente: Datos información de medidores de generación publicada en portal del COES.
Cuadro: Elaboración propia (febrero 2020, con 29 días). Setiembre estimado con datos puntuales (obtenidos del IDCOS).

Asimismo, debido a la situación de emergencia originada por la COVID-19, el Gobierno ha emitido diversas normas con la finalidad de enfrentar la misma, una de estas normas, es el Decreto Supremo N° 035-2020-PCM, cuya aplicación provocó que diversas actividades económicas se hayan paralizado o restringido, lo cual ha originado una apreciable reducción del consumo de electricidad, como se muestra en la figura 2.

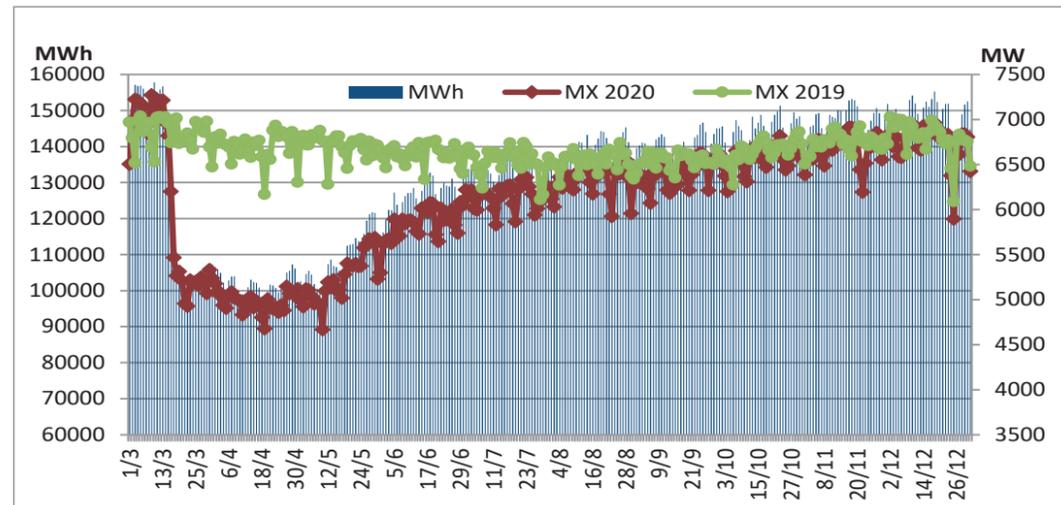


Figura 2. Evolución de la demanda del SEIN marzo/diciembre 2020

Antes del inicio de la vigencia de la emergencia nacional, la demanda promedio diaria de energía era de alrededor de 153 GWh, luego con la vigencia de las medidas de emergencia (a partir del 16 marzo) la demanda se ha reducido en promedio hasta 104 GWh, lo que ha significado una reducción del 32 % aproximadamente; en magnitud muy cercana también se observa una disminución en potencia (MW). La energía diaria y de mínimos de potencia se acercaron a los mínimos históricos del año 2015.

Cabe expresar la importancia de la demanda de grandes usuarios, principalmente la minería. La figura 3 visualiza la reducción significativa de los procesos productivos en la industria

siderúrgica, cementera, refinerías de metales y la minería, pero se destaca un crecimiento en la producción de la industria química. Por otro lado, la figura 4 refleja la caída sin precedentes de la demanda de los grandes usuarios, considerando la comparación de las magnitudes de una ventana móvil de 12 meses. Recordemos que una disminución importante también se registró en febrero de 2017 por otras razones, disminución que demoró en recuperarse aproximadamente 5 meses. A setiembre de 2020, la demanda de los grandes usuarios libres se ha restablecido. La situación actual es sin precedentes, por lo que es improbable asumir alguna percepción de recuperación incluso en el mediano plazo.

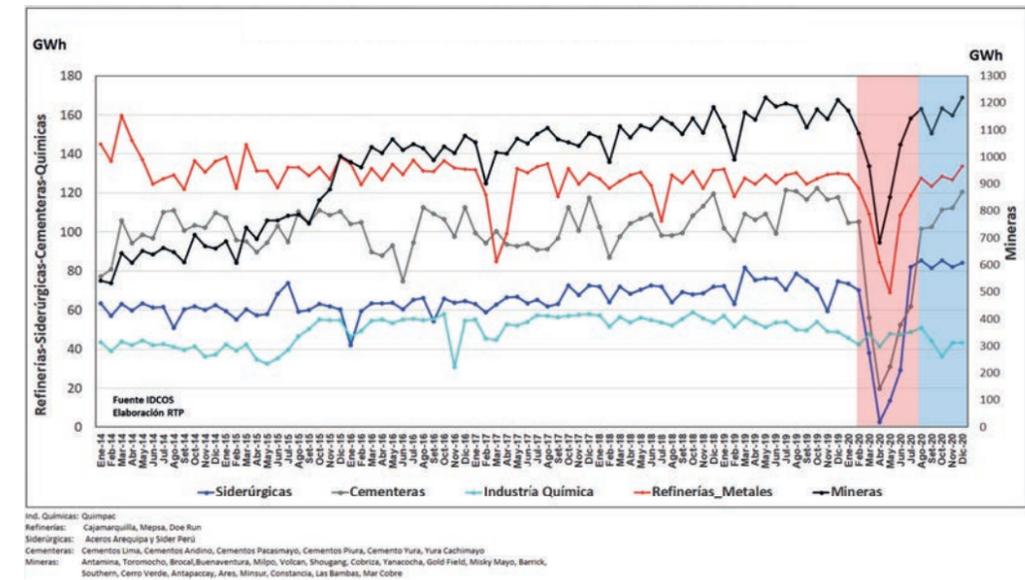


Figura 3. Evolución de la demanda de cargas importantes por tipo de proceso

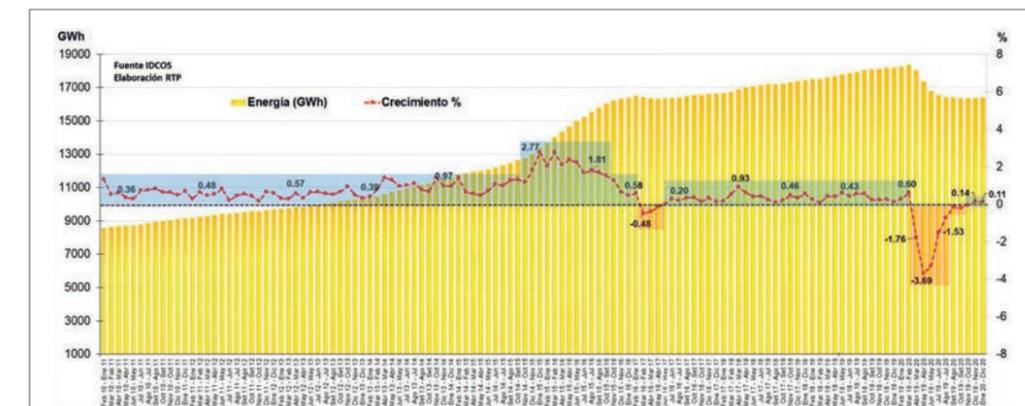


Figura 4. Evolución de energía de los principales Usuarios Libres del SEIN (ventana móvil de 12 meses)

EVOLUCIÓN DE LA OFERTA Y EL MARGEN DE RESERVA OPERATIVO ANTES Y DURANTE LA PANDEMIA

No es novedad que todos los países de la región y de otras latitudes venían realizando sus mejores esfuerzos en el desarrollo de su visión frente al cambio climático y la transición energética. Esto implica la coordinación multidisciplinaria en muchos tópicos como la ingeniería, las finanzas, el comercio y la industria, los mercados energéticos, entre otros; asimismo, se suman a ello los avances tecnológicos en los diversos tipos de **no convencionales**, y los sistemas de almacenamiento (BESS), la digitalización, los sistemas inteligentes y la electromovilidad, todo ello considerando la transición energética y el cambio climático. Este tema se vuelve relevante considerando que en el mundo se vienen efectuando esfuerzos por una nueva realidad, tratando de mantener la visión de contar con una matriz de generación diversificada. Resulta, entonces, conveniente para los intereses nacionales dar señales claras de inversión para el desarrollo de estas nuevas tecnologías, sin que esto sea oneroso para los usuarios, considerando adicional y ahora prioritariamente una política de reactivación económica.

Se esperaba conservadoramente para el 2020 en un marco sin pandemia, y considerando

a las centrales térmicas de reserva fría y de los nodos energéticos, un margen de reserva operativo de aproximadamente 60 %. Obsérvese que este tipo de centrales (que operan con diésel, por ahora) aporta al margen 30 % de reserva adicional en promedio (ver figura 5). Durante el proceso del estado de emergencia, con una demanda disminuida, este margen alcanzó un valor de 130 %, aproximadamente (ver figura 6). Cabe señalar que esta sobreoferta no significa al usuario regulado libre de algún impacto tarifario.

Por otro lado, respecto a proyectos en curso, como son las centrales hidroeléctricas de La Virgen y San Gabán, tratándose estas de decisiones de largo plazo, no deberían detenerse salvo temas estrictamente de seguridad por el caso de la pandemia. Por ejemplo, es información pública que el proyecto La Virgen estaría retrasando su puesta en servicio por razones operativas (culminación de trabajos de reparación en su túnel de aducción).

Como trataremos más adelante, y considerando una gradual recuperación de la demanda durante el 2021, la estimación de la producción del primer MW con diésel es probable que se traslade más allá del año 2026, todo dependerá de la reactivación del aparato productivo que, como se debe enfatizar, tiene que empezar por la industria minera, la manufactura y la construcción.

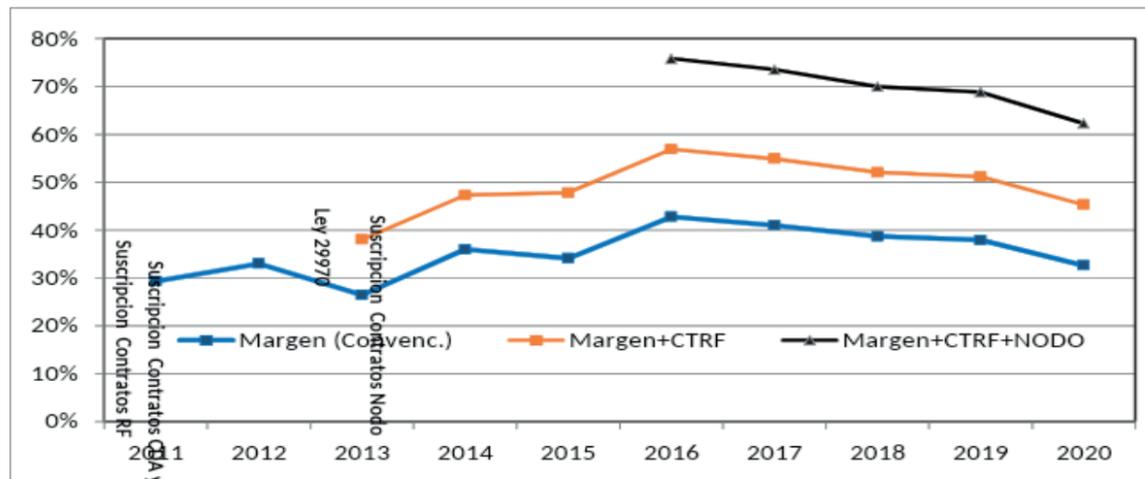


Figura 5. Evolución del margen de reserva del SEIN

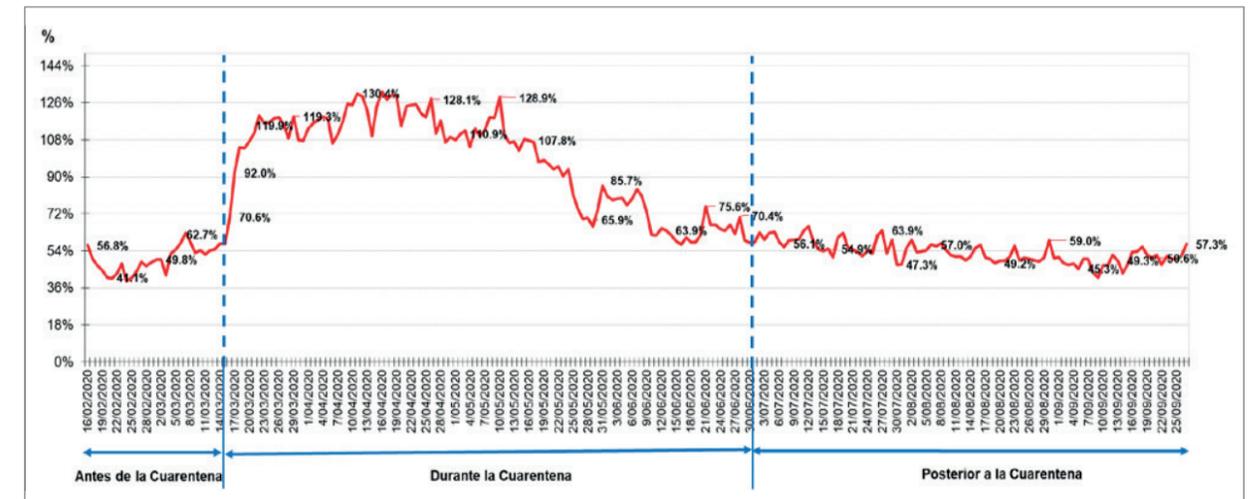


Figura 6. Margen de reserva del SEIN en máxima demanda

PERSPECTIVAS DE LA ACTIVIDAD DE GENERACIÓN EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Las consecuencias de la paralización de diversas actividades económicas y su progresiva reactivación permiten prever que la recuperación de la demanda eléctrica será progresiva. Para esta recuperación tendrán que evaluarse los frentes externos, convulsionados también por la pandemia, que ha conllevado, en general, a bajos precios de los *commodities*, entre ellos los del cobre, petróleo, gas natural, así como a una disminución del comercio exterior y también en el frente interno, en el sentido de prestar cuidadosa atención a los protocolos de seguridad e higiene ocupacional de más estricto cumplimiento en estos tiempos. Ambos frentes son impactados por el

rápido y significativo descenso de la demanda, al principio de la pandemia, y por la recesión, incluso luego de culminadas las cuatro fases de la reactivación (la cuarta fase se inició en la última semana de setiembre de 2020).

PERSPECTIVAS DE CORTO PLAZO

Durante el periodo de cuarentena con inmovilización social, la demanda fue cubierta en su mayor parte con generación hidráulica y generación no convencional (solar/eólica), y en una menor proporción con generación térmica, operando una o dos turbinas a gas para cubrir las horas punta, como se puede observar en las figuras 7 y 8. En algunos días del periodo de pandemia, el SEIN despachó hasta un 97 % de energía hidroeléctrica, recordando los albores de los años noventa.

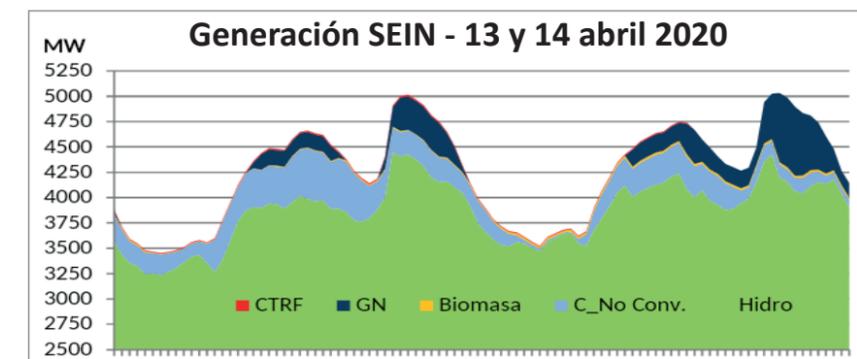


Figura 7. Generación del SEIN 13/14 de abril del 2020

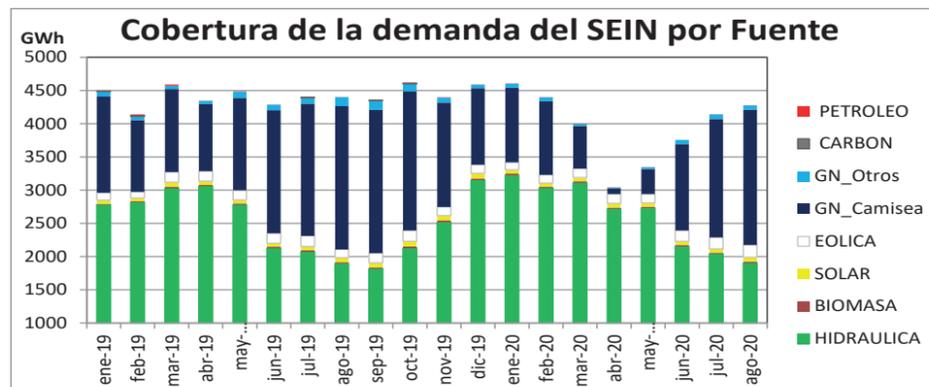


Figura 8. Cobertura de la demanda del SEIN por fuente

Para tener una mejor percepción del impacto de la inmovilización social en la demanda de electricidad se muestra en la figura 9 la producción de energía del SEIN por tipo de tecnología de la semana anterior a la vigencia de la inmovilización social (1 076 005,3 MWh) y de una semana durante la inmovilización (728 434,8 MWh), observándose que el efecto de la menor demanda de energía modificó la participación de los tipos de tecnología en nuestra matriz eléctrica. Un efecto adicional, que se apreció como consecuencia de la menor demanda, fue la reducción de la producción de las centrales térmicas con gas natural, y la operación de algunas unidades (en ciclo simple) algunas horas al día; este tipo de operación puede generar arranques y paradas frecuentes de estas turbinas, las que podrían adelantar y/o incrementar las actividades de mantenimiento en estas unidades.

En lo concerniente a la reducción de la demanda de energía que se pudo observar en el SEIN en los últimos meses del 2020, se ha tomado la información del Programa de Mediano Plazo de la Operación del SEIN, correspondiente al periodo marzo 2020-febrero 2021, que el COES publica en su portal web, y se ha comparado con la demanda ocurrida en marzo 2020 y del estimado de abril 2020, lo que permite tener una idea del impacto de la inmovilización social, lo que se muestra en la figura 10.

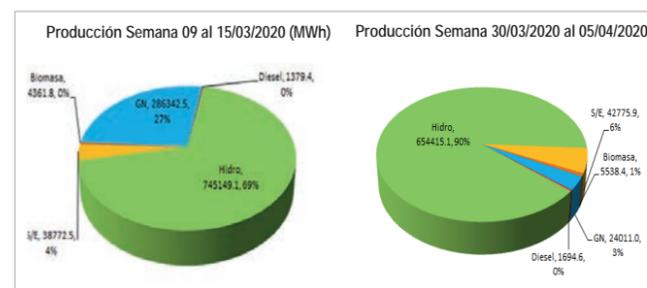


Figura 9. Cobertura de la demanda del SEIN por fuente

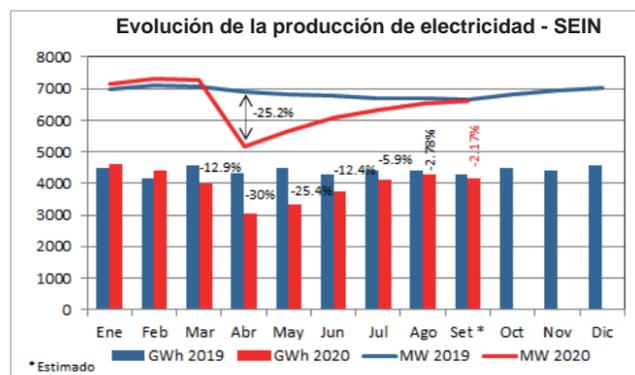


Figura 10. Demanda del SEIN

PERSPECTIVAS DE MEDIANO PLAZO

Para este horizonte debemos pensar en un argumento distinto respecto al escenario de “pronto” empezar a “quemar” diésel (con las unidades de reserva), para el despacho de unidades, ya sea porque el SEIN se expone: a mayores costos marginales (que afectarían

compromisos en el largo plazo); a ahondar la tendencia negativa de nuestra balanza comercial (por la importación de hidrocarburos); a no utilizar eficientemente nuestras fuentes primarias propias (para consumo interno o a una mayor penetración del gas natural); entre otros. Ahora que existe una gran problemática, producto de la pandemia, cabe la posibilidad de forjar importantes oportunidades, como intentar replantear funciones de las instituciones, en las cuales se deben reforzar las áreas de análisis de largo plazo para que brinden adecuados resultados con óptimos escenarios que permitan a los tomadores de decisiones emprender lo pertinente. Es bueno también darle una mirada de futuro a la real rentabilidad de la actividad de generación; entre otros, efectuar una profunda evaluación a la correcta aplicación de la teoría marginalista, considerando que las nuevas inversiones apuntan a una remuneración por costos medios, en el contexto que sus operaciones solo responden a costos variables no combustibles y, obviamente, su costo de inversión.

El mediano plazo es el horizonte temporal crucial para viabilizar la reactivación económica, es decir, en este horizonte deben estar comprometidos los reinicios correctos (con las medidas de seguridad pertinentes) de las actividades económicas paralizadas, lo cual dará la oportunidad de que, por ejemplo, algunas plantas de generación eléctrica y elementos asociados a la capacidad de transmisión y transformación, cuya construcción se encontraban detenidas, concluyan y no necesariamente necesiten participar de subastas para sus cierres financieros. Hablamos del periodo 2021-2022.

PERSPECTIVAS DE LARGO PLAZO

En el contexto de lograr adecuadas condiciones para posibilitar una mayor penetración de tecnologías RER en el Perú se

viene tratando en diversos foros la posibilidad de dotar a la infraestructura del sector eléctrico en general de una mayor flexibilidad. Este propósito significa la determinación de un gran desafío, con dos importantes perspectivas: (1) organizar el sistema de potencia, con un enfoque en los servicios complementarios; (2) obtener prestaciones técnicas de las plantas de energía con un enfoque en la flexibilidad³. Esto significa darle una mirada al equilibrio de balance demanda-oferta, a la inercia de la red, al control de voltaje, a la gestión de la demanda, al almacenamiento de energía, a las fuentes de generación de combustibles fósiles más eficientes, que se combinan con centrales eléctricas a gas natural de ciclos combinados, entre otros.

Un factor importante que debe ser cada vez más analizado son las pérdidas técnicas, con la búsqueda de la generación óptima para su reducción, por su impacto económico, considerando que las tendencias mundiales ya avizoran que en la distribución se está produciendo un gran cambio en la modificación de la cadena de valor tradicional. La generación distribuida, con énfasis en las tecnologías solar y eólica, con el almacenamiento de energía en pequeña escala, se está conectando en proporciones importantes a las redes; ya los usuarios pueden autoabastecerse y tener generación excedente que ofertar a la distribuidora.

EL FUTURO POSTPANDEMIA

Todos los sistemas regulatorios, incluidos los mercados eléctricos, requieren adaptaciones normativas que permitan continuar cumpliendo los objetivos de partida cuando se producen cambios importantes en el mercado; estas adaptaciones tendrán que darse con mayor diligencia, pero bien analizadas. En ciernes se encuentran el diseño de mecanismos importantes: de impulso a las tecnologías para

³ https://www.linkedin.com/posts/revistaenergia-pe_inflexibilidades-operativas-en-sistema-el%C3%A9ctrico-activity-6625766910812311552-pKN-
<https://www.slideshare.net/RobertoCarlosTamayoP/evolucion-del-marco-normativo-technico-peruano-del-sub-sector-elctrico>

uso de los recursos energéticos renovables, a la generación distribuida, y ahora último, a la creación del gestor de gas natural. De los primeros se ha comentado mucho, por ejemplo, dotar en la práctica de potencia firme también a la tecnología solar, de mejorar la metodología de subastas RER, de perfeccionar el proyecto de procedimiento de generación distribuida. Pero del último proyecto, cuya finalidad es de optimizar el uso del gas natural en el contexto de la actividad de generación eléctrica, que permita a su vez alejarnos de la declaración de precios, su intención de manera simple será hacer la de un “fondo de estabilización”, que obviamente debe encontrar los mecanismos de compensación pertinente.

Ahora, con relación también al impacto de la COVID-19 en la industria eléctrica, antes de referirnos a algunas pautas del futuro de la actividad de generación, podemos indicar algunos aspectos relevantes.

Nadie puede predecir el futuro, lo que se puede inferir es que va a ser diferente y no regresaremos al punto inicial. Lo que sí podemos hacer es tomar acciones concretas para lidiar con estos cambios, porque son disruptivos en mayor o menor grado para las diferentes industrias, y muchas tendrán que adaptarse incluso al punto de transformarse.

En nuestra industria eléctrica, la COVID-19 generará un punto de inflexión para que los actores del sistema eléctrico aceleren su cambio en sus modelos de negocio. Por ejemplo, entre otros: los sistemas autónomos serán de mayor prioridad, tales como subestaciones no atendidas, vehículos eléctricos autónomos, mejoras capacidades del usuario para la gestión de su consumo y conectividad más intensiva; se vislumbra una significativa disminución de la demanda por quiebra de negocios pequeños en el corto y mediano plazo (magnitud por ahora incalculable); aparecerán nuevos negocios relacionados con la salud e higiene (fábricas de máscaras, aparatos médicos, desinfectantes,

biomedicina y biotecnología en su mejor momento). En general, en el mediano y largo plazo los países como lección aprendida luego de la epidemia podrían fomentar que las industrias estratégicas operen en suelo nacional (como en los setenta); se incrementarán los negocios por internet (entretenimiento, redes empresariales no solo de empresas muy grandes, masificación de comercio por este medio, entre otros).

Respecto a la dicotomía de estos tiempos: **pandemia vs. economía**, muchos están comentando diversos puntos de vista interesantes. Se evalúan diversas variables involucradas de corto y largo plazo. Nuestra observación recae en el hecho de que si en aspectos menos complejos estas variables no han convergido, con la aleatoriedad e incertidumbre que genera, sobre todo, muchas variables que se están escapando al debido control, y otras para las que no hemos estado preparados, difícilmente se podrán brindar percepciones de futuro correctas o definitivas.

En el caso del impacto de la pandemia al cambio climático, aunque esta ha reducido las emisiones de forma puntual, el descenso solo se debe a la reducción significativa de las actividades económicas. Y cuando la sociedad se reactive en medio de una recesión, las emisiones no solo volverán a subir, sino que habrá menos dinero para abordar proyectos de transición energética.

Si se contraen aun más los mercados de valores, a las compañías les resultará muy complicado lograr la financiación necesaria para avanzar con cualquier proyecto pendiente relacionado con la energía solar, eólica y los sistemas de almacenamiento, y será complicado proponer otros nuevos proyectos.

Por otro lado, los precios globales del petróleo se han desmoronado a mínimos históricos debido a una guerra de precios entre Rusia y Arabia Saudí, así como a las obvias razones de la COVID-19. El bajo costo de la gasolina podría dificultar la venta de vehículos

eléctricos, que ya de por sí son más caros. Asimismo, China produce una gran parte de los paneles solares, turbinas eólicas y baterías de iones de litio que alimentan los vehículos eléctricos y los proyectos de almacenamiento en la red del mundo. Las empresas chinas habrían referido que vienen teniendo problemas de suministro y también una disminución de la producción y de los envíos de suministro para ello, lo que a su vez podría frenar algunos proyectos de energías renovables en el extranjero. Cualquier represión resultante en el comercio con el país donde se originó el brote, que algunos miembros de la exadministración Trump hubieran forzado, solo interrumpirían aún más estas cadenas de suministro de energía limpia y las redes de distribución.

También el aumento de los temores relacionados con la economía y la salud podría desviar la atención pública de este problema. En los últimos años, el cambio climático se ha convertido en una prioridad cada vez mayor para la gente, y en una fuerza motivadora detrás de un creciente movimiento de activistas juveniles de todo el mundo, lo que ha presionado a los políticos para que tomen medidas importantes. Pero en medio de una recesión económica y una crisis de salud pública es comprensible que las personas se centren más en las preocupaciones de salud inmediatas y los problemas de sus bolsillos, es decir, sus empleos, ahorros para la jubilación y hogares.

Los peligros a largo plazo del cambio climático podrían pasar a ser segunda prioridad, aspecto que debe ser tomado en cuenta en las políticas energéticas de los países.

Pero una caída sostenida en los precios del petróleo podría provocar que las inversiones a más largo plazo en energía limpia resulten más atractivas para los principales actores del sector energético, y tal vez ciertos países respondan a la crisis económica con esfuerzos

de estímulo que inyecten dinero en la energía limpia y la adaptación climática.

Con relación a las medidas que podrían adoptar los usuarios industriales para reducir costos, sería el de la autoproducción con generación solar y/o eólica, ya que los precios actuales de estas tecnologías pueden ser competitivos en el mercado nacional, donde las tarifas reguladas no solo remuneran la capacidad (de generación y transmisión), de la energía consumida, sino también una serie otros cargos (como los de la Prima RER⁴, generación adicional, dualidad, entre otros).

Es imprescindible que el sector minero se reactive, porque nuestro PBI, nuestros diagramas de carga y las regalías para las regiones lo requieren. En este contexto, leí un acertado y alentador comentario del exministro de Energía y Minas, Miguel Incháustegui, porque explica la importancia de trabajar por una actividad sostenible. Refiere: “Es en este punto, que considero que la actividad minera en el Perú tiene que asumir un compromiso más fuerte para avanzar en el cambio de paradigma y lograr no solo comprometerse, sino liderar el cambio a una actividad minera sostenible en el país, que asuma la sostenibilidad no solo como un área más de la empresa, sino como parte de su estrategia de negocio”.

Al final, nuevamente serán las decisiones las que, con resultados provenientes de los modelos, enrumben la recuperación del dinamismo del mercado eléctrico. La visión energética, en muchos casos tendrá que reenfocarse o darse espacios temporales para retomar las políticas anteriores (si las hubieren); esto tiene que meditar muy bien, repetimos, por los bajos precios del petróleo, del cobre, de los *commodities* en general, las demandas de energía menguadas, las expectativas de inversión en recursos energéticos renovables, sumando a ello las complicaciones de la salubridad por la pandemia, que esperamos que no escale a una crisis humanitaria global.

⁴ <https://www.energimininas.com/ahora-mas-que-nunca-mineria-con-proposito-mineria-sostenible/>

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

después de la COVID-19



Ing. Axel C. Dourojeanni Ricordi*

Preámbulo

La pregunta de moda en todos los campos afectados por las regulaciones que tuvieron que aplicarse debido a la pandemia es: ¿qué hacer después del impacto de la COVID-19?. Para el autor, este tipo de pregunta es muy conocida y se refiere a la asociación de las obligaciones permanentes con un fenómeno que súbitamente pone a prueba las capacidades. Estos fenómenos pueden ser

causados por razones humanas o naturales: un desastre determinado: larga sequía, terremoto catastrófico, tsunami, conflicto armado interno o externo, y ahora un virus y debacle económica y política. Antes fue agua y ambiente, agua y cambio climático, y hoy agua y virus. Así que la respuesta más simple a esta pregunta es hacer lo que siempre se debió hacer antes de que ocurriera la situación catastrófica.

* Ingeniero Agrícola, MSc. con estudios de doctorado en Colorado State University. Promoción 1965 de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Exdirector general de Aguas y Suelos del Perú. Exdirector de la Unidad de Recursos Hídricos y exdirector de Recursos Naturales y Energía de la CEPAL-ONU. Experto sénior en Innovación en temas de Agua de la Fundación Chile. Actual consultor internacional en gestión de recursos hídricos.

Poco o nada cambia, salvo que estas situaciones dejan en evidencia que la gestión de los sucesivos gobiernos estaba lejos de ser la adecuada. Más catastrófico que el efecto del virus es la ineficiencia de gobiernos sucesivos para enfrentar los desafíos en muchos campos y no solo el agua, sino también como lo ha sido y sigue siendo el transporte urbano en Lima, fiel reflejo de la falta de previsión e informalidad. En este pequeño artículo solo se tratará de la gestión de los recursos hídricos, distinguiendo las responsabilidades de gestionar la oferta de agua y de su demanda. Los desastres o catástrofes solo destacan las falencias de toda índole que existían antes de la nueva situación adversa; de hecho, su valor es ponerlas en evidencia.

Con relación a la gestión de las intervenciones sobre el agua y las cuencas, una epidemia que afecta a los seres humanos revela el brutal efecto de la precariedad en el acceso al agua de gran parte de la población urbana y rural. Detrás de esta situación, sin embargo, hay muchos factores cuya responsabilidad escapa largamente a la de los gestores del agua. Entre ellos la pobreza, el centralismo, la ocupación caótica del territorio, la informalidad, la corrupción y, en general, una deficiente gestión de los recursos disponibles que se viene arrastrando desde hace mucho, sobre todo para abastecer de agua a la población.

La gestión de las demandas de agua le corresponde a cada sector usuario. La expansión descontrolada de asentamientos humanos muchas veces supera las capacidades de abastecimiento, según se observa en la figura 1.

Para juzgar la situación de la gestión de los recursos hídricos en el Perú y en cualquier país hay que diferenciar lo que implica:

- Gestionar el sistema hídrico natural y construido, o sea los recursos hídricos tanto para conservarlos y para asignarlos para diferentes usos (recursos hídricos: agua más el medio acuático que lo sostiene, o agua y sus cuencas de captación), equivalen a la gestión de la oferta de agua.
- Gestionar las necesidades de cada usuario del agua, que el Estado asigna, con relación al uso que le dan al agua entregada. Destacan las necesidades de la población y de la agricultura, pero igual se requiere para generación de energía, industria, minería, acuicultura y ambiente. Equivale a la gestión de la demanda de agua.

Cada sector usuario, sea el de agua para la población, agua para agricultura, agua para hidroenergía, agua para minería, agua para industrias, agua para acuicultura, etc., es responsable de usar el agua con eficiencia y eficacia, y no sobreexplotar los recursos entregados ni contaminarlos. El reto de la autoridad sobre los recursos hídricos es lograr satisfacer equilibradamente todas estas demandas, pero la responsabilidad de abastecer de agua a toda la población y tratarla una vez usada, o de suplir de agua para la agricultura o para hidroenergía, es de cada sector usuario.

Expresado con relación a los responsables en el Perú, la Autoridad Nacional de Agua (ANA) es

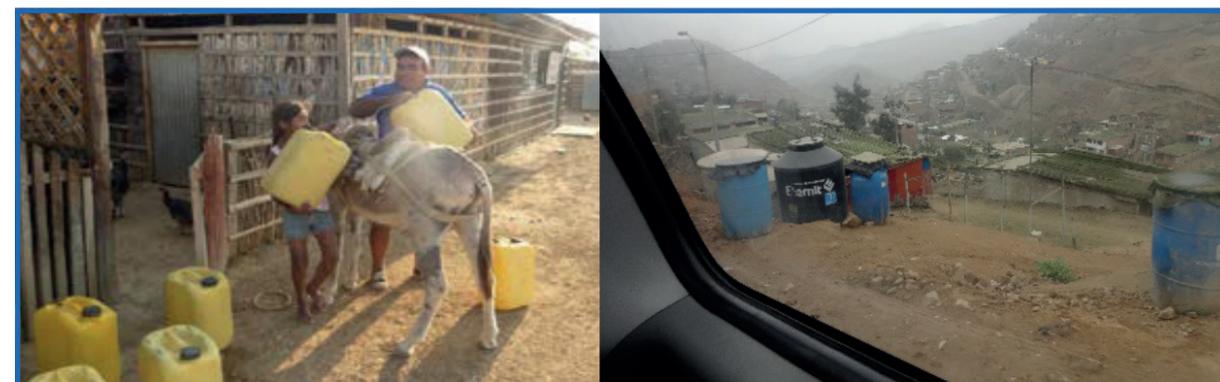


Figura 1

responsable de gestionar las intervenciones en el agua y sus cuencas, conservar los recursos y controlar o mitigar riesgos por exceso o defecto de agua, y al mismo tiempo asignar derechos, concesiones y otras variantes de usos a diferentes usuarios del agua. Debe lograr mantener un equilibrio entre la disponibilidad de agua y las demandas de agua incluidas las ambientales en cantidad, calidad, lugar y tiempo de ocurrencia. No es, por tanto, responsable del abastecimiento poblacional y saneamiento, ni del riego y drenaje ni de generar hidroenergía, entre muchos usos posibles. A pesar de esta diferenciación administrativa es necesario que exista estrecha colaboración entre la gestión del sistema natural y construido en una cuenca y cada usuario. En la práctica, el agua no establece los límites burocráticos que impone el ser humano.

El desabastecimiento de agua a poblaciones es responsabilidad, en el caso peruano, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, de empresas y de municipios; y del riego le corresponde al Ministerio de Agricultura y Riego. Así cada sector usuario debe cumplir con sus roles. En otros países como México, la Conagua, o sea, la Comisión Nacional del Agua, incluye responsabilidades tanto en la gestión de los recursos hídricos como en diferentes usos. La separación entre actividades de inversión para gestionar la oferta de agua y actividades de operación o administración no existía antes de 1980 en el Perú. Es un tema que podría volver a debatirse por cuanto ambas acciones son necesarias para manejar la oferta como son la construcción de defensas ribereñas, obras de regulación, infraestructura verde y otras acciones de beneficio para todo usuario. Eventualmente, la actual ANA podría ser tanto

ejecutiva como operativa. Sería un uso más eficiente de recursos.

El Perú, en materia de gestión de los recursos hídricos, en cada cuenca ha efectuado grandes inversiones y proyectos de regulación de descargas y trasvases¹ que ha permitido abastecer muchos usos y usuarios. La ingeniería, en general, vinculada al aprovechamiento del agua siempre ha estado en un buen nivel en el Perú, inclusive hoy con la ejecución de una serie de proyectos que van desde la cosecha de agua en las alturas hasta la ejecución de grandes proyectos en la costa. Hay, eso sí, un gran margen para mejorar la gestión de los sistemas disponibles, reducir los conflictos entre usos y usuarios, evitar las externalidades negativas producto de efectos acumulados de intervenciones y mitigar efectos por el cambio climático. Lo más desafiante es satisfacer las demandas crecientes de agua producto de concentraciones urbanas y ampliación de la frontera agrícola, por un lado, y abastecer de agua a las poblaciones que se ubican en áreas marginales y de difícil acceso y en áreas rurales.

1. Los dos grandes responsables de los resultados de la gestión de los recursos hídricos

Para juzgar las capacidades de gestión de los recursos hídricos hay que conocer que problemas existen en cada cuenca con relación al agua y aceptar que en la gestión del agua hay dos partes responsables. De un lado las denominadas exageradamente como “autoridades” del agua, sin darle las atribuciones y equipamiento para hacer honor al título y cuya tarea casi siempre es “garantizar el acceso al agua”, aunque ello es casi imposible hacerlo plenamente²; y, por el otro, están la gran variedad de otras autoridades y usuarios

del agua en general que generan las demandas de agua, muchas veces sin preocuparse mucho de dónde saldrá tan valioso recurso y cómo se asignará este líquido a cada usuario, sin conflictos entre ellos y con el ambiente, y en cantidad, calidad, oportunidad y lugar requerido. Por suerte, hoy en día algunos de los grandes usuarios del agua empezaron también a preocuparse de la cuenca de donde proviene el agua que utilizan³. Es como un maderero que se preocupa por fin del manejo del bosque de donde obtiene madera, o un usuario de leche como insumo que se preocupa de las vacas que la producen. Ello, sin embargo, no se extiende a los usuarios poblacionales que se van expandiendo alrededor de las ciudades.

Las “autoridades” del agua, para denominarse como tal, deberían poder serlo sobre la oferta y sobre las demandas para compatibilizarlas. Si las demandas no son proyectadas con tiempo y balanceadas con la disponibilidad de agua en los lugares, cantidades, calidades y volúmenes necesarios, simplemente estas no serán satisfechas, sobre todo en el corto y mediano plazo y a costos razonables. Los gestores de la oferta de agua actúan sobre territorio delimitado por razones naturales como las cuencas, en cambio los actores que ejercen las demandas actúan sobre territorios delimitados por el poder humano ejercido entre ellos, es decir, sobre los límites políticos administrativos de países, regiones, departamentos, provincias, municipios, propiedades, áreas de servicio, de producción o de explotación y otros. Muchas veces son límites tremendamente caprichosos que cortan las cuencas en pedazos cada cual atribuyéndose los derechos sobre el agua en esos pedazos. Conjugando ambos límites, los naturales de las cuencas y los artificiales, se forman límites geopolíticos de difícil gestión porque toda la información y estadísticas social y económica no se hacen por cuencas y porque los gobiernos locales entran en conflictos de competencia por el agua.

En la práctica, los responsables de la gestión del agua deben ejercer sus acciones sobre límites

naturales como las cuencas y sistemas hídricos en general, sean naturales o construidos con base en obras hidráulicas, pero no tienen poder sobre las autoridades que gobiernan sobre límites políticos administrativos, salvo que tengan autoridad para convocarlos y diseñar juntos las estrategias de compatibilización de oferta y demandas. Esto es lo que se hace en algunos países, como en Francia, al formular los planes de gestión por cuencas (SDAGE Y SAGE, esquemas de gestión y ordenamiento del agua y cuencas) con participación de las autoridades elegidas.

Por el lado de las demandas, las autoridades políticas elegidas y los grupos de usuarios ejercen su poder sobre límites político-administrativos y sus propiedades, usualmente con poca o nula consideración a los límites que impone la disponibilidad natural de agua. Es decir que sin un adecuado sistema de gobernanza entre todos los actores involucrados, la llamada autoridad de agua es limitada en su capacidad de compatibilizar ambos extremos: oferta y demanda de agua. Esta limitación si es entre países, obliga a acuerdos transfronterizos, pero a veces entre regiones, estados o provincias dentro de un mismo país es hasta más complejo llegar a acuerdos.

Esto no significa que la sola gestión de los recursos hídricos para garantizar un acceso al agua en cantidad, calidad, oportunidad y lugar no tenga sus propias falencias y debilidades. Para evaluar estas capacidades es necesario determinar la situación actual de los resultados de la gestión de recursos hídricos en cada cuenca y compararla con la situación deseada en materia de gestión que sea capaz de solucionar los problemas existentes y prevenir los futuros. Esto se denomina evaluar (evaluar es comparar). Una vez hecha la comparación se puede diagnosticar por qué está en la situación actual y no en la deseada, cuáles son los factores que causan este desfase y solo entonces proponer un tratamiento adecuado para mejorar la gestión y la gobernanza.

¹ La forma tradicional de suplir las demandas en la costa del Perú, basada en ejecutar obras de trasvases sin mucha o ninguna preocupación de lo que afecta a los habitantes y ambiente de donde se importa el agua, ha variado. Ya las partes altas de las cuencas no son “cajas negras” de donde traer agua sin compensar a sus habitantes como lo probaron los conflictos por los trasvases del río Pampas al río Ica y del río Apurímac a las pampas de Majes-Siguas segunda etapa en Arequipa.

² Está de moda hoy hablar de “seguridad hídrica”, seguridad a la cual se puede y se debe tender pero nunca se logrará. Es un buen deseo inalcanzable y casi un insulto para aquellos millones que no tienen acceso al agua ni siquiera con inseguridad.

³ Entre otros, con aportes a Fondos de Agua.

2. El tablero de los elementos de gestión de los recursos hídricos

Para evaluar un sistema de gestión se deben considerar todos los elementos que intervienen en la gestión del agua (ver figura 2).

POLÍTICAS	ACTORES	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE INTERVENCIÓN SOBRE AGUA Y SUS CUENCAS DE CAPTACIÓN				PROBLEMAS Y SOLUCIONES VINCULADAS AL AGUA EN CADA CUENCA		
		DE APOYO A LA GESTIÓN	INDUCCIÓN DE COMPORTAMIENTO	ORGANIZACIÓN	TECNOLOGÍA INFRAESTRUCTURA	CONFLICTOS ENTRE USOS Y USUARIOS	EXTERNALIDADES NEGATIVAS	CLIMA Y FENÓMENOS EXTREMOS
POLÍTICAS DE ESTADO: INTENCIÓN Y OPERACIÓN	ACTORES QUE INTERVIENEN	ARTICULACIÓN DE INSTRUMENTOS: DESAFÍOS DE DISEÑOS, COORDINACIÓN, APLICACIÓN EFICAZ Y EFICIENTE PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS Y ALCANZAR METAS EN CADA CUENCA				METAS DEFINIDAS PARA CUMPLIR CON LAS POLÍTICAS: EVITAR, PREVENIR, MITIGAR PROBLEMAS Y SOLUCIONES Y ESTRATEGIAS PARA ALCANZAR METAS ESTABLECIDAS PARA ALCANZAR METAS ESTABLECIDAS ESCENARIO DESEADO		
GOBERNANZA PARA LOGRAR LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS INTERVENCIÓNES CON EL FIN DE SATISFACER LAS METAS CONTENIDAS EN LAS POLÍTICAS DE ESTADO CON RELACIÓN AL AGUA COMO ELEMENTO NATURAL Y RECURSO PARA LOS SERES HUMANOS								
TABLERO DE SEGUIMIENTO Y COMANDO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE LAS INTERVENCIÓNES SOBRE EL AGUA Y SU CUENCAS DE CAPTACIÓN: CUADRO GENERAL ELABORADO POR AXEL C. DOUROJEANNI AGOSTO 2019								

Figura 2. Tablero de Gestión de Recursos Hídricos⁴

Tomando el tablero como referencia se puede observar que se compone de varios bloques:

1. Políticas y actores.
2. Instrumentos de gestión.
3. Problemas, soluciones y escenario deseado en los territorios de gestión.
4. Sistema de articulación de instrumentos para su aplicación en cada territorio.
5. Sistema de gobernanza que abarca todo el conjunto de elementos citados.

En primer lugar, las políticas referidas al agua, los recursos hídricos y el ambiente. Las políticas son las adoptadas por el Estado y gobiernos sucesivos y señalan el rumbo a ser seguido en

temas de agua, recursos hídricos y ambiente. Estas políticas son de intención (garantizar acceso al agua, proteger el ambiente, equidad en el acceso, derecho humano, seguridad hídrica, por ejemplo) y de operación (gestión participativa, por cuenca, retribuciones económicas y otras consideraciones operativas).

En segundo lugar se deben conocer y articular los intereses de todos los actores involucrados en la gestión del agua, tanto de lado de la oferta como del lado de la demanda. La autoridad de agua para hacer honor a este calificativo, y convocar a tanta diversidad de actores, debe ser de alto nivel y autónoma y, sobre todo, no depender de un sector usuario para convocar y tomar decisiones participativas tanto sobre oferta y demanda de agua.

En tercer lugar, considerando que la gestión propia de los recursos hídricos es la gestión de intervenciones sobre el agua y todo el sistema hídrico natural y construido, es necesario aplicar instrumentos que en conjunto permitan alcanzar las metas señaladas en las políticas tales como ser sustentables, tender a la seguridad hídrica, lograr la equidad en el acceso, cubrir las demandas humanas, etc. La aplicación de los instrumentos de gestión se hace sobre niveles territoriales geopolíticos, es decir que combinan límites naturales como las cuencas con límites político-administrativos.

Hay tres macroniveles geopolíticos de gestión de los recursos hídricos: nivel nacional y transfronterizo; nivel regional, provincial y municipal y de cuencas; y nivel de cada uso y usuarios organizados como empresas de agua potable y saneamiento, minería, riego, hidroenergía, etc. Además, hay lo que se denomina la gestión interescala del agua, que incluye gestionar desde la cuenca más pequeña hasta la más grande donde convergen todos los cursos de agua.

Para ejercer la gestión de intervenciones sobre los recursos hídricos una autoridad de aguas debe tener presencia en todas las cuencas incluyendo las interconectadas por trasvases, como su territorio de acción. En esos territorios debe aplicar instrumentos de gestión para lograr coordinar las intervenciones de cientos o miles de actores que comparten el mismo sistema con miras a mantener equilibrios entre lo social, ambiental y económico, y con ello cumplir con los mandatos de la ley y las políticas. Estos instrumentos de gestión, ver figura 2, son: a) de apoyo a la gestión, sobre todo información; b) de inducción de comportamiento, sobre todo leyes, fiscalización, educación, económicos; c) de organización en los tres niveles, sobre todo por cuenca y por usuarios; y d) instrumentos de tecnología e infraestructura hidráulica y verde. Los instrumentos de gestión solo son útiles

cuando se aplican en forma articulada para alcanzar metas claramente establecidas.

En cuarto lugar se encuentran las capacidades de gestión aplicando los instrumentos para alcanzar las metas y darles solución a los problemas: todos estos instrumentos deben aplicarse en forma articulada en cada cuenca o sistema hídrico para superar los problemas y alcanzar las metas. Lo esencial es que con su aplicación se minimicen los conflictos entre usos y usuarios del agua, se controlen las externalidades negativas y se mitigue el efecto de cambios de clima y, en general, del efecto no deseado de fenómenos naturales extremos. La misma lista de problemas se puede escribir a la inversa como objetivos. Es decir, minimizar los problemas o maximizar los objetivos y las metas por alcanzar.

Nota. Toda la capacidad de gestión solo se puede evaluar en función de los logros en cada territorio y cuenca del país. No es la bondad de una ley ni tener valiosos modelos hidrológicos, ni buenas oficinas y equipamiento, ni personal adecuado lo que define una buena gestión, sino los resultados que se logran en cada cuenca del país. Por ello es importante que la autoridad de aguas disponga de indicadores e información en tiempo real de lo que sucede hoy en cada cuenca y de las predicciones de lo que puede ocurrir dentro de uno y hasta treinta años por delante. La implementación de un "Tablero de gestión de recursos hídricos", como el de la figura 2, así como "Observatorios de cuenca" para hacer el seguimiento a la aplicación de planes, que se actualizan diariamente, son buenos puntos de partida y de gran ayuda a las autoridades de agua y a la transparencia de las inversiones y gastos.

En quinto lugar se encuentra la gobernanza capaz de articular todos los elementos. La gobernanza no se ejerce sobre el agua, sino entre los actores que participan o están

⁴ Dourojeanni, A. (20/08/2019). La gestión de intervenciones en las cuencas y el agua: una tarea compleja. *iAGUA*. Recuperado de <https://www.iagua.es/blogs/axel-charles-dourojeanni-ricordi/gestion-intervenciones-cuencas-y-agua-tarea-compleja-0>

involucrados en la gestión del agua, tanto por el lado de la oferta, es decir, los que gestionan la oferta, como por el lado de la demanda, o sea, los que demandan agua.

La base es lograr el compromiso de todos los involucrados para fijar metas de interés común, solucionar diferencias de intereses y velar por el cumplimiento de los acuerdos. Los puntos más débiles de la cadena en el caso del Perú se encuentran precisamente en las capacidades de gestión y gobernanza.

La gestión de las intervenciones de múltiples actores con diferentes intereses y poderes revista gran complejidad tanto técnica como política. Intervenir en una cuenca requiere conocer el medio a ser intervenido, sus sistemas físicos, sociales ambientales y económicos y la relación entre ellos. Intervenir en una cuenca es similar a la intervención en un cuerpo humano. Solo equipos profesionales calificados con conocimiento y equipo adecuado pueden hacerlo obteniendo más beneficios acumulados que pérdidas.

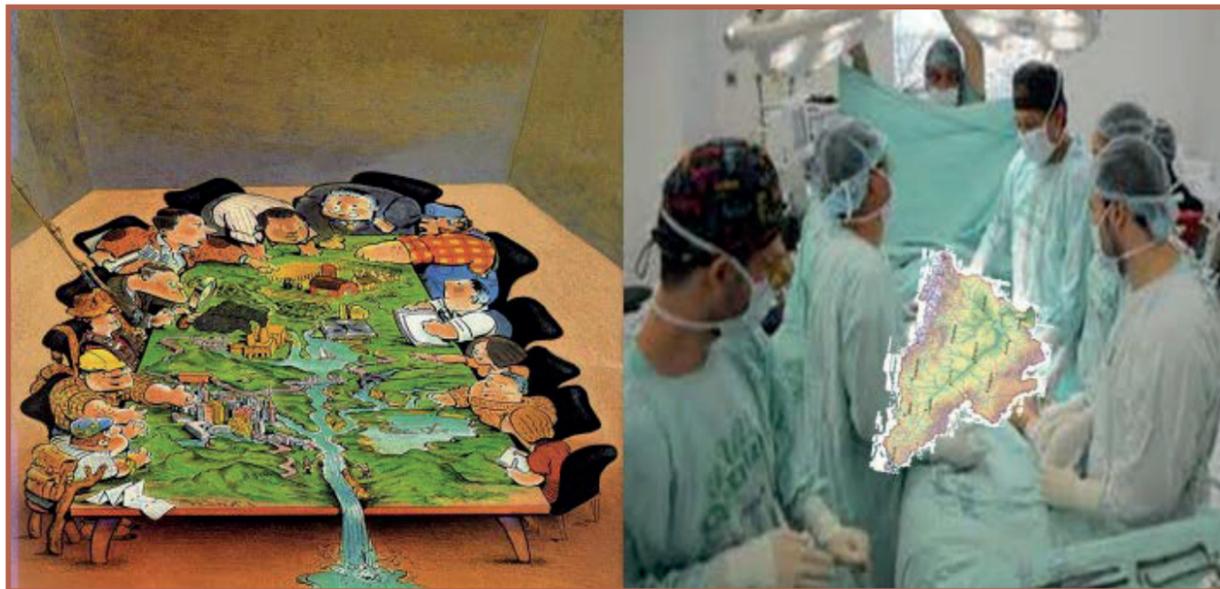


Figura 3. Analogía entre la necesidad de coordinar las intervenciones en un sistema complejo como es una cuenca con la misma rigurosidad y coordinación que se requieren para intervenir un cuerpo humano.

3. Aplicación del tablero de gestión para evaluar la situación en el Perú

El Perú en materia de gestión de la oferta de agua, a cargo de la ANA, tiene casi todos los elementos del tablero de gestión. No faltan declaraciones de políticas sobre el agua, como los contenidos en la Constitución y el Acuerdo Nacional; tiene actores en todos los niveles: científicos ambientales, económicos productivos, técnicos normativos, sociales políticos, internacionales, empresas, etc. Tiene organizaciones de gestión por cuencas denominados Consejos de Recursos Hídricos.

Tiene una Autoridad Nacional de Aguas. Surge entonces la interrogante: si tiene y aplica todos los instrumentos de gestión del tablero y tiene muy buenas tecnologías e infraestructuras, ¿entonces qué falta?

Para responder esta interrogante se usarán modelos referentes de cómo se gestionan los recursos hídricos en otros países como Australia, Canadá, Francia, España, México y Brasil, entre otros, y se harán las comparaciones con la situación en el caso peruano, considerando obviamente las diferencias geográficas, sociales y ambientales propias del territorio peruano.

a. Ubicación, roles, autoridad y atribuciones de las autoridades de aguas o recursos hídricos: en los casos de referencia las autoridades sobre los recursos hídricos tienen capacidad de convocatoria de todos los sectores usuarios y coordinan con todos los sectores usuarios y autoridades político-administrativos. En el caso del Perú, la autoridad de aguas (más bien debe ser de recursos hídricos) es dependiente de un sector usuario que ejerce un mando sobre la autoridad de aguas. O sea, el sector riego convoca a la autoridad de aguas, extraña situación que contradice los principios con que fue creada la ANA. Esta situación le resta autoridad sobre otros sectores usuarios y permite que los sectores usuarios y las autoridades elegidas actúen por su cuenta sin coordinación con la autoridad de aguas. Más aún, le resta estabilidad y tiempo para asignar sus recursos a un sector usuario como el agrícola.

b. Con relación a las autoridades de aguas o recursos hídricos: en los países de referencia, las autoridades de aguas o recursos hídricos (a veces en lugar de tener un solo director o autoridad se prefiere disponer de un directorio compuesto por directores capacitados en aspectos técnicos, legales, económicos y administrativos, como el caso del Brasil) son elegidos por periodos de no menos de 4 a 5 años, renovables al menos una vez. Son elegidos de una terna y estrictamente en función de sus capacidades reconocidas en cumplimiento de las exigencias del puesto. Además, el personal profesional de estas organizaciones, tanto técnico y auxiliar especializado y calificado,

es estable y en permanente capacitación. En el caso del Perú, la inestabilidad es total, contratos cortos, no se envía a capacitación al exterior y la autoridad de aguas cambia con cada cambio de viceministro o ministro.

c. Las organizaciones de gestión de recursos hídricos por cuencas: dado que la gestión de recursos hídricos es la gestión de intervenciones sobre el agua y las cuencas se hace especial énfasis en crear organizaciones por cuencas con agencias técnicas, atribuciones y financiamiento garantizado de varias fuentes. Es decir que más que crear un gran organigrama complejo con AAA y ALAS a nivel de regiones y localidades, la Autoridad Nacional de Aguas dedicaría todas sus acciones a fortalecer los grupos técnicos o secretarías Técnicas (ST) por cuenca o grupos de cuenca⁵, probablemente eliminando las ALA y asignando sus tareas a las ST. En el caso peruano se da más peso al consejo que al grupo técnico, pero además el consejo es más consultivo que resolutivo y no hay financiación para que el consejo pueda decidir sobre acciones concretas⁶. Por ahora no se les ha conferido el real valor que podrían tener.

d. La aplicación articulada de los instrumentos de gestión de las intervenciones sobre el agua y las cuencas: los llamados instrumentos de gestión presentados en el tablero de gestión, desde instrumentos de apoyo como información hasta tecnologías, pasando por organización legislación, fiscalización y educación, deben ser permanentemente revisados, mejorados y coordinados. Si falla uno por mal diseño o

⁵ Una secretaría técnica puede servir a varios consejos, pero un consejo no puede atender ni representar varias cuencas.

⁶ En el caso de Brasil, por ejemplo, las denominadas agencias de cuenca, sean federales o estatales, disponen en algunos estados de aportes de fondos de agua para reforzar las agencias de cuenca, tienen capacidad de cobranza donde solo un porcentaje queda para la administración y más del 90 % restante se dedica a financiar proyectos, son apoyados y fiscalizados por la Agencia Nacional del Agua, tiene un régimen jurídico establecido según el estado y el comité de la cuenca decide sobre las inversiones.

por no existir, fallan todos los demás. Los instrumentos son dependientes entre sí. Así, una ley sin financiamiento o sin fiscalización para hacer que se cumpla carece de valor. Igual sucede con los modelos hidrogeológicos o planes de gestión de recursos hídricos que nunca se utilizan porque no hay capacidad local para hacerlo. En el caso peruano es evidente que hay falencias de coordinación, hay pobre fiscalización y hay territorios completos sin ninguna presencia de la autoridad de recursos hídricos, lo que permite la contaminación, degradación de la cuenca y acuíferos, e informalidad, entre otros.

e. **La investigación. La innovación y la formación profesional permanente como elemento clave de la gestión de recursos hídricos:** en los países tomados como referencia existen centros o institutos de investigación en agua como el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y, en general, existe una estrecha relación entre el mundo científico académico, así como con fundaciones y empresas para el desarrollo de investigaciones aplicadas a solucionar problemas propios de cada región del país. En el Perú no se dispone de este centro ni una estrecha vinculación entre las autoridades de aguas y las universidades y centros de innovación. Por ello urge reforzar las áreas de investigación e innovación en materia de gestión de recursos hídricos, y además reforzar y apoyar los programas de formación académica en el campo del agua de tal forma de lograr equivalentes a un máster en administración de empresas, pero aplicado a la gestión de los recursos hídricos. Deben conjugar una formación técnica, legal,

económica, social y administrativa como mínimo, y un amplio conocimiento del país

f. **La gestión del agua y de las cuencas que captan el agua:** en los países tomados como referencia hay una estrecha coordinación entre la gestión del agua y la gestión de cada cuenca o cuencas agrupadas por regiones hidrográficas. Todo el peso de la gestión se vuelca a tener equipos de alto nivel por cuenca o agrupaciones de cuenca. No solo se preocupan del agua, sino también de proteger la cuenca⁷ y el sistema hídrico natural y construido, en particular para preservar la calidad del agua desde su origen y conservar los servicios ambientales. De allí que las organizaciones de gestión por cuenca ocupan el rol central en la gestión del agua. En el Perú existen las bases ya establecidas para gestionar el agua por cuencas, pero aún son muy débiles y sus roles se cruzan con los de las AAA y ALA.

4. Consideraciones finales sobre la situación de la gestión de los recursos hídricos en el Perú.

Se puede seguir analizando cada elemento del tablero de gestión, y en especial la capacidad de gestión y gobernanza con relación a su efectividad en alcanzar metas en el territorio. **La valoración de las capacidades de gestión de las intervenciones sobre el agua y las cuencas solo puede hacerse en función de los resultados obtenidos en cada cuenca y sistema hídrico del país. Toda propuesta de mejora en la gestión de los recursos hídricos, por lo tanto, debe partir por determinar las situaciones en el territorio y no en las oficinas.**

A nivel de oferta, los desafíos son mitigar los conflictos entre usos y usuarios, la presencia de externalidades negativas como relaves y actividades contaminantes legales e ilegales que afectan la calidad de las aguas, el deterioro de las cuencas, la sobreexplotación de acuíferos, la salinización de suelos, entre muchas situaciones acumuladas. Se suman los efectos de los cambios de clima, siendo los extremos entre sequías e inundaciones los más graves percibidos por ahora, pero la amenaza por la pérdida de reservas de agua en los glaciares es aun mucho más grave a mediano plazo, así como la amenaza de relaves y contaminación acumulada en los ríos por contaminación con cianuro y otros compuestos que se acumulan en los organismos vivos. Todas estas situaciones indican que nuestro sistema de gestión de las intervenciones sobre el agua y las cuencas debe estar mejor preparado para enfrentar los desafíos actuales y por venir.

La necesidad de satisfacer demandas poblacionales, tanto en áreas urbanas como rurales, debe ser una prioridad del Estado. En muchos lugares del Perú no hay problemas de falta de agua, sino de una incapacidad de lograr construir y fortalecer los sistemas de agua potable y saneamiento, y además operarlos adecuadamente. El no abastecer las demandas de agua para la población, como se puede apreciar, no es pos-COVID-19, sino que se arrastra desde mucho antes de la presencia del virus y está directamente vinculado tanto al incremento poblacional en grandes áreas urbanas, pero no en áreas rurales, y –sobre todo– a la poca inversión realizada para superar un déficit que se arrastra desde hace mucho tiempo. En muchos lugares rurales, la población sigue desplazándose horas para buscar agua, otros la compran a precios prohibitivos y otros se han acostumbrado a recibir agua solo por algunas horas al día o a la semana. Se suma el tema de saneamiento y disponer de agua solo



de mala calidad. Superar estas situaciones debe ser la meta primordial de los gobiernos por venir.

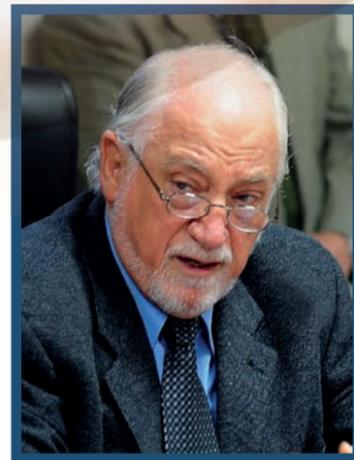
Con relación a la gestión de la oferta del agua, el Perú está bien equipado de instrumentos de gestión como los indicados en la figura 2, desde información sobre disponibilidad de agua y contabilidad hídrica hasta disponibilidad de grandes y pequeñas obras hidráulicas, pasando por políticas adecuadas y organizaciones por cuencas. Los elementos para hacerlo en forma eficiente existen, pero no se articulan lo suficiente, la autoridad ha sido debilitada debido a sucesivos cambios de autoridad y una mayor injerencia del sector agrícola, sus equipos técnicos –antes muy calificados– han sido desmantelados por sistemas de contratos temporales, la fiscalización (policía del agua en Francia) no existe o es muy débil, hay amplias zonas del territorio sin atención y no hay suficiente contacto entre el mundo científico académico y la práctica. Todo esto es superable en un corto plazo si se dan las condiciones para hacerlo.

Las debilidades señaladas hacen urgente y necesario que ambas partes, oferta y demanda, concuerden en cómo compatibilizar los intereses de cientos de usuarios en un medio compartido por todos. Si la presencia del virus logra mejorar la gestión de los recursos hídricos en el Perú, el sacrificio de muchos habrá tenido algún valor.

⁷ Nota: En la década del setenta las acciones de manejo de cuencas formaban parte de la entonces la Dirección General de Aguas y Suelos. De esta dependencia nació el PLAN MERIS y el PRONAMACHS. Hoy la ANA debería denominarse de Recursos Hídricos o de Aguas y Cuencas. Ello para dar a entender que esta autoridad no solo se ocupa del agua como recurso descontextualizado de su entorno, sino que también se ocupa del manejo de las fuentes de agua, de los glaciares, lagunas, lagos, ríos, humedales, acuíferos y estuarios, entre otros. La cuenca no debe ser una caja negra que solo sirve para sacarle agua.

EN NOMBRE DE LA NATURALEZA

“La falta de agua puede ser irreversible y más grave que la pandemia”



Físico Ricardo Giesecke Sara Lafosse*

* Físico y experto en temas ambientales, ha desempeñado con éxito diversos cargos en el los sectores público y privado, incluso en el ámbito internacional. Exviceministro de Energía y exministro del Ambiente, coordinador de la Gerencia de Energía de la Secretaria General de la Comunidad Andina en nuestro país, expresidente del Directorio de Centromin Perú y expresidente de la Empresa Municipal de Mercados.

La Amazonía, cuyos bosques almacenan hasta cincuenta veces más dióxido de carbono que cualquier otro ecosistema, es vital para combatir el cambio climático. ¿Podría decirnos cuál es la trascendencia de la Amazonía en los ciclos del agua en nuestro país?

La situación geográfica donde se encuentra el Perú es de una particularidad muy interesante. A todo lo largo de nuestra costa existe una fosa marina que se genera por el hecho de que la plataforma continental va corriendo sobre la placa de Nazca; al ocurrir esta situación, ambas superficies sufren una subducción y ello da origen a la Fosa Marina Perú-Chile, de unos 600 a 800 metros de profundidad, lo que permite la presencia de aguas muy frías, de entre 2 a 5 grados centígrados. Estas aguas tienden a subir hacia la superficie, es por esta razón que desde Punta Arenas hasta Guayaquil el mar es muy frío. Humboldt lo notó y dio a conocer la presencia de una “corriente de aguas muy frías” frente a las costas de América del Sur; pero más que eso, es el agua fría que surge desde el fondo marino, que enfría una amplia superficie del mar del litoral y arrastra consigo, desde las profundidades, además, una flora y fauna con nutrientes que da lugar a una población de peces y moluscos extraordinariamente variada, constituyéndose en uno de los mares con pesca de una abundancia muy variada, de las más ricas del mundo. Lo sabemos por nuestra condición de país pesquero de primer orden: hasta la fecha se extrae entre dos a tres millones de toneladas de pescado y cuando se trata de un buen año de puede llegar hasta 6 y 8 millones de toneladas.

Nuestra costa es un gran desierto porque no hay la posibilidad de que el agua del mar, que es tan fría, se evapore y pueda generar lluvia. En el territorio peruano llueve porque tenemos la Cordillera de los Andes atravesando el territorio de sur a norte.

El territorio del bosque amazónico no solamente recibe el agua de lluvia que proviene de la evaporación del mar Atlántico, que sí se evapora, a diferencia del Pacífico, en las costas

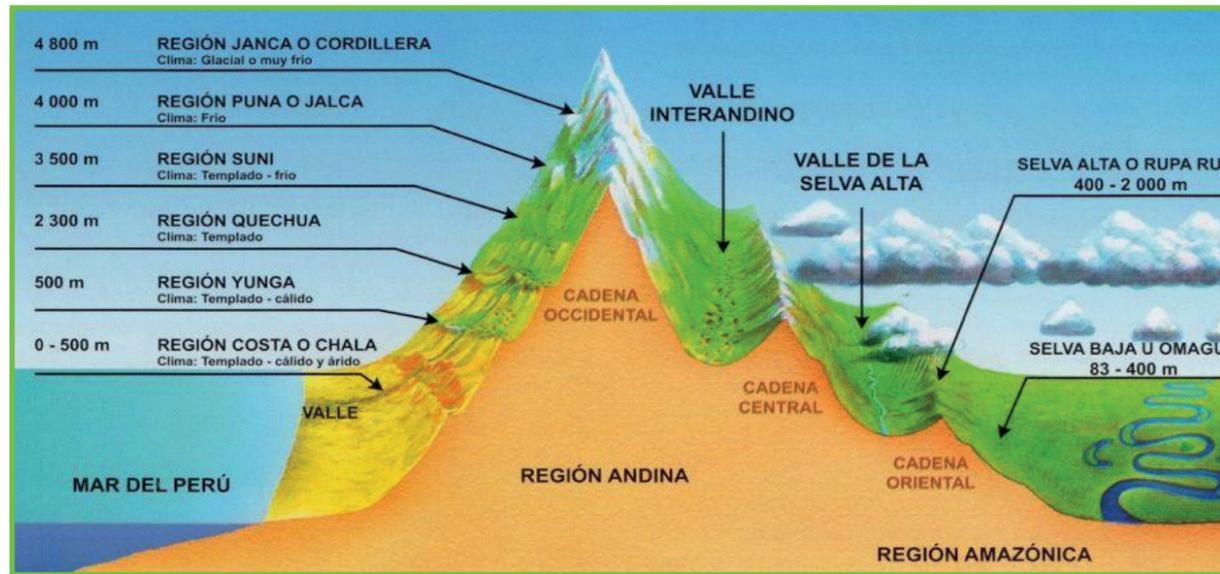


occidentales de América del Sur. Estas lluvias son copiosas. Las nubes pasan por encima de la selva amazónica tropical del Brasil, empujadas por los vientos alisios que tienen dirección de este a oeste, por nuestra Amazonía y la de los otros nueve países con los que compartimos este inmenso territorio de bosque verde, el cual tiene la particularidad de que sus grandes árboles cogen agua del subsuelo, la suben a través de sus tallos gigantes y por intermedio de las hojas sueltan humedad hacia la atmósfera en enormes cantidades.

¿Qué opina sobre el fenómeno natural denominado evapotranspiración de los grandes árboles?

Eso hace que las cantidades de humedad prácticamente se dupliquen, de tal manera que la mitad de las lluvias de la selva son generadas por la propia selva. La enorme cantidad de humedad generada choca con la cordillera y se da una especie de trasiego que va de un lado al otro –a través de las montañas por encima de los cuatro mil metros–, donde la humedad se condensa y se produce la lluvia.

Esta lluvia se da hacia el lado del Atlántico, sin embargo hay una pequeña parte de humedad que logra atravesar la segunda cordillera y es así como llueve sobre el lado del Pacífico. En algunas oportunidades la lluvia puede llegar



Croquis que muestra la formación de lluvias en el Perú desde la Amazonía.

hasta Chosica y nos genera un desastre, pero, en general, lo que tenemos entre las manos es que esta lluvia que alcanza a pasar a ese lado de la cordillera genera los humedales, los glaciares y los ríos.

Entonces el Perú vive de un agua que sigue ahí gracias a los pobladores de los pueblos originarios que han mantenido intacta la selva. Ese balance de absorción y generación de más humedad, que en nuestro caso llega a pasar los Andes, es un mecanismo que tiene un par de millones de años y solo funciona de esta manera en nuestro país, no así en Ecuador, donde llueve porque es una zona plenamente tropical.

La Amazonía produce una mancha enorme de humedad que lleva casi dos veces el volumen de agua del río Amazonas. Y sube a una altitud entre los 200 y los 5000 metros, sigue su viaje hacia el sur y provee de la humedad suficiente para las lluvias de Bolivia, el norte de Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil.

¿El problema con este ciclo del agua se halla principalmente en la deforestación de nuestra Amazonía?

Es un gran dilema, porque claro que tenemos una deforestación extrema, que si no es la más intensa, es la segunda más fuerte del planeta.

Las razones son una serie de mecanismos estúpidos; en primer lugar está la minería ilegal, el oro amazónico que se ha ido cayendo como arenita en el fondo de los ríos. Está ahí porque el río amazónico es lento y el oro al ser pesado se deposita cada vez más al fondo. En todos los ríos amazónicos hay oro y eso atrae mucho a la gente, sobre todo a los de nuestra sierra pauperizada que no tiene trabajo, entonces baja para hacerse de una platita. Pero el agua donde están estas personas sumergidas está contaminada con todo lo que se te pueda ocurrir, incluyendo restos de petróleo, arsénico, etc. El atractivo es que pueden ganar tres gramos por día y cada uno vale 150 soles en promedio. Pero como todo en el Perú siempre hay una mafia que se adueña del lugar, a la semana ya tienes 21 gramos y eres candidato a que te asalten. Entonces ellos tienen un sistema mediante el cual te protegen, pero les tienes que entregar un gramo de los tres diarios que ganaste. Además, por supuesto, la cerveza te cuesta 50 soles la botella. Y ese mismo para el que trabajas es quien te puede proveer de ello y otros bienes para vivir. Es el esquema que usó La Oroya y que usa todo el mundo aquí.

Sin embargo, la gente dice "no importa", piensan ganar cien soles al día, ahorrar un poco y volver a su tierra para poner un negocio. Pero esos

trabajadores no salen sanos de ahí, terminan enfermando malamente por andar metidos en el agua diez horas durante un mes y medio. Todos los venenos ingresan a sus órganos por contaminación transcutánea.

Ahí tenemos un problema que cada vez depreda más la selva, se extrae los árboles y también se escarba el subsuelo, y ese terreno no se recompone nunca. La selva es imposible que se construya por sí misma, han talado los árboles, han explotado el terreno y encima lo han contaminado.

¿Qué podría comentar sobre la tala ilegal, considerada otra arista que cada día se torna en una de las causas más grandes de la deforestación?

La tala debe ser un negocio de tal magnitud que si no es la mitad, tranquilamente es igual al narcotráfico en términos de producción de dinero. Y el oro va por ahí también, porque tiene compradores internos llamados reductores, que no son otros que los yanacochas y las empresas bien constituidas.

Esas concesiones forestales que parecen algo ordenado no son otra cosa que la patente de corso para tirarte abajo los árboles que quieras, sin ningún tipo de control. Nadie te otorga un balance inicial de cuántos árboles te están dando en esa concesión, todo el mundo gana con el negocio así que para qué lo van a detener. Además tienes a las empresas grandes: Álicorp, Cacaos del Perú, etc., que han decidido ir a la selva y pedir



Grandes plantaciones de soja en la selva peruana.

concesiones para trabajar monocultivos gigantes y tiran abajo setenta mil hectáreas de árboles. Así, la pérdida de cobertura forestal debe ser de unas doscientas mil hectáreas equivalentes por año, a ese ritmo estamos hablando de un millón de hectáreas menos cada cuatro años. El balance es terrible, en Brasil hay zonas donde se ha deforestado la mitad de lo que existía, el deterioro es permanente, irreversible, la selva se convierte simplemente en una llanura con arbustos.

Nunca he oído decir que hay que cuidar el origen del agua, es decir, se asume que Dios proveerá. Cuando lo que hay que hacer es cuidar esto que te ha dado Dios que es el mecanismo que genera el agua en el Perú. A eso hay que sumarle el cambio climático que día a día está alterando las condiciones meteorológicas de la lluvia y el mineral, porque hay más temperatura, más evaporación.



Grandes plantaciones de palma aceitera en la selva amazónica del Perú.



Desbosque y contaminación producidos por la minería ilegal.

No es posible que aún haya gente que no tenga agua y alcantarillado en sus casas, eso es un crimen de olvido. El agua es un asunto extraordinariamente importante y se lo trata de una manera extraordinariamente marginal. Sin agua, el último que apague la luz.

Hay una mina, llamada Ariana –la están haciendo justo encima del túnel trasandino, que lo más probable y lo más lógico es que todo lo que se acumule en sus relaveras vaya a terminar filtrando hacia abajo, sobre las lagunas que proveen de agua a Lima. Cuando uno menciona eso, muchos ponen el grito en el cielo y replican que no va a ser así. Claro, la mina va estar 15 años, pero nosotros tenemos las lagunas hace más de cien años y queremos que estén mucho tiempo más. Los señores hacen su billete y se van. Y también hace su billete la Sociedad Nacional de Minería, Energía y Petróleo, y la Confiep. Señores, eso no es administración de un país, es administración de un negocio. Además, como mensaje a los ingenieros diría que ellos tienen que usar su ingenio para resolver y no simplemente ponerse del lado de lo que les conviene hoy. Ahí tenemos el famoso Club de la Construcción: ¡todos eran ingenieros! Yo siempre digo: la profesión no te hace bueno ni malo, es un tema de formación, de ciudadanía, ni siquiera de opción política, sino de sentido común. Sin agua, da igual si eres de

derecha, centro o izquierda; sin agua vas a tener que ir a vivir a otro sitio.

Desde que entró el gobierno de Kuczynski pusieron una ministra a la que parece le dijeron: tu primera función es callarte. Y nunca se le escuchó decir nada, ni para bien ni para mal.

Los poderes fácticos en el Perú –aquellos que tienen los negocios y que son los intermediarios con las empresas del extranjero– no quieren problemas con los temas ambientales y su mejor aprobador de los asuntos ambientales es la USE (Unidad de Servicios Especiales). Entonces, hoy en día podemos leer que en las últimas semanas han sido asesinadas cinco personas, pobladores que dijeron “este es mi terreno, aquí están nuestros títulos de propiedad comunales”. Por eso, el acuerdo de Escazú quiere que montemos algo que ya está en la ley: hacer una defensa especializada de los defensores del ambiente. No es posible que piensen traer esos barcos gigantes tipo Panamá de 200 mil toneladas al puerto de Pisco, a la bahía de Paracas. He leído un artículo en *Business Week* que cuestiona esta decisión y dice: ¿qué le pasó al Perú? ¿Acaso quiere deshacerse de una de las grandes maravillas de la naturaleza que posee?

El desarrollo no puede ser jamás a costa de la destrucción del entorno natural. Es absurdo, estamos hablando de una reserva nacional.

Esto solo puede suceder en un país fallido, donde la administración del mismo trabaja contra la cultura, el ambiente, la actividad pesquera artesanal y el patrimonio histórico. Acá hay gente que cree que en el tema ambiental se maneja los hilos a su antojo, es como el Club de los Cuellos Blancos: “no te preocupes, esto lo arreglamos, hermanito”. Y cuando nombran el acuerdo de Escazú dicen: “¿Y ahora qué hago?, me van a venir a mirar también de afuera para que yo cumpla con las leyes de mi propio país”. Somos el colmo de la irresponsabilidad. Y la informalidad comienza desde el propio gobierno, todo lo que haces tiene matices y cosas informales. Cómo es posible que un presidente del Congreso salga a decirle a los generales qué tal les parecería

hacer un golpe de Estado. Más informal que eso no existe, son las cosas con las que tenemos que lidiar.

Pero el agua, cuya naturaleza es de carácter vital, no puede estar sometida a eso. Estoy oyendo incluso ideas sobre concesionar el agua, eso es lo mismo que concesionar la salud, ¿cómo le parece que nos ha ido al respecto?

¿En qué sector –minería, agricultura, pesquería, etc.–, cree usted que puede ser mayor la presión para no respetar la legislación ambiental?

Yo diría que no existe una presión, simplemente no se respeta. Cumplen con lo que es visible, obvio, y que si no lo haces estás quedando mal contigo mismo, pero de otra forma no se respeta.

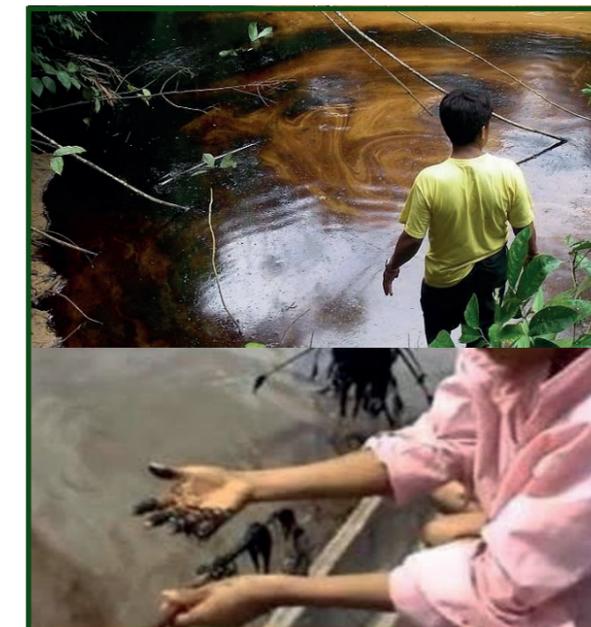
Recuerdo que cuando fui a visitar Conga, lo hice porque un 1 de noviembre me encontré con cuatro alcaldes, me contaron del problema y les dije: mañana voy. Para qué lo dije, los dueños del país tienen orejas en todas partes, porque al mediodía siguiente llegué a las lagunas y grande fue mi sorpresa cuando vi que habían 16 000 personas, todos vestidos como empleados de la minera Yanacocha. Los llevaron en unos buses a un lugar donde no llegan ni las llamas. Yo dije que me parecía un pecado mortal pensar en deshacerse de lagunas que habían costado millones de años construir y que no necesitan mantenimiento, que no tenía sentido cambiarla por unos reservorios que sabe Dios quién los va a mantener cuando estos señores se vayan.

La propia Ley General de Recursos Hídricos dice que estos humedales, aguajales y cabeceras de cuenca son ecosistemas delicados, frágiles y que no se deben alterar.

Hablando de minería, ¿qué reflexión le deja el caso Tía María?

Los pobladores viven a la par de los desastres que ha dejado la Southern. Toda la bahía de Ite, que debe tener veinte kilómetros de litoral, se encuentra a esa misma distancia de la relavera donde operó esta empresa durante sesenta años. Con los años se ha ido asentando todo

y, de lejos, parece una playa paradisíaca, pero cuando la recorres a pie ves que en la arena hay reflejos rojos, amarillos y verdes. Piensas: dónde estoy, he aterrizado en Marte, pero no son otra cosa que minerales. Estoy seguro que si alguien se recuesta a tomar el sol por lo menos se contagia de verruga. Y la gente del valle de El Tambo, sus papás y sus abuelos lo han sufrido, así que jamás van a creer que la misma empresa va a hacer las cosas bien en esta nueva oportunidad. Las empresas basan su éxito y productividad en ahorrarse los costos ambientales; esta es de las operaciones más grandes del mundo, estamos hablando de cien mil toneladas diarias, a cuatrocientos metros en la vertical de un valle.



Tala extrema y contaminación de la Amazonía peruana por cuarenta años de actividad extractiva del petróleo.

El tema de cambio climático no es un asunto político, no es que va a venir, está presente y en una dinámica de acelerarse en los últimos cuarenta años. Los glaciares están derritiéndose, muy despacito al inicio, pero últimamente muchos han desaparecido, como los de Ticlio, y va quedando solo casi el 15 %. Así, los días de lluvia van siendo cada vez menos y los días secos más, entonces esa lluvia es mucho más intensa en los pocos días que dura, de manera

que todos los indicadores de los parámetros para ver qué inclinación deben tener los taludes de las carreteras van a cambiar. Los ingenieros deben incluir ese aspecto y ponerse al día, y debería ser ley interna en ingeniería que cualquier obra de infraestructura cuente con un capítulo exclusivo sobre cómo se están introduciendo las variables de cambio climático, porque la meteorología y la hidrología han cambiado brutalmente en los últimos diez años.

¿A través de la agricultura también se produce una depredación considerable del bosque amazónico?

Cuando hablamos del agua hay que recordar que el Ministerio de Agricultura tiene una responsabilidad grande porque el 95 % del agua regulada en el país se usa para la agricultura. ¿Y qué hace el agricultor para producir cuando no le han enseñado una mejor forma de hacerlo? Utiliza agrotóxicos. La gente le dice agroquímicos, pero en realidad son tóxicos porque quienes se van a intoxicar somos los consumidores de esos alimentos que crecen en la tierra.

Y así de contaminada el agua, es devuelta para ser utilizada en las ciudades. Por otro lado, el Ministerio de Agricultura no está cuidando debidamente el bosque para que mañana se tenga algo de agua que regular. El día que llueva la mitad de lo que llueve hoy vamos a estar en un problema mucho más grave que el de la pandemia, porque no vamos a tener de dónde sacar alimentos para subsistir.

El glaciar es un factor fundamental en la existencia de las culturas altoandinas desde tiempos inmemoriales, porque incluso durante la sequía, en sus cumbres los glaciares siempre han ofrecido manantiales, alrededor de los cuales se generó el origen de una cultura, y sino recordemos los mitos de los hermanos Ayar, de Manco Cápac y Mamá Ocllo.

En el Perú, el tema de contaminación es recurrente de muchos años atrás. Los incas han contaminado, claro que sí, pero eran muy pocos y la naturaleza también tiene mecanismos para recuperarse en alguna medida. La deforestación también es agravada por la construcción de



Matucana, pasivos ambientales de la gran minería.

Aguas residuales que se derivan a algunos ríos

Recurso Hídrico	Número de Empresas (*)	N° Vertidas	Tipo de Vertido				
			Doméstico	Industrial	Minero	Pesquero	Agrícola
Bahía El Ferrol	27	50	23	1	--	26	--
Río Rímac	30	62	27	25	10	--	--
Río Chiri	9	45	26	9	--	--	10
Lago Titicaca	23	34	29	--	5(*)	--	--
Mantaro	9	49	17	--	32	--	--
Río Chillón	3	13	10	3	--(*)	--	--
Río Vilcanota	--	23	23	--	--	--	--
Río Hualgayoc	35	13	03	--	10	--	--
Río Madre de Dios	--	09	09	--	--(*)	--	--
Río Santa	29	80	52	--	10	18	--
Río Chira	02	15	13	01	01	--	--
Río Tumbres	21	30	09	--	--	21	--

(*) Formalmente constituida (*) Se refiere a actividades industriales, mineras y pesqueras.

carreteras, y estas nuevas vías más bien han favorecido la minería ilegal, la tala y el narcotráfico.

La pandemia ha generado una pausa en la vida económica y de las ciudades, ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta el país en estos tiempos de crisis sanitaria?

Esta pandemia nos ha dado un chance de sentarnos a reflexionar y mirar qué estamos haciendo, en salud y educación, por ejemplo. Creo que tenemos un problema grave, ¿cómo nos vamos a lavar bien las manos para combatir la COVID-19 si hay un 30 % de población del país que no tiene acceso al agua segura?. En algunos casos, el programa de Agua para Todos significó contaminación para todos porque, por ejemplo, en el valle del Mantaro todas las aguas de desecho de las casas van a parar al río. Otro punto fundamental que no existe en el Perú es el ordenamiento territorial. Es como si en tu casa

no supieras dónde es el comedor y dónde la sala o la cocina. Y viene un tío y quiere poner la cocina donde debe estar el dormitorio.

Hay varios mensajes que nos está diciendo esta pauta: agua potable y alcantarillado para todas las familias del país. El tema de salud tiene que ser algo donde haya participación de la comunidad, el saneamiento debe mirar el tema de los residuos sólidos, porque lamentablemente la carta de presentación de nuestras ciudades, salvo honrosas excepciones, es la basura. Lo vemos, pero no lo miramos. Es un atentado y un riesgo para la salud, especialmente de los más desprotegidos.

Por lo menos debemos atender estas tres o cuatro cosas para empezar a llamarnos conciudadanos y saber que tenemos algunos derechos comunes: a no ser contaminados y a que no se atente contra nuestra salud de ninguna forma posible.

Usted mencionó en una charla un tema fundamental, que si alguien sabe que eso le va a hacer bien a su comunidad, no necesita la educación formal, sino más bien recibir información (en charlas municipales, en escuelas y en universidades) para actuar según su sentido común, sin atender contra su propio interés y el de los suyos.

La gente no quiere la basura en su casa, por eso la saca. Y luego se ponen de acuerdo y la acumulan en un montículo. Y cuando le preguntan al alcalde qué hacer, este les dice: "No hay dinero porque estoy construyendo el palacio municipal". Las prioridades a veces están distorsionadas en la cabeza de cierta gente.

Este es el drama del Perú, y la gente se muda a Lima aunque no tenga dónde vivir. Esas son las principales lecciones, tenemos un país extremadamente dispar. La pobreza y la imposibilidad de ser atendido en lo alto de un cerro es dramática. Yo recuerdo que en la época del fenómeno de El Niño veía con pavor cómo la gente volvía a asentarse en los lechos de río que habían sido arrasados. Pero lo hacen porque necesitan tener agua cerca, de los lugares de donde vienen siempre han tenido al río a su lado. Los asháninkas están al pie del río. En un país de montaña donde la gente cruza los ríos no puede ser que no tengamos múltiples plantas de tratamiento de aguas servidas. Y la realidad es que debe haber una planta para cada pueblo.

Y cuando hablamos de saneamiento, hablamos también de energía. No puede ser que nos estén vendiendo energía al sector doméstico que vale tres o cuatro veces la energía que consume una industria. Eso no puede ser, ahí hay una estupidez impresionante.

Entre otras cosas, esta pandemia nos ha demostrado que el medio ambiente es bastante más importante que este mundo desarrollista de los celulares que nos había hecho creer que por ahí nomás estaba la cosa. En la ONU han empezado a declarar que sin biodiversidad el planeta se acaba. ¿Y dónde está la máxima biodiversidad? En los bosques y los mares, no



La explotación minera compromete la infraestructura natural de regulación hídrica: "las cabeceras de cuencas".

en las plantaciones forestales. Si te deshaces de ambos, el planeta desaparece. Como decía un señor: nosotros necesitamos a la naturaleza porque vivimos con ella, pero claramente la naturaleza con sus miles de millones de años a cuestas no necesita al ser humano.

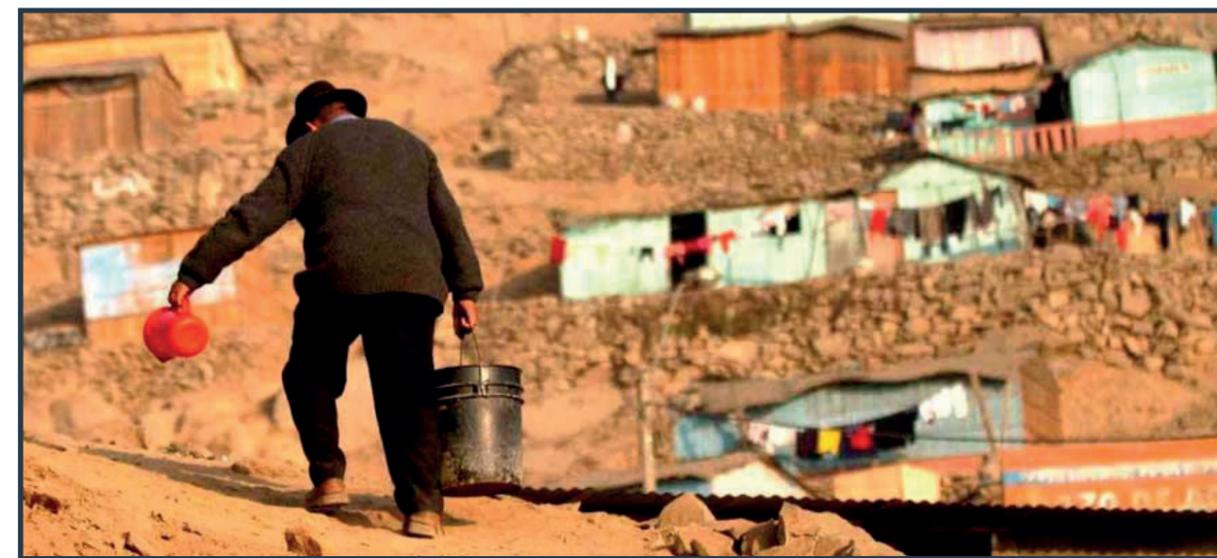
Creo que tenemos que poner las barbas en remojo y este no es tema exclusivo de la preocupación de los ingenieros, sino también de los sociólogos, los historiadores, los especialistas en ciencias marinas y geológicas, entre otros, todos tienen que interesarse por lo que en su conjunto estamos mal haciendo.

Esa refinería de Talara cómo vamos a ponerla a funcionar si trata con un petróleo sucio y contaminante que ha hecho "fiordis" la selva, y no se puede recuperar. Con los cinco mil millones que han gastado podríamos haber dotado de energía solar a toda la costa y disminuido la quema de gas, y que el sistema interconectado solo sirva para dar seguridad cuando algo suceda. Podríamos incluso haber iniciado la electrificación rural solar para el día y la noche. Pero la industria grande no quiere salirse porque ya invirtió y le está sacando hasta la última gota de leche a esa vaca.

En el Perú podríamos haber hecho treinta centrales pequeñas de entre 20 a 200 megavatios, pero no, queremos hacer Inambari de 2500 megavatios. Eso es para robar, doctor. Hay un deterioro también de la ética, de la honradez, de la ciudadanía de la gente.

Si hablamos de cuidado ambiental, el tema de los mercados es clave y lo vemos con más claridad ahora en esta pandemia.

Al igual que los rellenos sanitarios, no existen mercados tal como debieran ser realmente. Los mercados de provincias son un desastre, están mal concebidos, sucios. Los baños no son ni servicios ni higiénicos, eso no puede ser. Cuando se montó el mercado mayorista de Lima –fui yo quien lo llevó de La Parada a Santa Anita–, los funcionarios que trabajaban con la alcaldesa no lo querían hacer porque decían que estaba mal y la infraestructura no iba a durar. No conozco nada de esto, les dije, y me asesoré debidamente, conseguí que viniera la gente de los mercados de París y de Sao Paulo, la FAO nos ayudó con los pasajes, estos expertos vinieron encantados y les pareció un mercado perfecto. Es lo que llamamos un mercado mayorista 2.0, comentaron, es decir, concebido y realizado como los mejores mercados mayoristas del mundo. Nos mudamos, dije entonces, y propuse que todas las transacciones sean con tarjeta, que no corra dinero porque cada noche se mueve alrededor de cinco millones de dólares *cash*. Pero en el Concejo de Lima nadie quería, pobres decían, de qué van a vivir los comerciantes. Pero, claro, toda esa gente es la misma que compra en Tottus (risas).



Aproximadamente 50 % de la población urbana del Perú vive en barrios marginales, en viviendas precarias con servicios de agua y saneamiento inadecuados.

Usted tenía una experiencia de larga data en el orden municipal, pues trabajó en 1984 en la alcaldía de Alfonso Barrantes, donde impulsaron los rellenos sanitarios para la ciudad.

Así es, decidimos mostrarles a los limeños que era posible hacer rellenos sanitarios donde no quedara un papel fuera de su sitio, todo quedara cubierto y la gente ni sintiera un rastro de malos olores. Pero después vinieron los otros alcaldes y qué les importó, cómo se va a gastar plata en la basura, decían.

Es parte del servicio de salud pública, pero lamentablemente eso nunca ha importado en este país.

Una vez alguien me decía ¿usted entonces no cree que podamos desarrollar la selva? Depende de lo que se quiera hacer. La industria forestal no es renovable, porque si cortas 15 000 hectáreas de madera tienes que esperar fácilmente veinte años para que vuelva a crecer el bosque. Eso no cabe en la definición de renovable. Todo lo que cortemos de árboles son menos posibilidades de disminuir un poco los problemas que nos trae el cambio climático, nuestra agua puede desaparecer y cuando tomemos conciencia de ello podría ser demasiado tarde.

LA EXPERIENCIA DE 13 INGENIEROS PRODUCTORES AGRARIOS Y PROPUESTAS para los pequeños y medianos agricultores en el marco de la recuperación económica



Ing. Alonso Bellido Mora

Coordinadores



Ing. Francisco Llerena Butrón

Ings. participantes:
Enrique Lozada Casapia †
Celso Bustamante Muñoz
Luis Valdivia Chávez
Juan Villanueva Málaga
José Carlos Angulo Silva
Jesús Díaz Salas
Nicolás Gonzales Pacheco
Luis Pacheco Cáceres
Percy Chaca V.
Álvaro Cavero Llerena
Ruth Totorá H.

Colaboración del Dr. Carlos Amat y León en la elaboración de este artículo, basado en el documento de los autores: "Planteamiento para la organización de los pequeños y medianos productores agrarios del Perú", agosto, 2020.

I. ¿Quiénes somos?

Somos trece ingenieros agrónomos y zootecnistas, productores agrarios en las irrigaciones de La Joya, Santa Rita y Majes, y en la campiña y valles de la región Arequipa. Los primeros siete miembros tenemos más de cuarenta años de experiencia y seguimos produciendo en momentos de crisis. Nuestro común denominador es ser pequeños y medianos empresarios: tres del grupo tienen 40 hectáreas y el resto, un promedio de 9 hectáreas. Nos dedicamos a la agricultura con mucho trabajo, eficiencia y espíritu de equipo. Realizamos muchas labores "a pulmón" y en jornadas de 12 a 14 horas diarias sin quejarnos, siguiendo el ejemplo de nuestros padres. Nuestro empeño es lograr mayores ingresos para mejorar la calidad de vida de nuestras familias. Nuestra estrategia es la austeridad en el gasto y el endeudamiento reflexivo. Convivir con problemas financieros anula la creatividad y las ganas de progresar.

Estamos en la cabecera del desierto de Atacama, en un tablazo árido entre 1300 y 1800 m s. n. m. La precipitación es mínima y la temperatura fluctúa entre una máxima de 30 °C y una mínima de 7 °C. Trabajamos en uno de los ecosistemas con mayor radiación solar en el mundo y una variación de entre 10 y 12 horas de sol diarias, según la estación del año. Cultivamos con el agua regulada que nos vende el operador de cada irrigación y valle.

Estas condiciones de clima y disponibilidad de agua regulada son favorables para la producción de hortalizas y frutales durante todo el año, con altos rendimientos, precocidad y, sobre todo, gran calidad en los productos que cosechamos. Esta intensidad de radiación solar y luminosidad permite que la fruta pueda acumular mayor cantidad de azúcares, logrando un dulzor muy agradable. En cambio, la fruta producida en las zonas templadas de nuestro subcontinente tiene muy buena apariencia, pero es medio "chuma" (baja en azúcar).

II. La importancia de la pequeña agricultura

Según el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, la mayor parte de las tierras dedicadas a los cultivos transitorios corresponden a la pequeña agricultura. Estas son las Unidades Agropecuarias (UA) con una extensión menor a 10 hectáreas.

Esta es la agricultura familiar que comprende a 1,9 millones de UA y 8 millones de personas.

- En el caso de las leguminosas, la pequeña agricultura produce el 82 %; el 76 % del área sembrada de tubérculos; el 72 % de la siembra de cereales; el 72 % de hortalizas; y el 63 % de frutas. Estas UA son las que abastecen a los mercados urbanos y garantizan la alimentación de la población.
- Trabajan a lo largo y ancho de nuestro territorio, son las que generan mayor empleo e ingreso en el interior del país y las que integran y dinamizan las economías locales y regionales.
- Residen en los centros poblados del interior del país, integran los diferentes sectores productivos de bienes y servicios, y dinamizan las economías locales y regionales.
- Se debe resaltar que la pequeña agricultura está enfrentando serios problemas de rentabilidad, debido a los sobrecostos de inseguridad en la chacra y, principalmente, por los bajos precios para los productores, la variabilidad de los mismos y la incertidumbre en el pago como consecuencia de las excesivas ganancias en la intermediación y la desordenada cadena de comercialización hasta el consumidor final.

Conscientes de la importancia de este sector en la economía del país, nos reunimos durante los últimos meses para elaborar esta propuesta, después de nuestras jornadas de campo. En esta propuesta se muestran los puntos críticos que deberían incluirse en un plan nacional para capitalizar y modernizar la pequeña y mediana agricultura, promover la competitividad en los mercados nacional e internacional, aumentar el ingreso de las familias de los agricultores y dinamizar las economías locales y regionales del país.

III. Nuestro testimonio

Una muestra de eficiencia y competitividad de nuestra región son los altos rendimientos y costos competitivos en la papa, cebolla y ajo. Los dos primeros son productos de gran consumo por la población peruana, y el ajo tiene excelentes condiciones por la calidad y de oportunidad de

cosecha para la exportación desde el sur y otras regiones, aprovechando la ventana comercial en el gran mercado de Brasil.

La papa. Es de lejos el producto que más se cosecha en el Perú. Arequipa es el departamento de mejor rendimiento por hectárea con 33,5 Tm/ha. El promedio nacional es de 16 tm/ha. En nuestra región se obtienen dos cosechas al año. Este cultivo utiliza 150 jornales por ha/campaña. La producción nacional de papa se estimó para el año 2020, según Minagri, en 5,3 millones de Tm. Arequipa representa solo el 3,3 % del área sembrada y el 8 % de la producción nacional.

La cebolla. Arequipa representa el 66 % de la producción nacional. En los valles de la región se obtienen dos cosechas al año, tanto de la roja para el mercado nacional, con rendimientos de 60 Tm/ha a 80 tm/ha, como de la amarilla dulce para la exportación con un rendimiento de 80 Tm/ha. El promedio nacional es de 40 Tm/ha. Utiliza 200 jornales por ha/campaña. La producción nacional que se estimó para el año 2020 fue de 800 mil Tm.

El ajo. Arequipa representa el 75 % de la producción nacional. El rendimiento del ajo morado “ochomesino” en la campiña de Arequipa (2300 m s. n. m.) es de 20 Tm/ha. El promedio nacional es de 10 tm/ha. Se siembra en febrero-marzo y se cosecha en octubre-noviembre. El costo de producción de 45 a 50 centavos de dólar.

En nuestro caso, se siembra el ajo chino “seismesino” y obtenemos un rendimiento entre 16 tm/ha a 20 Tm/ha. Se siembra en febrero-marzo y se cosecha entre agosto-setiembre. Se utiliza 188 jornales por ha/campaña. En la irrigación de Majes y Santa Rita se aplica el riego por goteo con rendimientos mayores en un 50 % respecto a los valles vecinos que riegan por gravedad. El costo de producción varía entre 40 a 45 centavos de dólar. Estos costos son inferiores a los que obtienen los dos países con mayor producción en Sudamérica: Argentina y Brasil. La producción nacional que se estimó para el año 2020 fue de 105 mil Tm. Perú es el tercer productor en Sudamérica.

Habría que añadir que no solo se tiene mejor rendimiento por hectárea y menores costos por kilo, sino también la oportunidad de cosechar en todo el país, gracias a los pisos altitudinales y

en plena ventana comercial del gran importador: Brasil. Este país importa el 60 % de lo que consumen los 210 millones de habitantes.

IV. Nuestros desafíos

1. El costo de la mano de obra: es necesario precisar que el salario de los trabajadores eventuales en la zona de La Joya-Majes oscila entre 65 y 70 soles diarios. Además, hay que añadir la movilidad en combi y la bebida (chicha) dos veces al día. Ello significa un monto de 70 o 75 soles, equivalente a 20 a 22 dólares diarios durante todo el año. En la costa central y norte del país se paga de 12 a 13 dólares diarios gracias a la Ley de Promoción Agraria. Por otro lado, en una campaña de papa, cebolla o ajo se requiere de 150 a 180 jornales por ha/campaña, desde la preparación del terreno hasta la selección y envasado del producto. Por lo tanto, los factores de mano de obra y el costo de la tierra constituyen verdaderos desafíos que debemos superar y ello nos obliga a obtener mayores rendimientos en comparación con las otras zonas del país.

2. La comercialización: cuando está cerca de terminar una campaña se nos presenta un gran dilema: ¿qué sembrar en la siguiente campaña frente a lo incierto del mercado y el vacío de información sobre las tendencias de los precios, especialmente en frutas y hortalizas? Es cada vez más difícil comercializar nuestra producción y cada vez son más frecuentes nuestros desvelos y frustraciones al momento de vender. Los productores prefieren vender en chacra, aun recibiendo precios bajos, por su desinformación sobre los mercados y la desorganización. Además, después de todos los gastos de la campaña durante seis meses ya no hay recursos ni posibilidades de seguir arriesgando, lo cual debilita nuestra capacidad de negociación con los acopiadores locales.

La comercialización es un problema prioritario tanto para los productores como para los consumidores urbanos. Estos pagan precios altos en los productos de consumo masivo directo por la excesiva cadena de intermediarios que eleva de 5 a 7 veces el precio pagado en campo. Presentamos el siguiente cuadro con los precios promedio recogidos por nosotros en julio de 2020:

Diferencia de precios de algunos alimentos prioritarios entre campo y ciudad

Producto	Precio en campo	Precio al Consumidor	Ratio
Papa	soles/kg 0,60	soles/kg 3,5	6 veces
Cebolla	soles/kg 0,80	soles/kg 4,0	5 veces
Ajo	soles/kg 1,60	soles/kg 12,0	7,5 veces

3. El costo del crédito: gestionar un crédito de campaña nos exige viajes y trámites durante 10 a 20 días y pagar una tasa de interés muy elevada. Es el caso de Agrobanco, microfinancieras, cajas municipales y cajas rurales. Por otro lado, el precio de nuestros productos muchas veces no alcanza para cubrir los costos de producción o se obtienen márgenes de ganancia muy bajos. Por eso, los cuatro grandes bancos del país no otorgan créditos para la actividad agraria ni con la hipoteca de una casa, por considerarlo una actividad de “altísimo riesgo”, más bien nos derivan a sus microfinancieras como Mibanco, Confianza, entre otras, que prefieren otorgar créditos que llaman “de consumo”. Son más ágiles en sus trámites, pero cobran intereses en el rango de 39 % al año. Según la Superintendencia de Banca y Seguros, las tasas promedio anual en moneda nacional por segmento de mercado son las siguientes: gran empresa: 6,0 %; mediana empresa: 9,4 %; pequeñas empresas: 18,3 %; microempresa: 32,7 %; consumo: 38,9 % (*Gestión*, 16/03/20).

4. La abusiva inequidad en los términos de intercambio: los productores agrarios, por estar dispersos, aislados y desorganizados, negocian individualmente con sus proveedores y con sus compradores. Su posición es la siguiente: durante la campaña compran como usuarios finales al por menor los insumos con alto valor agregado; y, por otro lado, venden sus productos sin incorporar valor a un acopiador organizado (informante). Este es el primer eslabón de la cadena, seguido por los pasadores o agentes enviados a comisión por el comprador mayorista regional, para luego vender a los comerciantes mayoristas en Lima, por línea de producto. En las ciudades, a su vez, se distribuye a través de la red de mercados minoristas, mercadillos y ambulantes. Otra red es la de supermercados, bodegas, hoteles, restaurantes e instituciones.

Por otro lado, es terrible la desventaja que tienen los agricultores frente a las corporaciones comerciales que venden insumos agropecuarios importados, las financieras y las cadenas de supermercados. Esta situación se agrava al enfrentar el caótico e informal sistema de mercados mayoristas y minoristas que prevalece en el interior del país.

Esta desigualdad también ocurre frente a las tres agroindustrias evaporadoras de leche del país, con sus decisiones unilaterales, por su posición de dominio, contra los miles de proveedores de leche fresca y sus organizaciones, a las que han desaparecido. Estas empresas venden leche evaporada “recombinada” en envase de hojalata o cartón *tetrapack*, que dura seis meses sin refrigeración. El porcentaje actual de **recombinación** es de 75 % de leche fresca nacional, de más de 20 mil proveedores, y 25 % de leche en polvo importada, principalmente de Nueva Zelanda. La relación actual de precios de ambos insumos puestos en planta indica que la leche fresca cuesta 40 % menos que la leche importada de clase B, que es la que se destina para deshidratarla en los países que tienen excedentes de producción.

Efectivamente, la leche fresca nacional cuesta S/ 1,17 por kilo (promedio) en planta, frente a S/ 1,60 (promedio) de la leche importada y, además, hay que incluir el costo de envase en una lata de S/ 0,80 por cada unidad. No se tiene en cuenta el enorme costo que implica la publicidad para persuadir a la población a comprar esta leche. Lo razonable sería importar leche en polvo instantánea para consumo directo y venderla en sobres de 120 gr (equivalente a un litro de leche fresca natural) y que el consumidor pueda reconstituirla en su casa sin mayor costo.

Las consecuencias de las situaciones descritas son, por un lado, los excesivos beneficios y la supercapitalización de quienes no han invertido en el proceso productivo y residen en las grandes ciudades, lo que implica, de otro lado, los magros beneficios para los que producen en el campo, invierten en tecnología y asumen el alto riesgo de pérdidas por las variaciones del clima, las enfermedades y los costos sociales de la inseguridad. Es decir, está ocurriendo la descapitalización del sector productivo del cual dependen las economías locales, el empleo de la población joven rural y el ingreso de los hogares que residen en los centros poblados del interior del país.

Es evidente, entonces, el deterioro de la calidad de vida en las zonas rurales y el abandono del campo de parte de los jóvenes por el mayor atractivo que ofrecen las ciudades para “progresar”. La crisis de la COVID-19 nos ha mostrado cómo la mayor parte de los migrantes terminan “arremándose” y tugurizando las zonas pobres en la periferia de las ciudades.

V. Las grandes decisiones

1. La asociatividad

Lo crucial para todos los sectores agrarios es el desarrollo de una **economía de escala**.

Es muy difícil para los pequeños productores asociarse. Sin embargo, esta es una necesidad clamorosa, pero sin tinte político-partidario. El minifundio no es competitivo porque está aislado, disperso y muy descapitalizado. Creemos que la cooperativa agraria es el vehículo idóneo para asociarse y realizar actividades empresariales, por las razones siguientes:

- Lograrán mejores precios por la venta de sus productos.
- Obtienen mayores descuentos por volumen de las compra que realicen.
- Lo que aporten como capital social seguirá siendo de ellos y cuando se retiren podrán recuperarlo. Además, podrán recibir intereses como ahorro.
- Derecho al excedente que obtengan las empresas de la cooperativa.

- Tienen un tratamiento tributario favorable.
- La venta de bienes muebles y la prestación de servicios de los socios a las cooperativas agrarias, y viceversa, no se encuentran gravadas con IGV.
- Pueden acogerse al régimen de micro y pequeña empresa.

Se debe corregir el error del gobierno militar durante los años 1968-1975, en los que se impuso las cooperativas a la fuerza a los beneficiarios de la reforma agraria. No se consideraron los principios universales de las cooperativas tales como: la libre adhesión y retiro voluntario, el control democrático y el principio de un voto por persona, la capacitación permanente de sus asociados, la distribución de los excedentes en función de la participación en el trabajo común o por sus operaciones con la cooperativa.

2. El autogravamen

Estamos plenamente convencidos que los autogravámenes por línea de cultivo o crianza serían la principal fuente de ahorro y de financiamiento de la inversión privada para hacer algo grande en el agro peruano. Pero estos aportes tienen que ser voluntarios y autorizados individualmente.

Insistimos que es muy difícil organizar un grupo muy disperso y heterogéneo en sus niveles de ingreso y de educación. Por ello, el Estado, en su rol promotor debería, en primer lugar, decretar una norma que facilite la aplicación del autogravamen y, en segundo lugar, participar como socio minoritario a fin de impulsar y supervisar las actividades de las cooperativas de servicios productivos, en los ámbitos locales y regionales. Estamos convencidos que la acumulación de estos fondos serían la principal fuente para capitalizar las organizaciones del agro y para financiar los emprendimientos de los productores.

Consideramos que la vía más práctica en este momento sería la acción de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) a fin de que autorice a las juntas de usuarios y comisión de regantes el cobro del autogravamen en forma simultánea al pago regular de las cuotas por el uso del agua de riego y apoyar la organización empresarial de los productores.

3. La comercialización

Estamos plenamente convencidos, luego de varias décadas de frustraciones y sentimiento de impotencia, que solo se obtendrá mayor rentabilidad en la pequeña y mediana agricultura peruana mediante la máxima participación de los productores organizados en la comercialización, en el procesamiento y en la distribución de nuestras cosechas. Al estar distante de las ciudades es importante reducir los costos de transporte y evitar las pérdidas y mermas en la comercialización hasta llegar a los mercados urbanos.

El gran objetivo es participar en la comercialización mayorista, en la distribución directa a los minoristas y en los lugares de venta o de consumo de los grandes compradores de alimentos. Para ello, se cuenta en la actualidad con sistemas modernos electrónicos de compraventa (bolsa de productos) y las transacciones *on line* a través de la web donde los encuentros se realizan a través de plataformas virtuales y también la entrega es por *delivery*.

Este nuevo sistema implica la necesidad de clasificar los productos cosechados, establecer su procesamiento primario, utilizar empaques ecológicos, un transporte adecuado a los centros de acopio y el almacenamiento local. De manera simultánea se organizarán las acciones de trazabilidad y las certificaciones de calidad correspondientes, con las denominaciones de origen y las marcas del valle y de las comunidades productoras.

Si se modernizarán las operaciones de contrato de compraventa entre el agricultor y el mayorista formal en el Mercado de Santa Anita, se podría reducir el margen de comercialización. Considerando un escenario extremadamente conservador, asumimos que se logra un mayor precio en chacra de S/ 0,50 céntimos/kg, y multiplicamos por 21 700 000 millones de toneladas métricas producidos por los principales 16 cultivos y 16 frutales –según estadística del Minagri 2019–. Se tendría un mayor ingreso para los agricultores por un valor de S/ 10 875 000 000. Este monto implicaría un mayor gasto de los hogares de los agricultores en las economías locales. Sabemos que la composición de su gasto se integra mucho más en la compra de bienes y servicios locales que los gastos de los hogares de

las grandes ciudades. Y, por supuesto, demandarán mayor empleo en las regiones del país.

Esta es una estrategia más eficiente para reactivar y dinamizar la economía, capitalizar a la población más pobre y descentralizar el país, en comparación con el impacto que desencadena la inversión en los megaproyectos, que se concentran principalmente en Lima Metropolitana. Estos proyectos incrementan el déficit fiscal, la deuda pública y las importaciones. Asimismo, acrecientan la desigualdad en la distribución del ingreso.

En síntesis, si se modernizara la comercialización, se incrementaría el nivel de precios en chacra de los productos agropecuarios, los agricultores tendrían mayores ingresos y los consumidores urbanos aumentarían su ingreso real, al pagar menores precios por los alimentos.

4. El salto tecnológico en el sistema de riego

Emprender un gran salto tecnológico en el uso de riego presurizado, ya sea por aspersión (pasturas) o por goteo. Cinagro muestra que alrededor del 8 % del área cultivada aplica el riego por goteo. Las ventajas de este cambio tecnológico es el ahorro de agua (más del 50 %) y aumentaría significativamente el rendimiento y la calidad de las cosechas, al dosificar la cantidad de agua en la cantidad y oportunidad que demanda la planta.

5. La capacitación empresarial y técnica

Están en curso grandes cambios tecnológicos en los procesos de consumo y en los de producción de alimentos. En el primero, los nuevos patrones de consumo exigen crecientemente productos saludables y con certificados de calidad. Por ejemplo, según el gerente general de Camposol, José Antonio Gómez, señala que actualmente en los supermercados en Estados Unidos la venta en este tipo de alimentos ha crecido entre 15 % a 20 %. Asimismo, la revolución de la agricultura de precisión se está difundiendo aceleradamente en todo el mundo. Este hecho impondrá para nuestros agricultores mayor competencia para reducir costos y mejorar la calidad de los alimentos.

Es importante que el Perú impulse una red de centros de capacitación técnica para innovar y aplicar conocimientos para la nueva agricultura modelo Senati en todo el país.

LA AGRICULTURA ECOLÓGICA Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL PERÚ



Dra. Carmen Felipe-Morales B. *

El “modelo de agricultura” que las políticas agrarias han venido impulsando en el país, bajo la influencia de los países industrializados del hemisferio norte, no han tomado en cuenta las tremendas diferencias de ecosistemas que existen con el hemisferio sur, sobre todo para los países que, como el Perú, se encuentran situados en la frágil zona tropical. Con este modelo convencional de la agricultura se ha creado una dependencia de insumos externos que no solo ha causado el incremento de los costos de producción, sino también problemas de aparición de plagas, contaminación del suelo, del agua y de los alimentos producidos.

La agricultura ecológica u orgánica constituye una alternativa tecnológica sustentable para la gran mayoría de pequeños y medianos agricultores que con las políticas neoliberales de

cero subsidios y de libre mercado están cada vez más marginados.

Este tipo de agricultura, al no usar pesticidas ni fertilizantes químicos, no contamina el ambiente, en particular las fuentes de agua y produce alimentos sanos contribuyendo de esta manera con la salud de los consumidores y de la población en general, lo que está siendo cada vez más valorado en la situación de pandemia que afecta al mundo, y en particular al Perú. Es también una agricultura que tiende a la diversificación de cultivos, revalorando la rica biodiversidad que el Perú posee, así como el vasto conocimiento tradicional que existe sobre el uso y cualidades de las plantas.

Por otro lado, al no depender de insumos externos (en la mayoría de casos, importados),

y al reciclar los residuos orgánicos que la propia chacra genera, los costos de producción bajan. Si bien es cierto que la demanda de mano de obra es mayor en una agricultura ecológica frente a una agricultura convencional, para el caso de una economía familiar campesina, en donde lo que sobra es la mano de obra, ello constituye más bien una ventaja.

El objetivo principal de la agricultura ecológica es satisfacer las demandas alimenticias internas del país; sin embargo, los excedentes producidos pueden ser exportados con precios favorables para los productores ecológicos, dada la demanda creciente de dichos productos a nivel mundial. Se estima así que el mercado de productos ecológicos para la exportación está creciendo a un ritmo anual de 25 %.

Otros objetivos de la agricultura ecológica, además de la seguridad alimentaria, que caben señalar son:

- Producir alimentos sanos sin contaminar el ambiente.
- Reducir los riesgos climáticos y económicos.
- Promover el empleo rural.
- Elevar la autoestima de los agricultores.
- Mejorar la calidad de vida de la población.

Pero más allá de constituir una alternativa tecnológica sustentable, la agricultura ecológica puede ser el motor del cambio social y moral de la sociedad de nuestro país, ya que ella se fundamenta en valores éticos y, por lo tanto, constituye también una filosofía de vida.

Algunas características de la **agricultura ecológica** importantes de entender son:

- Adaptación de los cultivos a la diversidad de zonas agroecológicas

Como se sabe, el territorio peruano posee una gran diversidad de zonas agroecológicas, y dentro de ellas microzonas que permiten la adaptación de una gran diversidad de plantas, no solo de especies diferentes, sino de variedades dentro de ellas. Existen, así, microzonas que constituyen “nichos” favorables para ciertos

cultivos que difícilmente se dan bien en otras zonas.

Esta diversidad ecogeográfica, lamentablemente, no ha sido bien entendida por muchos profesionales agrarios que han querido “uniformizar” la agricultura tratando de imponer algunos cultivos comerciales, volviendo artificial el ambiente original a través de modificaciones que han demandado altas inversiones, han provocado impactos ambientales negativos y pocos resultados favorables al agricultor.

En una agricultura ecológica, por el contrario, lo que se trata es de seleccionar los cultivos en función a su adaptación a las condiciones propias de los diversos ambientes más que modificar drásticamente dichas condiciones ambientales. De esta forma se optimiza la relación **planta-ambiente**, logrando a un bajo costo respuestas favorables.

- La no dependencia de insumos externos, favoreciendo el reciclaje de residuos

Mientras que la agricultura convencional, llamada también moderna, depende casi exclusivamente de insumos externos (fertilizantes, pesticidas, semillas), en la mayoría de casos de origen foráneo, en la **agricultura ecológica** lo que se trata es de no depender de insumos externos, favoreciendo hasta donde sea posible el reciclaje de los residuos que la propia chacra genera. Ello significa que nada es “basura” ni se desperdicia y, por supuesto, no se quema. Este reciclaje comienza y termina en la **materia orgánica** que es producida en la propia chacra a partir de los rastrojos de cultivos y de los estiércoles de animales que generalmente crían los productores ecológicos (ver foto 1, granja de cuyes).

Así, por ejemplo, mientras que la quema de restos de cosecha es una práctica común en la agricultura convencional, en la agricultura ecológica se usan los residuos orgánicos: rastrojos de cultivos y estiércoles para elaborar sus propios abonos, como el compost, el cual es muy similar al humus que se encuentra en los suelos de bosques, pasturas naturales y que constituye a la base de la fertilidad integral del suelo (ver foto 2, compostera).

* Ingeniera Agrónoma. Doctora en Ciencias Agronómicas con especialidad en suelos. Profesora emérita de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Conductora, conjuntamente con su esposo, el Dr. Ulises Moreno, de la finca ecológica Bioagricultura Casa Blanca, en el valle de Lurín.



Foto 1. Crianza de cuyes.



Foto 2. Compostera.

alimentos, en primer lugar de las propias familias de agricultores y de la población local, a través de la venta de los excedentes (ver foto 3, chacra ecológica).



Foto 3. Chacra ecológica.

Por otro lado, al no quemar los rastrojos de cultivos ni el estiércol de ganado, la agricultura ecológica está contribuyendo a reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera y, por consiguiente, también a atenuar el calentamiento climático de la Tierra.

- La menor incidencia de plagas y enfermedades

El uso excesivo de pesticidas químicos en la agricultura convencional está ocasionando no solo elevar cada vez más los costos de producción del agricultor, sino que, contrariamente al efecto deseado, **no está controlando realmente** las plagas ni las enfermedades, y al matar a los controladores biológicos que normalmente existen en un ecosistema natural o poco intervenido ha provocado la permanencia de patógenos y la aparición de nuevas plagas.

En la agricultura ecológica, a través de diversas prácticas agronómicas como las rotaciones de cultivo, las asociaciones, policultivos, barreras vivas, agroforestería etc., se logra fomentar las poblaciones de controladores naturales sin que ello signifique un costo a los agricultores ni contaminación del ambiente.

- Fomento de la biodiversidad

El Perú se encuentra entre los diez países de mayor diversidad biológica en el mundo. Por otro lado, es el primer país en poseer recursos

genéticos de plantas domesticadas (182), así como numerosas especies (aproximadamente, 1200) con usos alimenticios aún poco aprovechados (Brack, 2003). Sin embargo, ¿cuánta de esta biodiversidad está siendo cultivada y realmente aprovechada por los propios peruanos?

Bajo el enfoque de una agricultura convencional, de carácter esencialmente comercial, lo que se viene fomentando es el monocultivo sobre la base incluso de una sola variedad de cultivo. Contrariamente a ello, en la agricultura ecológica lo que se trata es de promover la biodiversidad de cultivos, es decir la **agrobiodiversidad**. Así, por ejemplo, en vez de sembrar una sola variedad de papa, se realizan mezclas de variedades, de tal modo que ante la ocurrencia de riesgos físicos (heladas, sequías), biológicos (ataque de plagas) y/o económicos (falta de mercado, bajos precios), algunas de estas variedades superarán los riesgos y asegurarán el alimento de las familias.

Otras prácticas que complementan la anterior es el establecimiento de asociaciones de cultivos, de policultivos e, incluso, de árboles, es decir, agroforestería, los que al interrelacionarse en el espacio generan mayormente **sinergias**, que no solo incrementan la “productividad integral” de la parcela, sino que reducen los riesgos antes mencionados, asegurando la disponibilidad de

sino que **reduce los riesgos por fluctuación de precios en el mercado**. Así, por ejemplo, mientras que un monocultivador de papa puede arruinarse por el bajo precio que este producto tiene en años de sobreproducción de papa, o cuando al gobierno se le ocurre importar papa barata, un agricultor diversificado puede compensar el bajo precio de la papa con un mejor precio alcanzado por sus otros cultivos.

- Seguridad alimentaria

La primera prioridad que debería tener la agricultura en un país es asegurar la alimentación de la propia población, disminuyendo la dependencia de alimentos importados. En una agricultura convencional, la motivación principal está dada por el mercado y, últimamente, por el mercado de exportación, incentivado por las políticas gubernamentales. Es así que muchos agricultores están “ilusionados” con la expansión de ciertos monocultivos, la mayoría de los cuales no constituyen cultivos básicos para la alimentación de los peruanos.

En la agricultura ecológica, un primer objetivo es priorizar la **seguridad alimentaria**, en primer lugar de las propias familias de agricultores, pero también del resto de la población a través de los mercados locales, regionales y nacionales.

- Uso eficiente del agua

Generalmente, las políticas gubernamentales en relación con el agua dan prioridad al incremento de la oferta hídrica a través de la regulación de los volúmenes de agua de los ríos mediante la construcción de grandes represas de agua que constituyen inversiones muy costosas que han endeudado al país.

Sin embargo, contradictoriamente, todo este esfuerzo por incrementar y asegurar la dotación de agua de riego, sobre todo en la agricultura de la costa, no ha tomado en cuenta el manejo eficiente del agua de riego. Prueba de ello es que una vez que los agricultores beneficiarios de la irrigación tienen asegurada su dotación de agua no solo la desperdician con prácticas ineficientes de riego (se estima que en promedio la eficacia

Existen diversos ejemplos que pueden ilustrar lo expresado. Así, por ejemplo, entre las asociaciones más conocidas cabe señalar: **maíz y frijol; papa y tarwi; cebolla y coles; papa y habas; quinua y oca**, etc.

Por otro lado, la actividad agrícola es mixta, es decir, no se restringe solo a la producción de cultivos, sino que incorpora la crianza de animales, ya que ellos proporcionan, además de su carne, un componente que es esencial en una chacra sustentable: el guano o estiércol como fuente valiosa de materia orgánica del suelo.

- Menores riesgos climáticos y económicos

La agricultura, como toda actividad productiva, tiene sus riesgos. Sin embargo, los riesgos en una agricultura convencional son mayores que en el caso de una agricultura ecológica. Así, por ejemplo, al propender el **monocultivo** con fines comerciales, sus riesgos aumentan. Ello en razón de la mayor incidencia de plagas que todo monocultivo favorece, pero también a los **riesgos de precio** del monocultivo, como ha ocurrido con el arroz, la papa, etc.

La agricultura ecológica, al **diversificar los cultivos**, no solo favorece un control biológico de plagas y enfermedades, como se señaló antes,

de riego en la costa es de solo 37 %), sino que causan impactos ambientales negativos como es el arrastre y pérdida de nutrientes del suelo, salinización y mal drenaje. Ello ha causado que si bien por efecto de la incorporación de nuevas tierras a través de la irrigación se ha “ampliado” la frontera agrícola, por impactos ambientales negativos se está perdiendo una extensión similar e incluso mayor.

A ello hay que agregar otro efecto importante en relación con el desarrollo de los cultivos: la incidencia de algunas enfermedades, sobre todo fungosas, provocadas por un mal manejo del riego.

Por otro lado, hasta aquí hemos mencionado temas relacionados con la cantidad de agua, pero no se puede ignorar otro tema importante: la calidad del agua. Se ha determinado así que gran parte de las aguas de regadío presentan problemas de contaminación de origen minero, industrial, urbana y agropecuario.

Lo que propone la agricultura ecológica es un manejo ambiental de las cuencas, de modo a minimizar la contaminación del agua y a favorecer la “cosecha de agua” favoreciendo el incremento de la napa de agua subterránea y manantiales, a fin de que ellos constituyan las principales fuentes de dotación de agua para el riego, utilizando además técnicas de riego ahorradoras y eficientes como son el riego por



Foto 4. Riego con sifones.

goteo, aspersión y riego por sifón (ver foto 4, riego con sifones).

- Concebir de manera integral la fertilidad del suelo

A diferencia de una agricultura convencional que considera que la fertilidad de un suelo radica principalmente en el contenido de nutrientes que posee, lo que constituye la **fertilidad química del suelo**, en una agricultura con enfoque agroecológico lo que interesa es mejorar la **fertilidad integral del suelo** vale decir la fertilidad física, química y biológica.

- Enfrentar las causas y no los síntomas en la protección vegetal

Una actitud común a la gran mayoría de agricultores es exterminar, por los medios más radicales, las plagas que afectan a sus cultivos. Para ello generalmente emplean sustancias químicas, en muchos casos altamente tóxicas incluso para los seres humanos, conocidas como pesticidas o agroquímicos. En muchos casos, por temor a la aparición de dichas plagas con la consiguiente disminución o pérdida de sus cosechas, se aplican de manera “preventiva” dichos pesticidas. Sin embargo, lo que se hace es atacar los síntomas mas no las causas reales de la incidencia de las plagas. Se ha demostrado que la mayor incidencia de dichas plagas en los cultivos depende de la susceptibilidad que estos presenten al ataque de las plagas y ello está en función del estado nutricional del cultivo, de cambios climáticos, de un mal manejo del agua de riego, del monocultivo, etc. Mientras no se detecte la causa concreta difícilmente se logrará controlar en forma efectiva la incidencia de tales plagas en los cultivos.

- Revalorar el conocimiento local

En una agricultura con bases agroecológicas, una fuente inspiradora de conocimiento es la **agricultura tradicional**, principalmente andina. Ella conserva tecnologías innovadoras y apropiadas, las que han demostrado no solo ser eficientes, sino sustentables al haber

perdurado desde hace tanto tiempo, a pesar de las presiones foráneas externas.

Mucho de este conocimiento tradicional y local se encuentra, por expresarlo de algún modo “escondido” como consecuencia de más de 500 años de marginación. Sin embargo, existe a nivel mundial, cada vez más evidencias de que este “**saber campesino**” que surge de la práctica diaria y del legado de los antepasados que supieron vincularse estrechamente con la madre naturaleza, es el que ha permitido que, a pesar de la marginación de las políticas gubernamentales, la agricultura en condiciones limitantes del medio logre subsistir y alimentar a millones de familias en el campo y en las ciudades.

La agricultura ecológica permite, justamente, revalorar esta sabiduría campesina e integrarla con el conocimiento científico a fin de interpretar los procesos biológicos y culturales que subyacen en la agricultura. Un ejemplo de ello es el uso de repelentes naturales, como las hojas del árbol del Molle, que colocadas debajo de las semillas de papa la protegen de una plaga muy severa que es el gusano del gorgojo de los Andes, sin

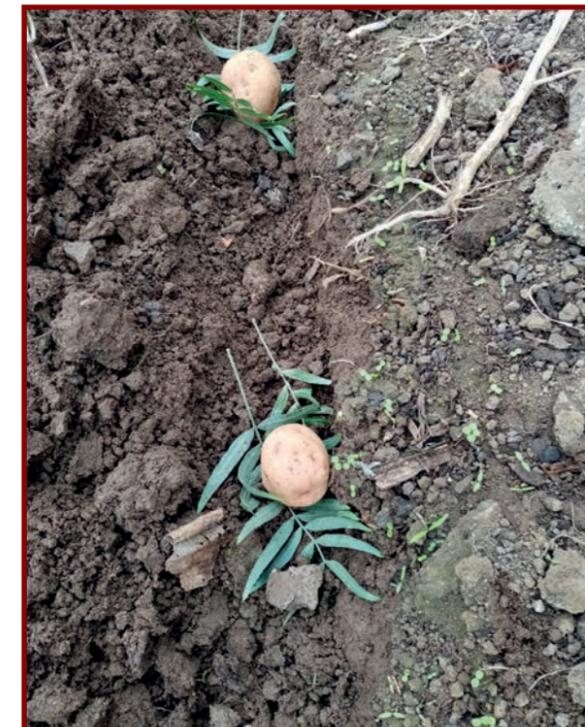


Foto 5. Siembra de papa con hojas de molle.

usar pesticidas tóxicos (ver foto 5, siembra de papa con hojas de molle).

- Respeto a la diversidad cultural del país

Este aspecto está muy vinculado al tema anterior, la revaloración del conocimiento tradicional y local significa también un reconocimiento de la diversidad cultural que existe en el Perú, en donde conviven diversas etnias, con toda la riqueza de conocimiento ancestral que poseen, lo que constituye un valioso aporte al desarrollo de la agricultura sustentable.

Finalmente, la base de la alimentación de la población del Perú, sobre todo de las grandes ciudades como Lima, proviene de la pequeña y mediana agricultura, la cual si adopta el enfoque agroecológico estará contribuyendo a la buena nutrición y salud de los peruanos, con todos los beneficios que ello conlleva, sobre todo en los tiempos de pandemia que estamos viviendo.

Pero también cabe resaltar que con el *boom* de la gastronomía peruana, los productos ecológicos son cada vez más apreciados y valorados por los grandes chefs de la cocina. Y como bien lo dijo nuestro famoso cocinero Gastón Acurio: “la calidad de un buen plato no comienza en la cocina, sino en la chacra del agricultor; de nada valdría preparar con esmero un buen plato si los productos que uso están contaminados con pesticidas, por ello los cocineros reconocemos los esfuerzos de los agricultores ecológicos para darnos productos de calidad”.

Finalmente, el Gobierno nacional, los gobiernos regionales y locales, así como la población en general, deben reconocer y valorar los diversos beneficios de la agricultura ecológica para lograr un desarrollo sustentable del país.

Referencia

Brack, A. (2003). *Perú: diez mil años de domesticación*. Lima: Proyecto Fanpe.

IMPACTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA COVID-19 del sector transporte en la reactivación económica del país



Ing. Manuel Chamorro Valverde *

Para lograr un mejor entendimiento del tema de los impactos que ha generado la pandemia es muy importante describir, en primer lugar, el concepto de transporte.

El transporte es un instrumento; es un servicio, una actividad terciaria que se utiliza para que desarrolle la actividad urbana, la economía y, en general, lo que algunos denominan las dimensiones del desarrollo.

Por lo tanto, el transporte es una actividad dependiente, que no se puede evaluar en sí misma.

Frecuentemente, cometemos el error de proponer soluciones al transporte mirando solo las vías y los problemas que allí se ven. Es por eso que se ejecutan

millonarios proyectos, transcurren unos meses y, como un narrador deportivo dijo, no pasa nada.

Antes de la pandemia

Antes de la pandemia, en el tránsito de la ciudad de Lima y de todas las ciudades del interior del país existía un nivel importante de congestión. Las vías estaban saturadas en las horas pico, tomándose, en el caso de Lima, medidas como el pico y placa de autos y de camiones.

Tal como se muestra en la figura 1, existía ya el congestionamiento permanente en muchas vías de la ciudad. No era solo un eje ni dos, ocurría casi en

toda la ciudad. Teníamos, y tenemos, un problema de emergencia.

¿Cómo se mitiga este grave problema? ¿con algunos proyectos puntuales como la ampliación del Metropolitano? ¿con ampliaciones de las rampas de la Vía Expresa?

No. El problema es más crítico y está extendido a lo largo de toda la ciudad.



Figura 1.

De otra parte, la movilidad (capacidad de desplazamiento de los habitantes) en cualquier ciudad del Perú y del mundo se desarrolla fundamentalmente a través de tres modos: a) el transporte público masivo de pasajeros, tales como: trenes, buses, y similares; b) el transporte a pie; y c) el transporte privado. De estos tres modos, los automóviles son los que congestionan todas las ciudades, aun cuando el porcentaje puede ser menor. En la figura 2 se aprecian las demandas de viajes por modos para el caso de Lima. Cerca del 80 % de los viajes se dan en el transporte público más el transporte peatonal.



Figura 2.

Fuente: Plan Maestro de Lima; JICA 2012.

El Lima tenemos solo dos proyectos masivos: el Metropolitano, que en algunos tramos lleva más de 25 mil pasajeros hora/sentido, y la Línea 1 del tren

que está llegando a los 20 mil. Los otros llamados corredores (azul, rojo, morado, etc.) no son masivos porque transportan muy poca demanda que varía entre 3 mil y 5 mil pasajeros hora/sentido; en realidad no son corredores, sino solo rutas.

Pero lo más extraño es que en Lima la mayor cantidad de viajes se desarrolla en microbuses y combis tal como se aprecia en la figura 3.

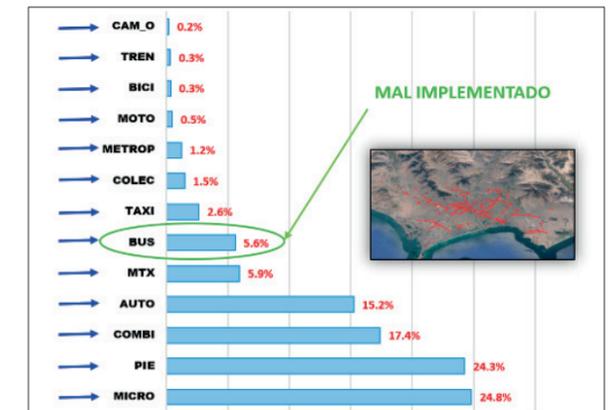


Figura 3.

Frecuentemente, escuchamos que el Metropolitano transporta 700 mil y que la Línea 1 del Metro 500 mil pasajeros al día. Si sumamos los dos proyectos la demanda es de 1,2 millones de los aproximadamente 28 millones al 2020. Los viajes en buses, que deberían ser elevados, son muy bajos.

La cantidad de viajes en taxis, que aparentemente son más de 200 mil, en colectivos y en las bicicletas, sumados todos, tienen magnitudes relativamente bajas. Características similares ocurren en las ciudades del interior del país.

Durante la pandemia

La pandemia obligó a todos los habitantes a quedarse en sus casas totalmente por los menos por dos meses. En este periodo el transporte era casi nulo.

Luego, cuando empezó a liberarse algunas actividades se obligó a transportar personas con una demanda de aproximadamente el 20 % de lo que antes se transportaba. El problema económico fue muy impactante. Los costos de operación no se podían pagar.

* Ingeniero Civil por la Universidad Nacional de Ingeniería con especialización en Transporte Urbano y Simulación de Transporte Urbano, autor de los libros *El transporte en las ciudades del Perú* y *El transporte de Lima Metropolitana*. Gerente General de Trips World S. A. C.

Por razones de salud, el Gobierno promovió el uso de taxis y motocicletas, que son modos de baja capacidad de transporte de personas. Poco a poco también los automóviles circularon por la ciudad.



Figura 4.

De otra parte, la escasa infraestructura de transporte con que cuenta la ciudad de Lima (congestionada ya antes de la pandemia) está siendo ocupada, en las principales avenidas, por ciclovías, donde el número de ciclistas es muy bajo. ¿Se están haciendo los estudios de demanda adecuados? ¿Son solo reacciones rápidas ante el problema de salud?

Las ciclovías son importantes, necesarias e indispensables, pero esta forma de implementación sin criterios de ingeniería va a generar problemas con impactos negativos muy importantes en el corto plazo.

El nivel de congestionamiento va a empeorar porque los viajes se van a realizar, pero en un menor espacio. Los autos no van a desaparecer. Los problemas se van a trasladar a otras vías.

Lo que es importante resaltar es el crecimiento de los viajes a pie, que es un modo de transporte que generalmente no le prestamos atención, sobre todo en las vías locales, donde nuevamente la prioridad la tiene el peatón. ¿Por qué seguimos haciendo proyectos para los autos que congestionan las ciudades?

DESPUÉS DE LA PANDEMIA

Después de este periodo crítico, cuando las vacunas ya estén aplicándose, los niveles de congestionamiento en las vías volverán e, incluso, se incrementarán, porque existe una gran necesidad de reactivar la economía. A setiembre del 2020, ya se observaron muchos tramos de vías saturadas,

aun cuando las actividades no están todas activas.

La “necesidad de trabajo” será una variable que impulsará a un mayor uso del transporte. El problema económico en general es y será muy crítico en los siguientes meses y hasta años.

Para atender a la “nueva demanda” de viajes se necesita, de manera urgente, implementar proyectos que permitan el traslado masivo de personas. No se debe olvidar que en Lima la tasa de viajes por habitante se encontraba antes de la pandemia en 2,5 viajes por habitante. Se necesita llegar a más de 4. No existe información del resto de las ciudades del Perú.

Una de las alternativas interesantes (no hay muchas) es el generar “corredores masivos segregados y exclusivos de transporte público de pasajeros” al lado izquierdo, que permitan transportar demandas superiores a los 10 y 15 mil pasajeros hora/sentido. El transporte público al lado derecho no sirve porque entra en conflicto con los otros modos, dado que las vías, día a día, se congestionan más.

Si bien el Metropolitano es la referencia, muchos de los costos se pueden reducir sustancialmente porque no es necesario ejecutar infraestructura nueva. Es posible priorizar el uso de uno de los carriles existentes en vías de sección importante.

En términos generales, es indispensable ejecutar proyectos masivos de transporte público porque es el modo que permitirá desarrollar mucha actividad económica a través de la ejecución de decenas y hasta centenas de proyectos edificatorios (centros comerciales, oficinas, viviendas masivas, etc.). La actividad privada va a activarse si es que existen modos de transporte que hagan posible la movilidad de la ciudad.



El transporte y el desarrollo urbano se alimentan uno del otro, son dependientes. Un mejor transporte permite más actividades urbanas y luego estas piden más transporte, y viceversa. Los viajes de las personas no aparecen del aire ni del subsuelo, provienen de las edificaciones que se ejecutan todos los días y en todos lugares.

El mejor modo de transporte masivo es la red de metro de la ciudad, pero este sistema tiene un largo proceso de implementación.

Los automóviles siguen y seguirán incrementándose en términos de volumen y continuarán saturándose más las vías. Actualmente, todavía en pandemia, existen muchas ofertas para la compra de automóviles nuevos.

Propuestas como el pico y placa son solo buenos intentos de gestionar la demanda de automóviles, pero en realidad en el corto y mediano plazo lo único que lograrán es limitar aún más la actividad urbana. En las vías principales (expresas, arteriales y colectoras), el transporte público lleva 20, 30 y hasta 50 veces más personas que el transporte privado.

El objetivo del transporte en los siguientes años será “priorizar” los modos de transporte que permitan movilizar a más personas. La escasa infraestructura pública existente será una limitante a evaluar.

Lo que sí es preocupante es la institucionalidad que administra el transporte. La Autoridad de Transporte Urbano - ATU, adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, está tomando un gran protagonismo en este tema, pero con serios problemas de gestión, de capacidad y, sobre todo, de jurisdicción.

La ATU es la encargada del transporte, pero no gestiona el “tránsito” y parte de la “infraestructura”, materias que aún están en manos de la Municipalidad Metropolitana de Lima. ¿Cómo es posible ejecutar un proyecto sin tener la administración de los tres componentes técnicos como son la infraestructura, el tránsito y los modos? Esto se puede convertir en el viejo problema burocrático de coordinación entre instituciones que hacen más largos los tiempos de ejecución. No olvidemos que la ciudad de Lima y muchas ciudades del interior del país están en “emergencia”.

Sin embargo, es necesario indicar que la pandemia ha generado una “oportunidad única” en la historia del transporte.

Las intervenciones a colectivos, a los taxis y acciones similares son solo reacciones al problema. Es como si tuviera una herida en la piel y tratamos de curarla por encima, cuando el problema es de fondo. Existen problemas estructurales que es necesario enfrentar.



La ciudad de Lima requiere de tener por lo menos dos redes de transporte de gran envergadura: a) una red de transporte público masivo con capacidad de transporte mayor a 15 mil pasajeros hora/sentido; y b) una red de transporte de carga mayor que atienda a los principales equipamientos industriales.

También es necesario evaluar qué hacer con el transporte privado en automóviles, porque estos no van a desaparecer. Si no se instala un adecuado sistema masivo de transporte público, los automóviles, los colectivos, las motocicletas y los mototaxis van a seguir incrementándose y la ciudad seguirá creciendo en extensión, pasando el distrito de Lurín en el Sur y llegando a Huaral en el Norte.

Otro de los temas urgentes es la gestión del tránsito que tiene muchos componentes de los cuales destacamos solo dos: a) se necesita instalar y mejorar el control centralizado de tráfico, porque los semáforos independientes se han convertido en el problema y no en la solución; y b) la fiscalización del tránsito, que actualmente se realiza con policías y fiscalizadores. Es necesario entender que la fiscalización con personas no sirve, se necesita de la tecnología que actualmente es utilizada masivamente en las ciudades del mundo.

LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE AL ALCANCE DE TODOS



Mg. Arq. Liliana Miranda Sara *

1. Introducción

La **construcción sostenible** se articula con el cambio climático y la **economía circular**¹, implica innovación tecnológica y está creciendo rápidamente, se estima que pronto representaría el 60 % del mercado inmobiliario y edificatorio en países como Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia. En la región, México y Brasil vienen dando pasos importantes. Por ejemplo, edificios integrados a Sistemas Vivos (BILS), ecoadaptados, Zero Net (generan su energía, reciclan y reúsan residuos) generan impactos ecológicos positivos netos y son autosuficientes.

Los estudios de impacto ambiental (EIA) ya establecidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental² y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para una serie de edificaciones contribuyen también con los proyectistas a introducir cambios desde el anteproyecto (IISB Tool³). Un buen EIA contribuye a definir que el proyecto podría no ser viable, ayuda a modificar y mejorar el diseño del proyecto, a definir claramente un área de influencia directa o indirecta del proyecto, a asegurar uso eficiente de recursos (p. ej. entre los más sensibles, agua, energía y suelo), a prevenir y evitar desastres ambientales (siempre es más costosa la recuperación y rehabilitación

ambiental que la prevención). Otra forma son las certificaciones ambientales de renombre internacional como IISBe, Bream, Edge, Leed entre los más conocidos en el Perú.

Todo esto requiere nuevos conceptos, herramientas de diseño, capacidades y disposición a innovar de profesionales, constructores, empresarios y usuarios, así como un marco normativo más favorable que lo incentive, desde el ministerio y municipalidades. Es importante también articular estas ideas a la renovación (*retrofit*) del *stock* ya existente, propietarios, usuarios o inquilinos podrán comprobar los beneficios generados con mayor valor de su propiedad, mejor tasa de retención de inquilinos y hasta bajos costos de seguros.

El Perú es muy vulnerable y está expuesto al incremento de eventos climáticos extremos, es urgente prepararse y adaptarse. La construcción sostenible se adapta desde ahora a los climas del futuro, ofrece más seguridad: es más autosuficiente, no construye en sitios de alto riesgo, usa el diseño bioclimático, techos y paredes verdes (maneja naturalmente el aumento o disminución de temperatura), cosecha agua de lluvia, usa materiales locales, etc. Estos conceptos pueden y deben incluirse antes de definir su próxima inversión inmobiliaria para aumentar su rentabilidad, además de diferenciarse en el mercado.

La actual crisis debido a la pandemia está demostrando sin duda cómo la planificación urbana (o también la falta de ella) y la construcción con calidad técnica influye en la salud, calidad ambiental, patrimonio natural y el cambio climático. Los planificadores urbanos, arquitectos e ingenieros tenemos el deber moral de incorporar los impactos en la salud pública y el ambiente en diseños y propuestas que reviertan la actual situación. Convertir las necesidades, demandas y reclamos ciudadanos por preservar su salud y poder continuar con su vida requiere propuestas y técnicas de bioseguridad y sostenibilidad desde la edificación, el barrio, la infraestructura y la ciudad, este es un imperativo ético y moral para arquitectos, ingenieros y

urbanistas por asumir durante las próximas semanas y años.

2. Beneficios de la construcción sostenible

Aquí se presentan las principales propuestas y hallazgos de dos publicaciones, una editada el 2008 por el Foro Ciudades para la Vida (Miranda, 2008) y otra por la Universidad Ricardo Palma, un estudio elaborado por el Foro Ciudades para la Vida por encargo del Ministerio de Vivienda apoyado por el CIES y financiado por la Cooperación Belga (Miranda, Neira, Valdivia y Torres, 2014). Demuestran que Perú puede migrar a un modelo de construcción sostenible, a costos de mantenimiento menores y con una mínima inversión adicional, la que se recupera a corto plazo gracias al ahorro que genera el cambio en el mantenimiento de estas nuevas edificaciones (particularmente, en agua, energía y materiales), contribuyendo a generar más verde urbano, mejorando el confort y valor inmobiliario y, contrariamente a lo que se piensa, al alcance de todos.

Los principales beneficios que conlleva la **construcción sostenible** son múltiples. Aquí presentamos una lista sintética:

- Ahorro de agua y energía de hasta 60 % a 70 %, y de 50 % a 100 %, respectivamente, reduciendo considerablemente los costos de mantenimiento e impactos sobre el ambiente.
- Reducción de enfermedades y riesgos a la salud mediante la eliminación de materiales tóxicos (asbesto, pinturas, barnices con plomo y otros elementos tóxicos) y aumento de la productividad al reducir los índices de enfermedades diarreicas, respiratorias y de la piel.
- Aumento de áreas verdes, áreas libres dentro del lote, techos, paredes, balcones verdes, entre otros.
- Incrementa el valor de la propiedad y baja los costos de seguros.
- Aumenta la tasa de retención de inquilinos por mayor confort.
- Reduce costos de renovación y plazos de construcción.

* Arquitecta, urbanista, ambientalista y planificadora. Doctoranda de la Universidad de Ámsterdam.

¹ <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/84631-gobierno-aprueba-hoja-de-ruta-hacia-una-economia-circular-en-sector-industria>

² Ley del SEIA, Ley N° 27446 y su Reglamento.

³ <http://www.iisbe.org/sbmethod>

- Usa materiales reciclados y recicla el edificio en sí mismo (segunda vida).
- Utiliza materiales locales reduciendo costos de transporte.
- Utiliza materiales y productos naturales reduciendo costos de mantenimiento.
- Separa los residuos líquidos y sólidos en cada edificación para facilitar su reciclaje y reuso.
- Separa los desagües de 2" y permite reusar las aguas grises (de lavaderos y duchas únicamente) recicladas para irrigar áreas verdes permitiendo el ahorro de agua (ver figura 1).

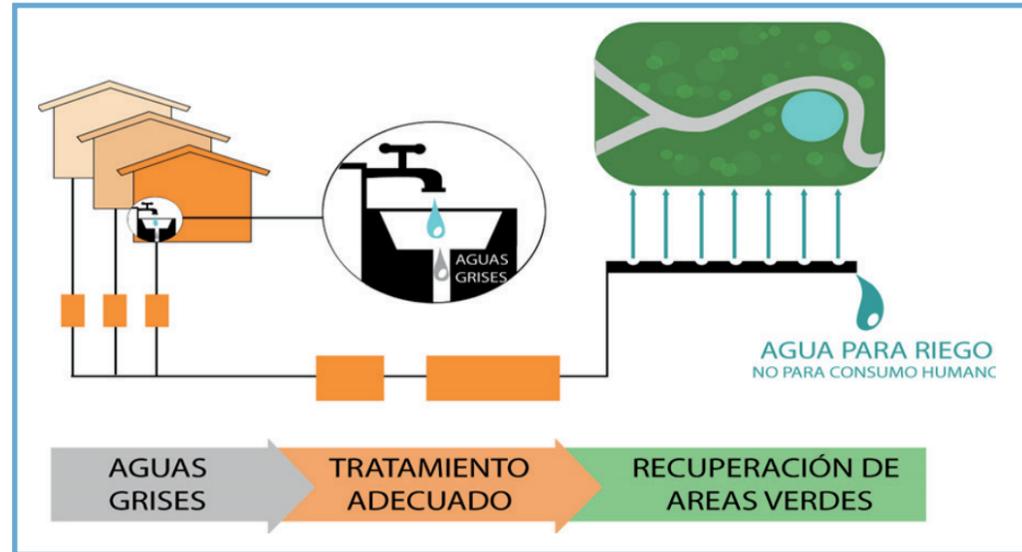


Figura 1. Tratamiento de aguas grises para recuperar áreas verdes.

- Reúsa aguas amarillas (de urinarios únicamente), que permite la generación de fertilizantes.
- Reúsa residuos orgánicos elaborando compost, permitiendo generar tierra mejorada para ampliar las áreas verdes.
- Contribuye a generar alimentos por la agricultura urbana.
- Genera empleo local y dinamiza la economía familiar.
- Costo prácticamente "cero" al generar suelo fértil (composteras), fertilizante y agua de riego de áreas verdes, y arbolado urbano.

Principalmente, a través del ahorro en el consumo de materiales, agua, energía de los usuarios junto con el uso de determinadas

ecotecnologías⁴ se pueden generar ahorros económicos importantes en la construcción y, posteriormente, en el mantenimiento de las edificaciones, además de aportar a la mitigación y la adaptación al contexto del cambio climático.

Se estima que una vivienda de 85 m² en Perú puede reducir hasta en 21 % del gasto energético tan solo mejorando los hábitos de consumo y más del 60 % si incorpora fuentes de energía renovable. Ahorros significativos (entre el 30 al 53 %) también se pueden lograr en materia de consumo agua cambiando griferías a ahorradoras, así como retretes de doble y menor descarga, y separando, reciclando y reusando los residuos líquidos (Miranda, Neira, Valdivia y Torres, 2014).

⁴ Ecotecnología es un conjunto de técnicas aplicadas, derivadas de algunas ciencias, que integra los campos de estudio de la ecología y la tecnología, usando los principios de la permacultura. Su objetivo es satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental a través del conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y la sociedad. Se considera ecotecnología a todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas, adopta fundamentos permaculturales, holísticos y de desarrollo sostenible, además de contar con una orientación precautoria de minimización de impacto en sus procesos y operación, reduciendo la huella ambiental.

3. Inversión inicial mínima para lograrlo

Migrar a un modelo de construcción sostenible reporta costos menores o con mínima inversión adicional, recuperables a corto plazo gracias al ahorro producido, generando más verde urbano, mejorando el confort y valor inmobiliario. Como se podrá observar en la figura 2, al 2014 el costo adicional para que una nueva edificación pueda ser considerada más sostenible solo requiere de 9501 soles, al cual si le descontamos el costo de la inversión con tecnología convencional de 2373,10 soles, el costo adicional sería únicamente de 7132,90 soles, costo largamente recuperable solo con los ahorros en energía y agua (originalmente calculados en 4 años, tiempo que ahora ya debe haberse reducido).

Los principales supuestos o parámetros elegidos para el análisis costo-beneficio fueron los niveles de ahorro en los materiales de construcción al momento de la ejecución de la obra y los niveles de ahorro en el consumo de agua y energía en el uso de las edificaciones. Estos últimos serán beneficios directos que durarán a lo largo de todo el periodo de vida de la edificación.

Estos cálculos se realizaron con base en los precios y cantidades de cada uno de los componentes y ecotecnologías sugeridos, y en los proporcionados por proveedores y empresas reales que se pudieron encontrar en el mercado de la construcción en la ciudad de Lima y que se identificaron el 2014; por tanto, son costos que habrían bajado dada la situación del mercado inmobiliario en el Perú⁵.

Igualmente, esto se aplicó a dos tipos de edificación de vivienda, una vivienda o departamento nuevo, asumiendo que este contaba con un área construida de 85 m² con un costo por metro cuadrado del orden de los US\$ 371. Y la otra para una vivienda o casa habitación ya existente también con un estimado de 85 m² construidos.

En la figura 2 se presenta un ejemplo de lo que se podría aplicar desde cada vivienda nueva, pero también la adecuación del stock inmobiliario ya existente, estos ahorros se han incrementado por la persistente subida de las tarifas de energía y agua, así como, en paralelo, la reducción de los costos de estas ecotecnologías, particularmente la de energía solar.

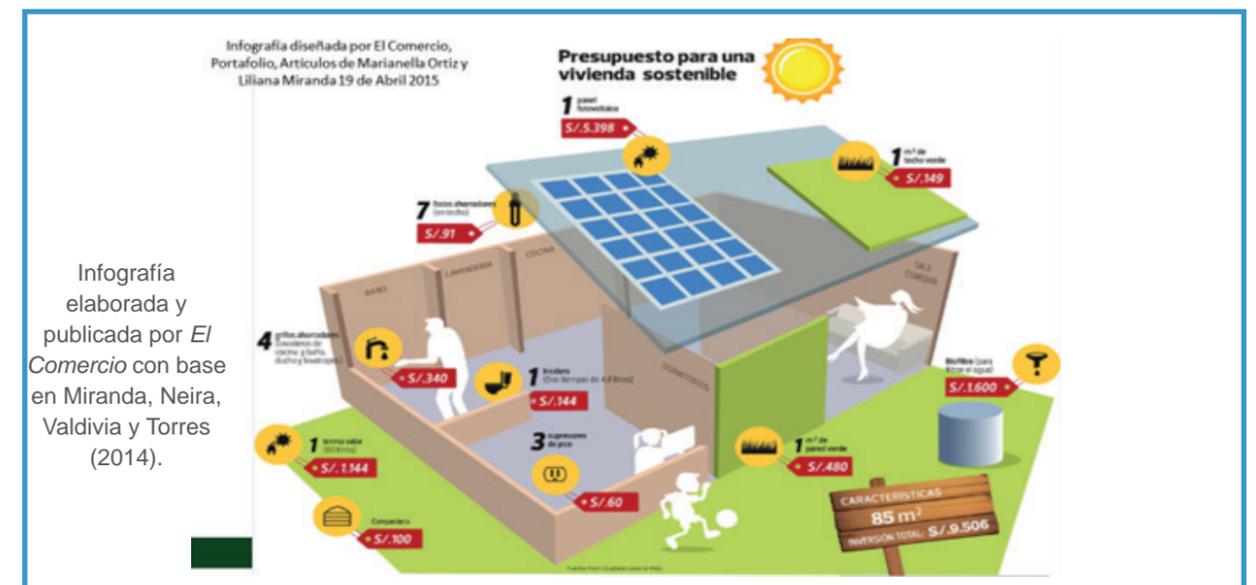


Figura 2. Presupuesto para una vivienda sostenible.

⁵ 85 m² (cocina, sala comedor, baño, 2 dormitorios y lavandería), 7 focos ahorradores (en techo, no los de pared) y 3 Led, 4 grifos ahorradores (lavaderos de cocina y baño, ducha y lavatrapos), 1 inodoro (2 tiempos, 4,8 l), 1 terma solar, 3 supresores de pico, 1 panel fotovoltaico, 1 m² de techo verde, 1 m² de pared verde, biofiltro y compostera.

4. Instrumentos legales y regulatorios

La Ley Marco sobre el Cambio Climático N° 30754, en el artículo 3, se enfoca en la gestión integral de cambio climático en diversos sectores en el inciso 3.5, sobre mitigación y adaptación basada en la planificación territorial, llamando a incorporar medidas de mitigación en los procesos constructivos y de adaptación de edificaciones existentes, también se hace referencia al término de construcción sostenible para la creación de ciudades sostenibles.

El Ministerio de Vivienda aprobó el Reglamento de Protección Ambiental, Decreto Supremo N° 015-2012-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 020-2017-VIVIENDA, y el Reglamento para la Gestión y Manejo de Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, actualizado por Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, que clasifica y regula la gestión de residuos sólidos provenientes de obras de construcción y demolición.

También ha aprobado los Lineamientos de Política para la Promoción de Reúso de Aguas Residuales para riego de áreas urbanas y periurbanas con la Resolución Ministerial N° 176-2010-VIVIENDA y el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, con la Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA.

La norma más importante aprobada es el **Código Técnico de Construcción Sostenible** (Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA), todavía de aplicación voluntaria (previsto para aplicarlo obligatoriamente el 2018, pero aún no se ha logrado), enfocado en tres categorías: ahorro del agua, ahorro energético y confort térmico. Promueve la eficiencia hídrica, ahorro de agua y reúso de aguas residuales tratadas, la eficiencia

energética y uso de energías renovables, así como la transmitancia térmica⁶ máxima de cerramientos según zona bioclimática, definidas en el mapa *Mapa Climático para diseño arquitectónico* (Rayter, Fuster y Zuñiga, 2005), que sectoriza el país en nueve zonas bioclimáticas (desértico marino, desértico interandino bajo, mesoandino, altoandino, nevado, ceja de montaña, subtropical húmedo y tropical húmedo).

El sector vivienda propone una serie de recomendaciones para reducir la energía que se consume en las edificaciones del Perú (llega al 30 % del total de energía eléctrica del país). Propone, por ejemplo, que toda unidad de vivienda de densidad media y densidad baja, en las zonas bioclimáticas desértico costero, desértico, interandino bajo, mesoandino, altoandino y nevado, incluya un sistema de calentamiento de agua con energía solar dual (solar con electricidad o gas) y que las edificaciones contenidas en las normas A.030 Hospedaje, A.040 Educación y A.050 Salud del RNE, incluyan un sistema de calentamiento de agua con energía solar que garanticen una dotación mínima de agua caliente del 50 % del total necesario por la edificación, según lo establecido por la norma IS.010 Instalaciones Sanitarias, entre otras⁷.

El sector vivienda también cuenta con un NAMA de Construcción Sostenible⁸ con visión de ciudad que busca reducir el 30 % de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) proyectadas para el año 2030 en el sector construcción en Perú y se propone como objetivo diseñar y establecer un mecanismo de optimización de zonas urbanas delimitadas, nuevas y existentes a través de la construcción sostenible. Para esto propone pilotos en zonas de intervención a determinarse según: i) la diversidad bioclimática (diferentes zonas); ii) homogeneidad de las viviendas, vivienda con características similares en cuanto a área, ambientes y materiales;

iii) niveles socioeconómicos atendidos por el Fondo Mi Vivienda B y C; iv) el compromiso del alcalde distrital o provincial; y v) la capacidad de replicabilidad en otras áreas. La idea es promover la transformación sectorial, la mitigación de GEI, logrando beneficios económicos, sociales y ambientales.

Finalmente, el Fondo Mi Vivienda ha creado el Bono Verde⁹, que ya cuenta con una amplia cartera de empresas que lo ofertan adicionando un subsidio del 4 % (por aplicar la eficiencia hídrica y energética), y según se incluya o no el reciclaje de aguas grises en la edificación, adiciona un 1 % como bono al crédito hipotecario para comprar vivienda, construir en terreno propio o aires independizados y mejorar la vivienda. Este fondo financia viviendas entre S/ 60 000 hasta S/ 427 600 en un plazo de pago de 5 a 20 años.

5. Pasos aún pendientes

Pero a pesar de los esfuerzos del Gobierno, el sector privado, la academia y sociedad civil, aún no se incorpora el enfoque de sostenibilidad ambiental en los procesos constructivos en forma masiva en el Perú. La pregunta vigente es ¿por qué?

Parafraseando la visión planteada en el Plan para promover la construcción sostenible en el Perú (Miranda, Neira, Valdivia y Torres, 2014), insistimos en que la construcción en el Perú si puede ser ecoeficiente, segura, limpia y adaptarse a los climas del futuro, así como a los impactos del cambio climático según zona climática. Tanto la nueva construcción como lo ya construido (viviendas, barrios y ciudades) pueden cubrir la demanda con calidad y generar ahorros significativos que estimulen la innovación e inversión, en su mayoría formal, aplicando estándares de construcción sostenible en todos los estratos socioeconómicos.

Para esto, el sector vivienda tendría que atender los sectores D y E de más bajos ingresos y proponer mecanismos para renovar el *stock* inmobiliario existente, convirtiendo el Código Técnico de

Construcción Sostenible en obligatorio en el RNE, el cual, a su vez, debería ser actualizado y adaptado a las condiciones de la actual crisis, por ejemplo, evitando el hacinamiento en microviviendas, ahora autorizadas que generan contagios incontrolables y en cadena entre las familias.

Los principios de la construcción sostenible y adaptación al cambio climático deberían ser los ordenadores de las propuestas que esta pandemia requiere, reconociendo el hecho de que el sector de construcción es una de las fuerzas más importantes de la urbanización y economía nacional, pero también que requiere cambiar su rol en la destrucción del valioso y vulnerable ambiente del territorio peruano.

Para esto, se requiere tomar medidas urgentes y desarrollar estrategias que permitan: i) modificar las reglas de gestión de la construcción a fin de incorporar la perspectiva de sostenibilidad ambiental; ii) estimular la oferta de procesos constructivos (tecnologías, bienes y servicios) más sostenibles en el mercado nacional; iii) estimular la demanda nacional por modelos de construcción sostenible; y iv) fortalecer las capacidades técnicas y profesionales, generar conocimientos e intercambiar información para la adaptación (Miranda, Neira, Valdivia y Torres, 2015).

Referencias

Miranda, L., Neira, E., Valdivia, R. y Torres, R. (2014). *Perú hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático*. Lima: Universidad Ricardo Palma, Ministerio de Vivienda, CIES y Foro Ciudades para la Vida.

Rayter, D., Fuster y Zuñiga. (2009). *Mapa climático para diseño arquitectónico*. Lima: Convenio Senamhi-MVCS..

Miranda, L. (2008). *Aportes a la construcción sostenible en el Perú. Construyendo ciudades para la vida*. Lima: Foro Ciudades para la Vida, Avina y Sucedee.

⁶ Capacidad del elemento de dejar pasar un flujo de calor (watt) entre sus dos caras que separan diferentes ambientes (cada uno con diferente temperatura).

⁷ EM.110 Acondicionamiento Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética, EM.090 Instalaciones con Energía Eólica, CE.030 Estabilización de Suelos y Taludes, E.100 Bambú, Diseño y Construcción de Ciclovías, EM.030 Instalaciones de Ventilación.

⁸ Medidas de Mitigación Apropriadas para el País (Nationally Appropriate Mitigation Action - NAMAs) Estudio desarrollado por el Banco Mundial, Capeco, Minam, Perú GBC y el MVCS (2014-2016).

⁹ <https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/buscador-detalle.aspx?op=ncmv&nom=&dep=-&Seleccione=&pro=&dis=&amin=&amax=&almin=&almax=&pmin=&pmax=&bv=1&exp=0>

SEGURO MÉDICO



DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

La seguridad y tranquilidad de los miembros de la Orden del Colegio de Ingenieros del Perú es nuestra prioridad, por lo que se pone a su disposición el SEGURO MÉDICO DEL CIP, un ventajoso seguro que cuenta con tres planes respaldados por la Aseguradora RIMAC. En la renovación de mayo de 2020 se ha conseguido que al fallecimiento del titular, el viudo(a) pueda permanecer en la póliza cubriendo la prima correspondiente.

Tres opciones para que usted pueda elegir:

- 1.- **Plan Base**, con una suma asegurada de S/ 500 000
- 2- **Plan ADC1**, con una suma asegurada de S/ 1 500 000
- 3.- **Plan ADC2**, con una suma asegurada de S/ 2 500 000

El servicio cubre, según el plan y las clínicas asignadas (véase en la página web www.cip.org.pe, sección Convenios): atención ambulatoria, hospitalaria, odontología, oftalmología, oncología, maternidad, consulta médica a domicilio, medicina física y rehabilitación, y transporte por evacuación, entre otros.

El costo de las primas mensuales, incluido el IGV y derecho de emisión, es el siguiente:

Plan Base	Plan ADC1	Plan ADC2
1. Hijos hasta los 18 años S/ 216.30 c/u	1. Hijos hasta los 18 años S/ 271.00 c/u	1. Hijos hasta los 18 años S/ 343.00 c/u
2. Titular y cónyuge hasta 35 años S/ 236.20 c/u	2. Titular y cónyuge hasta los 35 años S/ 308.30 c/u	2. Titular y cónyuge hasta los 35 años S/ 417.70 c/u
3. Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/ 285.90 c/u	3. Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/ 373.00 c/u	3. Titular y cónyuge de 36 a 45 años S/ 512.12 c/u
4. Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/ 348.00 c/u	4. Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/ 472.35 c/u	4. Titular y cónyuge de 46 a 55 años S/ 651.35 c/u
5. Titular y cónyuge mayor de 56 años S/ 452.00 c/u	5. Titular y cónyuge mayor de 56 años S/ 626.00 c/u	5. Titular y cónyuge mayor de 56 años S/ 856.98 c/u
6. Hijo mayor de 18 años S/ 236.20 c/u	6. Hijo mayor de 18 años S/ 308.30 c/u	6. Hijo mayor de 18 años S/ 417.65 c/u

Requisitos para ingresar a la póliza

- **Titular:** ingeniero colegiado.
- **Dependiente:** cónyuge e hijos menores de 18 años.
- **El titular no tiene límite de edad para su ingreso o permanencia.**
- **Las primas varían en el cumpleaños de cada asegurado o dependiente.**
- **En caso de fallecimiento del titular, la(el) viuda(o) puede permanecer en la póliza, pagando su prima correspondiente.**
- **Los hijos pueden ingresar y permanecer en este seguro hasta cumplir los 29 años de edad.**

INSTRUCCIONES PARA LA AFILIACIÓN

1. Imprimir y llenar totalmente la Solicitud de Afiliación.
2. Hacer el depósito de una prima mensual más un 20 % de derecho de afiliación por adelantado de acuerdo al plan al que desee afiliarse, en la Cuenta del Banco de Comercio 410200178807, CCI 02304541020017880784.
3. Enviar la solicitud de afiliación totalmente llenada y firmada, con un peso menor de 3MB, incluyendo el voucher de depósito y el DNI de todos los afiliados al correo asistencia.medicofamiliar@cip.org.pe
4. Pago de la prima mensual: Los pagos se deben hacer mediante un depósito en la cuenta corriente antes mencionada los 15 primeros días de cada mes empezando el mes mismo de afiliación, a fin de estar un mes adelantados. Es imprescindible enviar los vouchers de pago mensual al correo: asistencia.medicofamiliar@cip.org.pe junto con sus datos, a fin de poderlos validar con los aseguradores. También se puede hacer el pago por adelantado de 6 meses o todo el año, previa coordinación.

Para mayor información o absolver cualquier duda comunicarse con:

OSCAR LOSTAUNAU MARTÍNEZ
Corredor de Seguros
Registro SBS 2079
Teléfono: (01) 355-2612 - Celular: 999-261-288
oscarlostauau@gmail.com

