

Imprimir

La primera semana de junio, todos los años, celebramos el día del “medio ambiente” y el día de los océanos; es una oportunidad para señalar los problemas más críticos y evaluar y proponer cambios y mejoramientos en la gestión ambiental de los países. En Colombia podríamos fácilmente señalar que el mayor problema actual es la deforestación en la amazonia, que se aceleró en 2024 después de disminuir significativamente en 2023: la explicación requiere pensamiento complejo, en el sentido de identificar tanto los múltiples actores como sus intereses y conflictos entre ellos y con el Estado y la sociedad en el contexto de ecosistemas con la mayor densidad de la biodiversidad por kilómetro cuadrado del mundo. Parece ser que, como reacción a los pobres resultados de la negociación de paz a favor de actores violentos como las disidencias de las FARC, estos forzaron la aceleración de la tala; es decir, dependemos también del proceso sociopolítico en curso, con muchas dificultades, para lograr detenerla.

Otro problema crítico, es el de la extracción de oro, legal e ilegal, con mercurio y cianuro, que está creciendo tanto en el Río Cauca, como en el Chocó, en el sur de Bolívar y en la Amazonia de manera dramática, pues los mercados mundiales así lo demandan, generando enormes externalidades negativas; el control de esta actividad es muy marginal frente a su dimensión, que además está relacionada con el cultivo de la coca, la ganaderización, el acaparamiento de tierras y el control territorial y de las rutas del narcotráfico por los actores violentos en un contexto de mínima presencia del Estado y de corrupción administrativa.

Un tercer problema es la contaminación, proveniente tanto de aguas residuales domésticas como de residuos sólidos, en lo cual la política de “basura cero” y acciones municipales de las ciudades más grandes colombianas deben aportar pronto a la solución. Las emisiones de gases y partículas es el cuarto tema crítico, porque además nuestras ciudades principales (Bogotá, Medellín) están localizadas a gran altura sobre el nivel del mar, con menor densidad de aire y por tanto más efectos negativos a la salud humana, las actividades socioeconómicas, agricultura y los ecosistemas. Es importante y justo resaltar el avance del Tratado de Escazú, que debemos implantar con celeridad en la ANLA y la puesta en marcha del Fondo de la Vida y la Biodiversidad, así como resaltar la actuación coordinada de varias instituciones nacionales e internacionales, con un enfoque integral, en la amazonia. Otros dos

logros fueron una exitosa COP16 y el decreto 1275 de 2024 que brinda competencias de autoridad ambiental a los territorios indígenas, pero requiere urgentemente completar y aclarar vacíos.

Lo ambiental no se refiere únicamente a los efectos y riesgos para la naturaleza por acciones humanas, sino también, de manera crítica, las afectaciones que generan algunos sectores o grupos humanos sobre otros grupos y sectores humanos por sus actividades, legales e ilegales; por ejemplo, la minería ilegal de oro, en la cual se usa el mercurio para extraerlo, genera no solo enormes daños ecológicos sobre los ecosistemas de ríos tan importantes como el Cauca y varios de la Amazonia, afectando tanto especies de fauna y de flora, como microorganismos, -lo cual no hemos estudiado a fondo-, sino también problemas gravísimos a la salud humana tanto de los que laboran en su extracción como a la sociedad aguas abajo, dentro de lo cual debemos recordar que son poblaciones campesinas pobres de pescadores e indígenas y afrodescendientes. La minería legal de oro, que usa cianuro, también tiene implicaciones que empiezan a descubrirse, según el Servicio Geológico Colombiano[1]; por ello, la tecnología, -que está avanzando velozmente-, debe cuestionarse sistemática y permanentemente para evaluar su pertinencia y convivencia y explorar y encontrar tecnologías y estrategias alternativas como las que ya logró desarrollar esa entidad, el SGC, con comunidades informales e ilegales, así como con algunas asociaciones legales y formales, de eliminación total del mercurio y el cianuro, por tecnologías gravimétricas y físico-químicas sin riesgo para la salud de los trabajadores como para las comunidades humanas y los ecosistemas aguas abajo.

El Oro está en su clímax de consumo a nivel mundial, principalmente para acumular riqueza económica y para joyería, siendo el tercer uso el de sustancia de equipos electrónicos; la acumulación sin límite ha requerido hasta ahora ese mineral para atesorar la riqueza material y para exhibir una dimensión particular, visual y tangible de belleza asociada a poder económico[2]. Hacia el futuro, fenómenos que están surgiendo con mucha fuerza con el bitcoin, el dinero virtual y otros materiales estéticos podrán surgir en su reemplazo; Sin embargo, ese cambio cultural que reemplace el oro como continente de valor económico y de estética fulgurante, requerimos garantizar que su extracción y procesamiento sean de

mínimo impacto, y riesgo para la gente y la naturaleza; bajo esta visión pragmática, este artículo se centra en un conjunto de reflexiones pertinentes a la tareas diaria de las instituciones y los territorios. Por ello, nos centraremos en algunas reflexiones sobre el proceso de licenciamiento ambiental y sobre las mejores tecnologías disponibles, en la perspectiva de una transformación gradual en curso, que no debe parar, que requiere avanzar permanentemente, para lo cual necesitamos mantenernos en permanente evolución. Me referiré a la ANLA como sujeto real, como institución actuante, que ha logrado avances importantes en su corta vida, pero requiere aún más cambios más fuertes, Uno de esos cambios consiste en la incorporación de estrategias como la de las BAT (Best Available Technologies, en español, mejores tecnologías disponibles), en los procesos de licenciamiento ambiental, para garantizar que evolucionemos en cada sector, en cada proyecto de manera continua, aprovechando tanto los adelantos tecnológicos como el mayor conocimiento sobre los sistemas sociales y ecológicos y su relación con los proyectos.

ANLA, AGENCIA NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES, INTERLOCUTOR FUNDAMENTAL

La Anla se creó en 2011 como entidad adscrita al Minambiente, para evaluar, autorizar y hacer seguimiento ambiental de los proyectos que superan determinadas dimensiones que son atendidas por las CARs y que rebasan la capacidad de las mismas para esta tarea, dado el crecimiento del país y las características de los proyectos; EL SIGLO 21 se caracteriza por la conjunción y sinergia de varios factores que resultan cada vez más críticos: el cambio climático, la pérdida de ecosistemas y biodiversidad, y la contaminación ambiental, todo ello en un contexto de aceleración de la diferencia socioeconómica entre los más ricos y el resto de la sociedad y de traslación del poder económico y político al Asia. Así, por ejemplo, las energías renovables significan tanto nuevas tecnologías con diferentes impactos y afectaciones como también diferentes regiones de su influencia, como lo demuestra el cambio en la Guajira Colombiana. En ese sentido, la ANLA tiene tres grandes retos actuales determinados por los diferentes niveles de actuación territorial y sectorial;

1. A NIVEL DE PROYECTOS puede avanzar tanto en la aproximación conceptual, como en la procedimental y metodológica para garantizar que los proyectos van evolucionando a medida

que conocemos más los territorios, los ecosistemas, las dinámicas sociales y culturales en los cuales se asientan. Hay avances parciales en ejercicios como el del CEA, -características estandarizadas ambientales,-que requieren mayor sofisticación, para incorporar criterios como el de redundancia, densidad y daño existente de biodiversidad, y factores/vectores externos[3]-; la implementación de AGIL y de VITAL, ambas herramientas con gran potencial de mejoramiento para que incorporen criterios como el de redundancia y sinergia espacial/intersectorial y avances en economía ambiental y ecológica, que trascienden métodos como la “disponibilidad a pagar y a aceptar “ y que incorporan mejor los valores de no uso directo de la naturaleza o, incluso integran muchos más criterios en una aproximación multicriterio , especialmente para la comparación de alternativas, en lo cual hay todavía mucha deficiencia; un ejemplo de ello fue el estudio de comparación de nueve posibles puertos de exportación de carbón en la costa caribe, en la cual se usaron pesos ponderados y normalización de valores, de tal manera que todos se pudieron incluir para la evaluación.

La incorporación más a fondo de la aproximación multicriterio y , sobre todo si se hace a tiempo y con métodos estandarizados , logra “despertar a tiempo” los demás sectores que serían afectados positiva o negativamente por un proyecto sectorial en el territorio y especialmente a los entes territoriales, incluidas las CARs, pero en sentido previsorio no contestatario o reactivo, pues en muchas ocasiones, un proyecto puede viabilizar otros; el conocimiento a tiempo previene actitudes y posiciones desinformadas y sesgadas. De manera muy importante, los POT, PBOT o EOT deben ser incorporados muy temprano en el análisis de los proyectos para identificar el factor principal de condicionamiento, impedimento o potenciación territorial que se presenten.

Al respecto, dos posibles fuentes son el SIMCORETSCA, “Síntesis integral de mínimo costo y riesgo ecológico, económico, tecnológico, social y ambiental”, con lo cual se compararon 9 posibles localizaciones de puerto de exportación de carbón en el caribe, tal como se presenta en la tabla 1, y más recientemente se identificaron 10 municipios de la región caribe que serían más beneficiados por la implantación de ganadería regenerativa silvopastoril, cuyos resultados aparecen en estas metodologías sirven mejor que las existentes para la evaluación ambiental de alternativas, con mayor consideración de más variables y por tanto se acerca un poco más a la realidad.

MATRIZ COMPARATIVA DE MENOR COSTO, RIESGO Y COMPLEJIDAD, (SEMICUANTITATIVA)
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE UN PUERTO INTEGRADO CARBONIFERO EN LA COSTA ATLANTICA DE META

FACTORES / DIMENSIONES COMPARATIVAS ALTERNATIVAS	ECONOMICO		TECNICO									SOCIAL / CULTURAL		
	Inversión Inicial (Costos Construcción) (Puerto)	Costos de Operación por Tonelada (Mesa o Barro)	COMPLEJIDAD			CONFIABILIDAD			TIEMPO DE Diseño y construcción, (Tiempo Optimo)	INCERTIDUMBRE en variables, Riesgos, etc	Resultados Evaluación Técnica y Económica	SOCIAL / CULTURAL		
			Construcción			Operación						Conflicto con otros usos o expectativas de uso del suelo (Ordenamiento)	Conflicto de demanda de recursos (Agua, energía, servicios, etc)	Afectación a grupos sociales vulnerables
			Puerto	Palcos	Banda	Puerto	Palcos	Banda						
FACTORES PONDERADORES	20%		10%							4%	50%	30%		
FACTORES PONDERADORES	14%	14%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	4%	4%	50%	8%	8%	7%
1 BAYA CONCHA	0,43	0,38	0,90	1,00	0,70	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	0,27	1,00	0,80	0,20
2 TUNJANA	0,50	0,45	0,80	0,90	1,00	0,90	0,90	0,80	0,70	1,00	0,32	1,00	0,80	1,00
3 SANTA MARTA	0,38	1,00	0,80	1,00	1,00	0,90	0,90	0,80	0,70	0,90	0,37	1,00	1,00	1,00
4 PUERTO JURDIA	0,11	0,42	0,90	0,90	0,70	0,90	0,90	0,90	0,25	0,30	0,188	0,80	0,80	0,80
5 GUERRADA DON JACA	0,11	0,42	0,70	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,35	0,40	0,18	0,80	0,80	0,80
6 PAPAYE	0,10	0,36	0,80	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,40	0,50	0,18	0,70	0,80	0,40
7 RIO CORDOBA	0,10	0,36	0,70	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,40	0,50	0,19	0,80	0,80	0,90
8 BARRANQUILLA ORIENTAL	1,00	0,10	0,80	0,90	0,80	0,70	0,90	0,80	0,85	1,00	0,34	1,00	0,75	1,00
9 BARRANQUILLA OCCIDENTAL	0,98	0,10	0,90	1,00	0,70	0,70	0,90	0,90	1,00	0,40	0,30	0,40	0,40	0,80

CONSIDERACIONES AMBIENTALES											COMPLEJIDAD	Resultado Evaluación Ambiental	Resultados de la Evaluación	PESCAJON
AMBIENTAL														
ECOSISTEMA TERRESTRE						ECOSISTEMA MARINO COSTERO								
Afectación de Ecosistemas Sensibles	Afectación					Afectación de Ecosistemas Sensibles	Afectación							
	Relieve (Topografía)	Sistema Hídrico		Calidad del Aire	Generación de ruido		Relieve submarino Batimetría	Sistema Hídrico		Calidad del Aire				
		Drainaje	Calidad de Agua					Afectación características oceanográficas	Calidad de Agua					
13%						12%					5%	50%	100%	
3%	2%	2%	2%	3%	2%	4%	2%	2%	2%	2%	5%	50%	100%	
0,90	0,90	0,80	0,30	0,80	1,00	0,90	0,40	0,20	0,80	0,20	1,00	0,34	0,61	6
0,70	0,80	0,40	0,30	0,80	0,90	0,70	0,40	0,30	0,20	0,20	0,90	0,37	0,69	8
0,20	0,90	0,30	0,30	0,80	0,90	0,20	0,20	0,10	0,20	0,20	0,90	0,34	0,71	9
0,30	0,80	0,40	0,40	0,90	0,80	0,30	0,40	0,20	0,20	0,20	0,90	0,25	0,41	1
0,90	0,90	0,80	0,90	0,90	0,80	0,30	0,40	0,20	0,20	0,20	0,90	0,26	0,44	2
0,30	0,30	0,30	0,40	0,80	0,70	0,40	0,80	0,30	0,20	0,20	0,80	0,27	0,46	3
0,40	0,30	0,40	0,90	0,80	0,90	0,40	0,80	0,30	0,20	0,20	0,80	0,28	0,47	4
0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,90	0,80	0,80	0,30	0,40	0,20	1,00	0,35	0,68	7
0,80	0,70	0,90	0,40	0,40	0,10	0,70	0,70	1,00	0,90	0,20	0,70	0,28	0,58	5

TABLA 1. Ejercicio SIMCORETSCA de comparación de nueve posibles puertos de carbón en el Caribe Colombiano. Fonseca, C.; “Estudio Factibilidad de un Puerto Carbonífero Integrado en la Costa Atlántica Colombiana, evaluación integral ambiental de alternativas”; subcontratista de HIDROESTUDIOS S.A.-MOFFAT & NICHOL -ESTUDIOS TÉCNICOS-SOROS ASSOCIATES, 1997.

Respecto a la información geográfica, estadística y sectorial/ territorial, se podría

explorar, en trabajo conjunto con las CARs, ejercicios de actualización, compatibilización y armonización de los sistemas de información geográfica territorial que, partiendo de la CEA, caracterización estratégica ambiental, incorporen todos los proyectos existentes en los territorios, para que la información sea única, completa y sustantiva[4], de tal manera que permita una visión “completa” del territorio. En ello hay que reconocer el esfuerzo de la ANLA, pero aún es insuficiente y requiere tanto completar variables y criterios descriptivos como volverse cada vez más una herramienta a “tiempo real”, que incorpore aspectos como deforestación, apertura de vías y usos del territorio que detecten los sistemas satelitales.

2. A NIVEL DE PROGRAMAS, ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS, surgen retos como el de la energía renovable eólica y solar en la guajira, que trascienden, rebasan, superan la capacidad real de Corpoguajira, puesto que por ejemplo la línea colectora y varios proyectos exceden los 100 MW de potencia instalada, pero incluidos los proyectos de menor tamaño, el conjunto conforma un fenómeno que altera de fondo la cultura y el territorio guajiros y que requiere una aproximación interinstitucional mucho mas compleja. Los problemas que se han presentado en su licenciamiento demuestran las limitaciones existentes. La ANLA debe prever la necesidad de estudios regionales y sectoriales de prospectiva y planeación estratégica, de apoyo al ministerio y al SINA, que garanticen la coordinación y la previsión de conocimiento ambiental. Así, por ejemplo, las “líneas de base” deben ser contratadas con antelación suficiente con los institutos de investigación y otros actores regionales y en coordinación con el DANE y el IGAC, para aprovechar el catastro multipropósito a medida que este crece. De esta manera se disminuirían tiempos, imprecisiones e incertidumbres en los EIA de proyectos.

Si bien no es aparentemente de su incumbencia, pues sería el ministerio de Ambiente con sus institutos de investigación y las corporaciones autónomas regionales las legalmente responsables, la ANLA debe interactuar tanto con el SINA como con el sistema nacional de planeación y el de riesgo, para incorporar más y a tiempo todos los nuevos hallazgos y conocimientos como el caso del cambio y variabilidad climática, de la biodiversidad y de la contaminación.

3. CONOCIMIENTO COMPLEJO Y FORMACIÓN INTERDISCIPLINARIA

Si bien la Anla se distingue por la oferta de cursos permanentes con gran cobertura, la mayoría están orientados al entrenamiento procedimental, que es pertinente y válido, pero podrían recoger muchos de los aspectos arriba planteados. Esto puede hacerse en alianza con el sistema universitario nacional e internacional, como podría ser el caso de la maestría y doctorado en CIENCIAS DE LA GESTIÓN de la universidad Paris XIII liderados por el profesor emérito ALI SMIDA PhD , quien ha entrenado a bastantes personas colombianas; existe el doctorado en Geografía de la UPTC-IGAC también, que podrían, en asociación con la ANLA aprovechar la experiencia ganada hasta el momento y avanzar en líneas de investigación como las herramientas y métodos multicriterio para la complejidad. La investigación-acción participativa y la “ciencia ciudadana” para fortalecer y situar la evaluación y seguimiento de los proyectos, programas y políticas en la comunidad asociada con las entidades del conocimiento, serían avances sustantivos.

El fortalecimiento de la información y del conocimiento “en tiempo real” incluso, es urgente en Colombia; el IDEAM acusa serios problemas de deficiencia y mantenimiento de la red hidrometeorológica nacional y se requiere un impulso fuerte al respecto; La ANLA podría propiciar conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y otros, una MESA DE NEGOCIOS con todos los gremios agropecuarios y energéticos, así como el sector de empresas aseguradoras, puesto que una de las áreas mas recientes es la de seguros climáticos; existe la experiencia de 2003-2004 del IDEAM, cuando se importaron equipos telemétricos y de medición hidrometeorológica por alrededor de 16 millones de euros, pero no se contaba con los recursos de instalación para aprovecharlas inmediatamente, y se invitó a todos los gremios productores de cultivos (Asocaña, asopapa, fedearroz, fedeadgodón, etc.) y , en alianza estratégica, se consiguieron todos los recursos para instalarlas en un año, evitando dejar los equipos guardados hasta por cinco años. Así mismo, se puede plantear para los demás institutos de investigación en una planeación estratégica que logre acortar los tiempos de los EIA porque ya cuenten con la información de “línea base”.

Un tema crítico, que se manifestará crecientemente hacia el futuro próximo, será el del cambio y la variabilidad climáticos; lo cual incide notoriamente en los efectos e impactos que puedan tener los proyectos o que estos reciban, dada la prospectiva del IPCC en la cual los escenarios posibles futuros revelan problemas y riesgos muy serios asociados tanto a fenómenos como el de los “Ríos Voladores” provenientes de la amazonia, como el de pérdida de humedad del suelo a lo largo del país, lo cual significa un descenso severo en la capacidad de alimentar la población colombiana o de exportar alimentos agrícolas. Por ello, es urgente y pertinente establecer una mejor capacidad de análisis y prospección dentro de la ANLA, de tal manera que se refleje en los EIA y demás instrumentos ambientales.

MEJORES TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Así mismo, para contribuir a proyectos cada vez más sostenibles, es necesario desplegar la capacidad de evaluación tecnológica con base en lo que se ha denominado BAT, Best Available Technologies, [5] y, más importante aún, establecer un sistema continuo y permanente de seguimiento tecnológico a nivel internacional que permita establecer metas de mejoramiento creciente de todas las actividades empresariales, industriales, agropecuarias, que sea tecnológicamente factible, económicamente posible y socialmente aceptable y ecológicamente apropiado. Como ejemplo de ello planteamos los siguientes retos que el país debería acoger de manera inmediata en el tema de transición energética de eliminación gradual de los combustibles fósiles; Colombia consume aproximadamente 116,8 millones de barriles de petróleo anuales y produce 273,8 anuales; por lo que exporta alrededor de 57% de su producción. Igualmente consume alrededor de 319 GBTU /AÑO de gas natural. Se podría disminuir el consumo interno de petróleo significativamente con las cuatro acciones que se proponen, logrando exportar más e igualmente se podría construir la autosuficiencia de gas con BIOGAS proveniente de grandes cultivos de pastos gigantes que serían procesados en biodigestores; existe experiencia valiosa en ese sentido y es de rápida implementación.

1. OPTIMIZACION GASOLINA Y DIESEL: Existen super nano-sustancias de última generación que

aumentan alrededor de 7% la eficiencia de combustión de los combustibles fósiles líquidos, lo cual significaría dejar de consumir 8 millones de barriles, que a U\$60 significan U\$480 millones de dólares/año. Brasil y México están adoptando masivamente esta medida y Texas y California las practican. En Colombia se ofrecen “aditivos” como oferta en las estaciones de tanqueo que resultan a \$750/Galón, pero si se aplica masivamente en las 13 terminales de Ecopetrol podría resultar en un costo de \$125/ galón[6], que pueden ser financiados por los mismos proveedores; Se lograría ahorros muy importantes para los ciudadanos y para el gobierno si los aplica ECOPETROL. Además, se podrían ofrecer internacionalmente certificados de NO emisión por 3,0 millones de toneladas de CO₂ que a precios posibles de U\$30- 40 (máximo 25) significarían otros U\$90- 120 millones / año, para un total aproximado de U\$ 570 – 600 millones/ año, menos el costo de su aplicación que es de aproximadamente U\$100 millones para un ahorro y ganancia netos de U\$470 a 500 millones/año. Si el precio del petróleo sube, esta suma sería mayor. La gasolina extra cuenta actualmente de manera parcial con algunos aditivos, pero NO hay mucho interés de los proveedores nacionales de aplicar esta medida pues se disminuirían sus ventas. EL ICPET podría comprobar esta afirmación; Una posibilidad es la de crear una “Ventanilla” de propuestas que se probarían en ICPET/Ecopetrol y la que resulte ganadora se aplicaría[7]. Sería pertinente una ley que obligue a usar este tipo de sustancias bajo la condición que sean TECNOLOGICAMENTE FACTIBLES, ECONOMICAMENTE POSITIVAS Y AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES para todos.[8]

2. RE-REFINACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS: Colombia tiene un consumo anual de 46.2 millones de galones de lubricantes (1.100.000 barriles); el 35% es industrial y el 65% es automotriz; alrededor de 10.0 millones de galones de aceites lubricantes usados (21,6%) se aplican a carreteras y desmoldantes, que terminan en las corrientes hídricas y el resto se convierten en combustible industrial (Fuel Oil). En España el 92% de los lubricantes automotrices se re-refinan ; En Europa, el 40% y en Estados Unidos el 25% . En Colombia de 80 a 100 mil galones/ mes; es decir, alrededor de 1 millón galones/ año (1/46 de lo posible) se recuperan actualmente como base para refinación de aceites.

Se sabe que 1 litro de aceite re-refinado evita la emisión de 3,65 kg de CO₂, en comparación con el obtenido directamente de petróleo crudo, mientras que la

combustión de fuel oil proveniente de aceite lubricante usado evita la emisión de 1,02 kg de dióxido de carbono CO₂e. La re-refinación consume sólo un 20% de la energía necesaria para lograr aceites desde petróleo crudo y el costo del proceso es también significativamente inferior. El precio podría ser del 60-70% del lubricante “virgen”. Se requiere una ley que instruya la adopción gradual de aceites re-refinados para las flotas de automotores públicas y privadas; La calidad del aceite sería certificada por el ICPET y/o laboratorios debidamente autorizados. El valor de créditos de NO EMISIÓN de carbono podría ser bastante representativo, pues si se logran re-refinar 5 millones de barriles al año, esto genera 2.822.400 toneladas de CO₂ evitadas a un valor de U\$25 /ton evitada, lo cual sería alrededor de U\$70,5 millones / año.

3. **ADICION DE LLANTAS MOLIDAS/ TRITURADAS A ASFALTOS PARA PAVIMENTOS.** La práctica de adicionar llanta molida o triturada a los asfaltos es cada día más frecuente y los resultados son muy interesantes, pues además de ahorrar alrededor del 18% del asfalto, pues el resto son los materiales pétreos agregados (70 a 75%), se logra mayor flexibilidad, permeabilidad y una duración del doble de tiempo de la capa de rodadura frente a la de rodadura sin mezcla con llanta. Esto resultaría en alrededor del 29,5% de ahorro de asfalto, que es subproducto de la refinación del petróleo. La molienda de llantas permite su uso también en aplicaciones como césped sintético, ecobaldosines y otras aplicaciones de la capa de rodadura; el reencauche de llantas es también una buena práctica de economía circular. El IDU de Bogotá, estableció normatividad al respecto, pero no ha sido adoptada masivamente; Subsiste el problema de gran cantidad de llantas abandonadas en vías y espacio público, aunque se han adelantado campañas público-privadas para lograr su correcta disposición. Podría darse un impulso a la normatividad y a la educación ambiental al respecto.
4. **GAS NATURAL A PARTIR DE GRANDES CULTIVOS DE PASTO GIGANTE.** La escasez de gas se puede solucionar con la siembra de un millón de hectáreas de Pasto Elefante principalmente, alrededor de las refinerías y cerca a los gasoductos y áreas de mayor demanda, y la instalación de BIODIGESTORES similares a los existentes en Alemania, Dinamarca, Francia, Países Bajos en Europa (que usan diferentes plantas) representa el 7% del consumo de gas natural en la Unión Europea; Asia (en las plantaciones de Palma de Aceite) cuenta con numerosas experiencias. Se estima que 200 hectáreas garantizarían en Colombia 1 MW de

potencia termoeléctrica local; un millón de hectáreas (1.000.000 has.) podría abastecer la demanda actual colombiana, evitando o compensando la perforación. Ecopetrol contrató un estudio preliminar, pero podría y debería acelerarse mucho más con proyectos piloto en por lo menos tres sitios del país con volúmenes representativos. Si bien inicialmente los costos serían relativamente altos, generarían gran oportunidad de ingreso campesino pues con 2.5 hectáreas aproximadamente, una familia campesina podría contar con un ingreso mensual equivalente a un salario mínimo en terrenos marginales. Existe suficiente capacidad nacional con mucha experiencia internacional.

Todos los temas anteriores son propuestas que contribuirían a avanzar, a mejorar nuestra gestión de la relación sociedad – naturaleza y entre nosotros mismos en la perspectiva de un país potencia de la vida, más justo, más sustentable, mas esperanzado en el complejo siglo21.

[1] Conversaciones técnicas con el director y científicos de la entidad.

[2] Entiendo que en la religión musulmana si la mujer es repudiada por su marido, debe irse de su hogar sólo con “lo que lleva puesto”; por ello, aparentemente, las mujeres atesoran muchas joyas que puedan llevarse.

[3] Por ejemplo, el triunfo de la lucha contra la deforestación en la amazonia en el 2023, que logró reducirla a 67 mil hectáreas ese año, fue afectado al año siguiente, 2024, por la evolución del proceso de paz total en ese caso con las “discidencias de las FARC”, pues por presión de estos grupos, los campesinos talaron 107 mil hectáreas como retaliación a los pocos avances d los diálogos de paz.

[4] Por ejemplo, una granja porcícola arriba de la bocatoma de agua del acueducto municipal, aunque puede ser relativamente pequeña, puede tener un potencial de riesgo alto para la población, como sucedió hace algunos años en Barranquilla.

[5] La estrategia de BAT, best Available Technologies, fue implantada por la USEPA, agencia

de protección ambiental, de los Estados Unidos en la década de los 70 y 80s y ha sido muy efectiva para avanzar hacia tecnologías menos negativas ambientalmente especialmente en el sector de hidrocarburos y carbón.

[6] El que se ofrece en Colombia a \$15000 para un tanqueo no es tan eficiente como los que se aplican en otros países.

[7] Esta alternativa que garantiza total transparencia, fue planteada por Hildebrando Velez, miembro junta directiva Ecopetrol, a quien se le presentaron estas propuestas.

[8] La EPA de los Estados Unidos estableció esta medida en la década de los 80s.

Carlos Hildebrando Fonseca Zárate PhD.

Foto tomada de: France 24