

Inside the Crime Rings Trafficking Sand

Organized crime is mining sand from rivers and coasts to feed demand worldwide, ruining ecosystems and communities. Can it be stopped?

1 February 2024, by David Taylor

Transnational security investigator Abdelkader Abderrahmane set out from the Moroccan city of Kenitra with two research assistants to inspect sand-mining sites on the Atlantic Ocean coast. They drove across the dry, flat terrain for six kilometers, the last stretch on a rutted dirt road that had them crawling in low gear, windows closed against the hot dust. The beach dunes where they were headed lay beyond a rise. As they approached, a man wearing a gendarme cap suddenly appeared to their right, speeding toward them on an all-terrain vehicle. With angry gestures, he forced them to a stop. “Why are you here?!” he demanded. “There’s nowhere to go.” One assistant said they just wanted to visit the beach and the nearby tourist camp. The gendarme shook his head: no further.

They turned around and began to creep back down the rough road, but as soon as the gendarme was out of sight they turned off and snuck along a hidden side of the ridge. About 400 meters further they stopped and cut the engine. Abderrahmane walked quietly to the crest of the bluff to peer down, keeping low to avoid being seen. Despite all his research into illegal sand mines, he was unprepared for the scene below. Half a dozen dump trucks scattered across a deeply pitted moonscape were filled high with brown sand. Just beyond lay the light blue sea. Abderrahmane was stunned by the “major disfiguration” of the dunes, he told me later on a video call. “It was a shock.”

Part of his shock came from the sight of desecrated nature, but part came from seeing the brazenness of trucks hauling sand in full daylight. “You cannot illegally mine sand in daylight if you don’t have people helping you,” he says—people in high places. “Big companies are being protected, perhaps by ministers or deputy ministers or whoever. It’s a whole system.” Everyone in the sand-trafficking market “benefits from it, from top to bottom.”

For the past 15 years the slender, bespectacled Abderrahmane has studied environmental trade and crime for the Institute for Security Studies (ISS), an African research and policy advisory organization based in South Africa. ISS papers showed how environmental degradation can fuel tensions among people and compromise security. But until a few years ago Abderrahmane had never heard of sand trafficking. He had been in Mali doing fieldwork on the drug trade when a source noted that most cannabis in Mali came from Morocco and that sand trafficking was also a major market in that country, with drug traffickers involved. “I think that when you talk about sand trafficking, most people would not believe it,” Abderrahmane says. “Me included. Now I do.”

Very few people are looking closely at the illegal sand system or calling for changes, however, because sand is a mundane resource. Yet sand mining is the world’s largest extraction industry because sand is a main ingredient in concrete, and the global construction industry has been soaring for decades. Every year the world uses up to 50 billion metric tons of sand, according to a United Nations Environment Program report. The only natural resource more widely consumed is water. A 2022 study by researchers at the University of Amsterdam concluded that we are dredging river sand at rates that far outstrip nature’s ability to replace it, so much so that the world could run out of construction-grade sand by 2050. The U.N. report confirms that sand mining at current rates is unsustainable.

The greatest demand comes from China, which used more cement in three years (6.6 gigatons from 2011 through 2013) than the U.S. used in the entire 20th century (4.5 gigatons), notes Vince Beiser, author of *The World in a Grain*. Most sand gets used in the country where it is mined, but with some national supplies dwindling, imports reached \$1.9 billion in 2018, according to Harvard’s Atlas of Economic Complexity.

Companies large and small dredge up sand from waterways and the ocean floor and transport it to wholesalers, construction firms and retailers. Even the legal sand trade is hard to track. Two experts estimate the global market at about \$100 billion a year, yet the U.S. Geological Survey Mineral Commodity Summaries indicates the value could be as high as \$785 billion. Sand in riverbeds, lake beds and shorelines is the best for construction, but scarcity opens the market to less suitable sand from beaches and dunes, much of it scraped illegally and cheaply. With a shortage looming and prices rising, sand from Moroccan beaches and dunes is sold inside the country and is also shipped abroad, using

organized crime's extensive transport networks, Abderrahmane has found. More than half of Morocco's sand is illegally mined, he says.

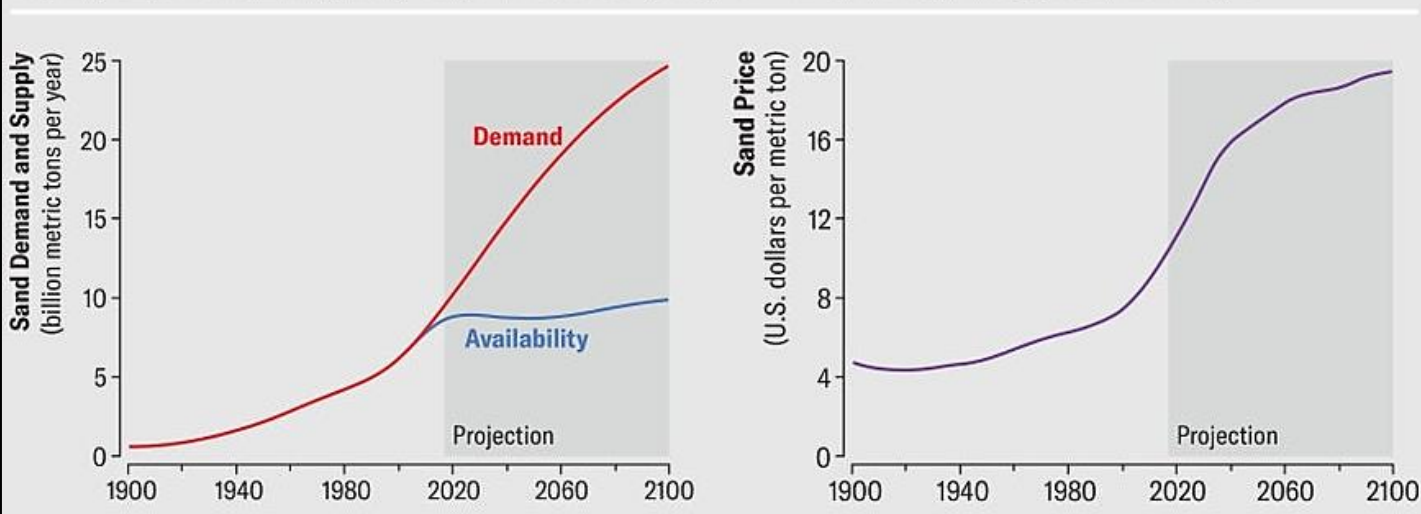
Luis Fernando Ramadon, a federal police specialist in Brazil who studies extractive industries, estimates that the global illegal sand trade ranges from \$200 billion to \$350 billion a year—more than illegal logging, gold mining and fishing combined. Buyers rarely check the provenance of sand; legal and black-market sand look identical. Illegal mining rarely draws heat from law enforcement because it looks like legitimate mining—trucks, backhoes and shovels—there's no property owner lodging complaints, and officials may be profiting. For crime syndicates, it's easy money.

The environmental impacts are substantial. Dredging rivers destroys estuaries and habitats and exacerbates flooding. Scraping coastal ecosystems churns up vegetation, soil and seabed's and disrupts marine life. In some countries, illegal mining makes up a large portion of the total activity, and its environmental impacts are often worse than those of legitimate operators, Beiser says, all to build cities on the cheap.

Questionable mining happens worldwide. In the early 1990s in San Diego County, California, officials stopped mining from the San Luis Rey River, only to see operators move across the border into Baja California to plunder riverbeds there. Until a few years ago, a mine north of Monterey, Calif., operated by Cemex, a global construction company, was pulling more than 270,000 cubic meters of sand every year from the beach, operating in a legal gray zone. That was the last beach mine in the U.S., shut down in 2020 by grassroots pressure. Mining in rivers and deltas, however, is still going strong throughout the U.S., not all of it legal.

The Growing Demand for Sand

The market for sand—a prime ingredient in concrete, glass and electronic circuits—has increased steadily during a century-long global construction boom. Demand is projected to rise sharply in the coming decades, outstripping the capacity of producers and perhaps even nature's ability to generate new sand, pushing prices much higher.



Sand is any hard, granular material—stones, shells, whatever—between 0.0625 and two millimeters in diameter. Fine-quality sand is used in glass, and still-finer grades appear in solar panels and silicon chips for electronics. Desert sand typically consists of grains rounded like tiny marbles from constant weathering. The best sand for construction, however, has angular grains, which helps concrete mixtures bind. River sand is preferable to coastal sand, partly because coastal sand has to be washed free of salt. But coastal sand does get used, especially when builders take shortcuts, leading to buildings that have shorter life spans and pose greater risks for inhabitants. Such shortcuts worsened the damage from the disastrous February 2023 earthquake that shook Turkey and Syria, says Mette Bendixen, a physical geographer at McGill University who has investigated the effects of sand mining since 2017.

I was first alerted to sand mafias by Louise Shelley, who leads the Terrorism, Transnational Crime and Corruption Center at George Mason University. Shelley realized sand mining could be a natural evolution of organized crime when, five years ago, she was a guest at a NATO lunch conference held near the Pentagon. A top NATO official approached her to talk about illegal fishing off West Africa, saying it posed a serious threat to European and NATO security. They talked about how the low threshold for entry into an environmental crime such as wildlife poaching can draw criminal rings and then lead them into other types of organized environmental crime, such as illegal logging. Sand mining was another case in point. Shelley says in northwestern Africa there is a confluence of trafficking factors:

the region offers entry to European markets, and its mosaic of fragile governments, terrorist groups and corrupt international corporations makes it vulnerable.

In addition to social instability, Shelley is concerned about sand mining's "devastating environmental impacts." Stripping away sand removes nature's physical system for holding water, with huge effects for people's way of life. River sand acts like a sponge, helping to replenish the entire watershed after dry spells; if too much sand is removed, natural replenishment can no longer sustain the river, which aggravates water supply for people and leads to loss of vegetation and wildlife. Harvesting has removed so much sand from Asia's Mekong Delta that the river system is drying up.

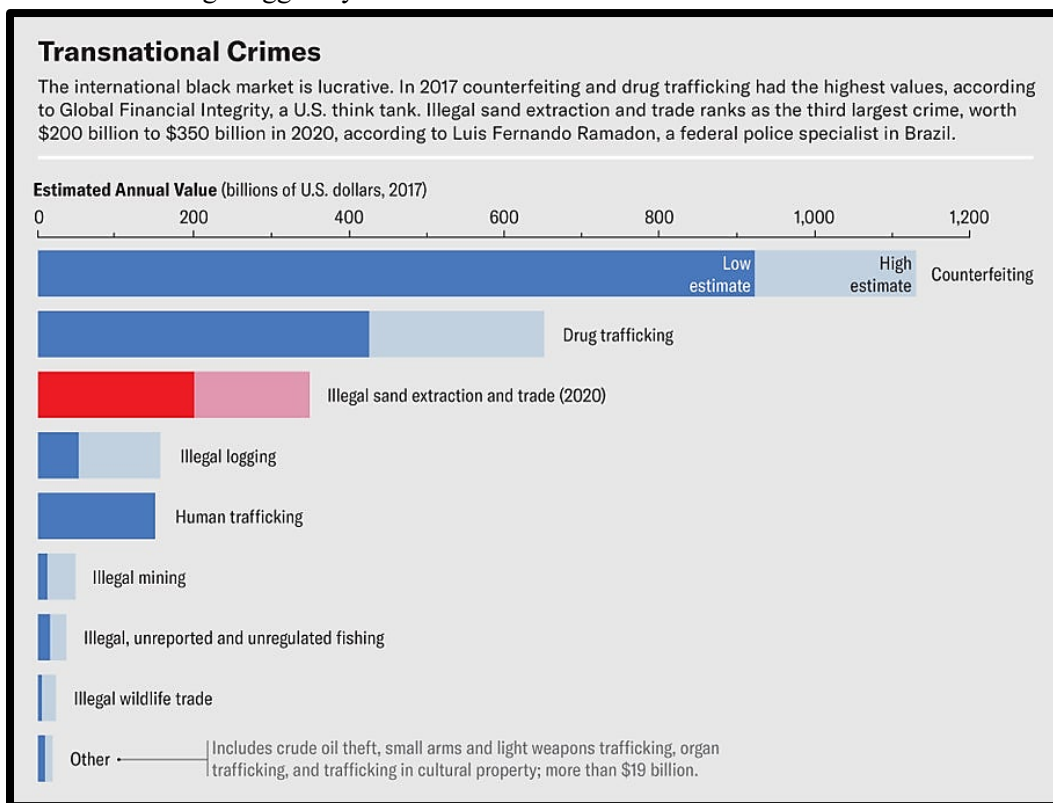
Removing sand from coasts makes land that already faces sea-level rise even more exposed. Abderrahmane saw this in Morocco when he drove north from Rabat to Larache, known as "the balcony of the Atlantic." The town, which looks out over 50-meter-high cliffs toward the sea, is a hub of Morocco's thriving fishing industry. A 2001 government document known as the Plan Azur proposed greater protection of nature in many places in the country scoured for sand, including Larache. But in his 2021 field research, Abderrahmane found that the dark sand and rock-strewn beach there was rife with mining. Teams of workers loaded up donkeys with saddle packs full of sand, leaving stony craters at the water's edge. They goaded the donkeys up footpaths torn into the soft, steep bluffs to trucks waiting above to haul the illicit material to various concrete production sites.

In Mozambique, increasingly destructive flash flooding has hit the town of Nagonha, which lies on the Indian Ocean. Elders there told Amnesty International they can't recall any comparable flooding in the past, before the Hainan Haiyu Mining Company started operations in 2011, harvesting sand and minerals such as ilmenite, titanium and zircon from the dunes. The company dumped leftover sand across a wide area, spreading it to make a level working surface, which buried existing vegetation and blocked drainage, according to an Amnesty International report.

The company's procedures failed to comply with Mozambican law, changed the flow of fresh water and are blamed for making Nagonha more vulnerable to the flash floods that have partly destroyed it, Amnesty International reported. One flood washed 48 homes into the sea, slicing a channel through the dunes, leaving nearly 300 people homeless. One man described to Amnesty International how his family's two-bedroom house vanished: "We felt the house collapsing, and we ran for our lives" as he saw their home "being dragged by the water."

Sand looting is changing the hydrology of entire rivers. Halinishi Yusuf experienced this as a girl growing up in Kenya. She also witnessed mining's violent excess and eventually helped to bring it under control.

Yusuf, now studying sand mining and river systems as a Ph.D. candidate at Newcastle University in England, was born in Makueni County, southeast of Nairobi. As a girl, she carried water from the river, and like most residents, her family relied on rain-fed farming to eke out a living. But seasonal rains became erratic as a result of several interconnected climate patterns, and local farming and jobs declined. As life got harder, residents turned to harvesting sand for the construction boom in Nairobi. It was an easy form of employment because no investment was required except a shovel. Yusuf went away for high school in the early 2000s, and when she visited home, she saw trucks parked in the riverbed, loading up. Residents worked as loaders, and vendors sold food to the crews. Any river or tributary was fair game: if it gathered sand, it was exploited, and it wasn't illegal.



Yusuf didn't connect the mining to environmental damage. "It was just sand, anyway," she says about her outlook back then. And the trade pumped cash into the economy; the village "was vibrant," Yusuf told me on a video call. But damage to river systems was becoming clear. Groundwater levels were sinking; riverbeds stripped of sand didn't hold water and failed to refresh aquifers underground. Farmers already struggling couldn't irrigate their crops. Social tensions grew heated. Under Kenya's "devolution" of public services from the national government to the country's 47 counties, local agencies took responsibility for sand-harvesting licenses, often without resources to manage it. The process was unregulated and soon overwhelmed.

To try to stop the chaos, Makueni County passed a law in 2015 creating a local sand authority. But from 2015 to 2017 violence over sand wracked the area, leaving at least nine people dead and dozens injured. Even legal actors operated clandestinely, and local governments exploited permit fees, Yusuf says. "No one was frowning on this activity."

Other counties had similar conflicts, but in Makueni a small group of sand loaders changed course and became vigilantes. They realized that mining was worsening arid conditions and that only outsiders were profiting. They saw officials getting rich from bribes and construction teams hauling the county's sand wealth elsewhere. The group vowed to stop trucks no matter what it took. It imposed its ban on trucks leaving the area by torching offenders. Late one December night in 2016 two Kenyan truck drivers met a horrible death when they were parked beside the Muooni River, loading sand right out of the riverbed after midnight. The vigilantes surrounded them and set the trucks on fire. Both drivers died, burned "beyond recognition," police reported to local media.

Not all the local people wanted to stop the lucrative business, however, and two factions clashed, resulting in more deaths. The Nairobi transport network poured cash into the pro-mining faction. "The conflict was funded from outside by the sand cartel in Nairobi," Yusuf says, and law enforcement failed to intervene.

The violence and damage to the rivers peaked in mid-2017, around when Yusuf left Nairobi, where she had been working on fisheries management. She returned home to lead the Makueni County Sand Authority, which had made little headway. When applying for the job, Yusuf made her soft skills a selling point. She said she would enforce the 2015 law but noted that "there's a palatable way of making the community start appreciating why we need to do this."

When she began the job, she called a morning meeting in Muooni with local stakeholders. The village administrator and elders spread the word. Several dozen people toting plastic chairs gathered at the Muooni River, where mining was rampant, and sat in the shade. Yusuf had rehearsed her spoken Kikamba, the local language. Although she had taken part in stakeholder meetings in her fisheries job, she had never led one like this. "The entire county is watching," she thought at the time. "I have to bring it forward."

Yusuf explained to her audience how sand supports water in dry areas and how water gets replenished. She said the sand was like a sponge that made water available for them and the ecosystem. "Where there is sand, there is water," she told them. During the discussion residents became reassured that they could gain income from sand while also allowing it to recharge the water supply. Over the next five years, under Yusuf's leadership, the sand authority gained trust. It prosecuted the worst offenders and imposed strict fines on illicit mining.

Yusuf's strategy was threefold. First, she used government power to stop sand from leaving the county. The authority allowed permits only for local construction projects: no more trucks from Nairobi. Second, Yusuf continued a series of meetings with local groups at the rivers. Finally, she made her office's books public and used that transparency to show that half the revenue from licensing fees went straight to river restoration projects. People aiming to flout the controls backed off. Shady syndicates from Nairobi no longer had effective local agents in Makueni and found it easier to source their sand elsewhere.

For the first time, sand revenues produced visible local benefits. Projects ranged from "sand dams"—concrete weirs across the riverbed that catch sand pushed downstream by the rains—to "water sumps," concrete tanks sunk several meters below the riverbed, used to draw drinking water. Leaving riverbeds untouched for even one rainy season (Kenya has two rainy seasons a year) allowed upstream sediment to replenish the controlled withdrawals, according to Yusuf. The community saw that there could be a way of life beyond selling sand to outsiders.

Change is harder in places where local groups lack the power to manage resources. In Morocco, Abderrahmane found a wide range of people profiting from the clandestine system, from local workers to high officials. The few people who protested were intimidated. French documentarian Sophie Bontemps experienced this in 2021 when her crew was

filming at dunes near El Jadida. Police arrested them for filming, Bontemps told me, interrogated them for a full day, and confiscated their equipment. That evening a military colonel working with two plainclothes officials arranged a mock trial in a hotel; near midnight they forced the crew members to sign a document in Arabic admitting they had no right to film and to erase their footage. Finally, they were released. (The team had saved the footage elsewhere.) To Bontemps, it was clear that national officials were involved in sand trafficking. Her film, *Morocco: Raiding on the Sand*, reports incidents of local protesters being threatened and beaten.

Abderrahmane was finding it difficult to clarify the range of corruption. Sand mined for nearby buildings might fly below the radar of local officials. But long-haul transport involving scores of trucks traveling long distances on a public highway could not escape notice. In Larache, he couldn't count on government support, so he took a gamble. His team posed as real-estate developers seeking contractors for a big project in Casablanca, more than 200 kilometers south. At a compound where massive reddish sand piles signaled construction supply, one of Abderrahmane's assistants entered through a corrugated metal gate late in the day, when trucks were back from deliveries. He made bidding inquiries for a fictitious building project. He was stunned by the response: bidders could mobilize hundreds of trucks and front-end loaders within a week. "That would be very easy," one man told him.

On other days the assistant directly approached drivers of sand-laden trucks parked downtown. From the driver's seat, one transporter explained that contractors could arrange night hauling with up to 250 trucks through a syndicate of firms. Once the sand got delivered, construction companies mixed trafficked sand with legal sources. The contractor's confidence that they could deliver such volumes across great distances, requiring large loads to pass at least 10 highway checkpoints, indicated multiple layers of official collusion, Abderrahmane says.

Because local people often struggle to push back against big syndicates, international pressure can push governments to prosecute traffickers. In Morocco, a strategy would likely require stronger environmental regulations, promotion of sustainable practices and transnational enforcement. An international certification system akin to the Forest Stewardship Council's process for timber sourcing is still only in the discussion phase, says Pascal Peduzzi of the U.N. Environment Program. But Abderrahmane's Moroccan sources say the government might consider action if sites were certified by the Convention on Wetlands, an international process dating back to the 1970s and observed by most U.N. member countries. A country submits a list of wetlands for accreditation, and if the international body overseeing the convention grants it, the wetlands can be monitored by an independent advisory committee to help ensure the site is preserved and not plundered. New technology might help distinguish whether sand came from a legal or illegal operation; in 2023 researchers from several universities demonstrated an optical system that can fingerprint sand grains, allowing them to be traced back to their site of origin.

Before conservationist Rachel Carson created a narrative in the 20th century for water and air pollution in *Silent Spring*, the general public had little context for seeing streams or the sky as health threats. Journalist Beiser told me he thinks a similar situation exists for sand.

George Mason's Shelley is encouraged by a new generation's energy for the problem. When we spoke, she was reading student papers about illicit environmental trade, happy that many of the students are career professionals in agencies where they can make a difference. Often it takes fresh eyes to change things, and Yusuf and Abderrahmane may inspire other people who are concerned about the environment and abuse of local communities.

More research will help build cases against crime rings. The number of sand studies presented at the American Geophysical Union's annual conference grew from two in 2018 to more than 20 in 2023, McGill's Bendixen says. That research can eventually yield better mapping of sand flows, showing hotspots and illegal activity.

Bendixen was heartened that the African Futures Conference in 2023 devoted a special session to sand extraction. "The time is running out for sand," she says. "More people from as many different angles as possible are shouting out to the world, 'We have an issue!' I think it's one of the most understudied global challenges of the 21st century."

Dentro de las redes criminales que trafican con arena

El crimen organizado extrae arena de ríos y costas para satisfacer la demanda en todo el mundo, arruinando ecosistemas y comunidades. ¿Se puede detener?

1 de febrero de 2024, por David Taylor

El investigador de seguridad transnacional Abdelkader Abderrahmane partió de la ciudad marroquí de Kenitra con dos asistentes de investigación para inspeccionar sitios de extracción de arena en la costa del Océano Atlántico. Condujeron por un terreno seco y llano durante seis kilómetros, el último tramo por un camino de tierra lleno de baches que los hizo arrastrarse a baja velocidad y con las ventanillas cerradas para protegerse del polvo caliente. Las dunas de la playa hacia donde se dirigían se encontraban más allá de una elevación. Mientras se acercaban, apareció de repente a su derecha un hombre con gorra de gendarme que se acercaba a toda velocidad en un vehículo todo terreno. Con gestos enojados, los obligó a detenerse. "¿Por qué estás aquí?!" el demandó. "No hay ningún lugar adonde ir". Un asistente dijo que sólo querían visitar la playa y el campamento turístico cercano. El gendarme meneó la cabeza: basta.

Dieron media vuelta y empezaron a deslizarse por el camino accidentado, pero tan pronto como el gendarme se perdió de vista, giraron y se escabulleron por un lado oculto de la cresta. Unos 400 metros más adelante se detuvieron y apagaron el motor. Abderrahmane caminó silenciosamente hasta la cima del acantilado para mirar hacia abajo, manteniéndose agachado para evitar ser visto. A pesar de toda su investigación sobre las minas de arena ilegales, no estaba preparado para la escena que se desarrollaba a continuación. Media docena de camiones volquete esparcidos por un paisaje lunar profundamente lleno de hoyos estaban llenos de arena marrón. Un poco más allá se extendía el mar azul claro. Abderrahmane quedó atónito por la "gran desfiguración" de las dunas, me dijo más tarde en una videollamada. "Fue un shock".

Parte de su conmoción se debió a la visión de la naturaleza profanada, pero en parte al ver el descaro de los camiones transportando arena a plena luz del día. "No se puede extraer arena ilegalmente a la luz del día si no hay gente que te ayude", dice: gente en las altas esferas. "Las grandes empresas están siendo protegidas, tal vez por ministros o viceministros o quien sea. Es todo un sistema". Todos en el mercado del tráfico de arena "se benefician de él, de arriba a abajo".

Durante los últimos 15 años, el esbelto y con gafas Abderrahmane ha estudiado el comercio ambiental y los delitos para el Instituto de Estudios de Seguridad (ISS), una organización africana de investigación y asesoramiento político con sede en Sudáfrica. Los documentos de la ISS mostraron cómo la degradación ambiental puede alimentar tensiones entre las personas y comprometer la seguridad. Pero hasta hace unos años Abderrahmane nunca había oído hablar del tráfico de arena. Había estado en Malí haciendo trabajo de campo sobre el tráfico de drogas cuando una fuente señaló que la mayor parte del cannabis en Malí procedía de Marruecos y que el tráfico de arena también era un mercado importante en ese país, con narcotraficantes involucrados. "Creo que cuando se habla de tráfico de arena, la mayoría de la gente no lo creería", afirma Abderrahmane. "Yo incluido. Ahora lo hago."

Sin embargo, muy pocas personas observan de cerca el sistema ilegal de arena o piden cambios, porque la arena es un recurso mundano. Sin embargo, la extracción de arena es la industria de extracción más grande del mundo porque la arena es un ingrediente principal del hormigón, y la industria mundial de la construcción ha estado creciendo vertiginosamente durante décadas. Cada año, el mundo utiliza hasta 50 mil millones de toneladas métricas de arena, según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El único recurso natural más consumido es el agua. Un estudio de 2022 realizado por investigadores de la Universidad de Ámsterdam concluyó que estamos dragando arena de río a un ritmo que supera con creces la capacidad de la naturaleza para reemplazarla, hasta el punto de que el mundo podría quedarse sin arena apta para construcción para 2050. El informe de la ONU confirma que La extracción de arena al ritmo actual es insostenible.

La mayor demanda proviene de China, que utilizó más cemento en tres años (6,6 gigatoneladas entre 2011 y 2013) que Estados Unidos en todo el siglo XX (4,5 gigatoneladas), señala Vince Beiser, autor de *The World in a Grain*. La mayor parte de la arena se utiliza en el país donde se extrae, pero con algunos suministros nacionales disminuyendo, las importaciones alcanzaron los 1.900 millones de dólares en 2018, según el Atlas de Complejidad Económica de Harvard.

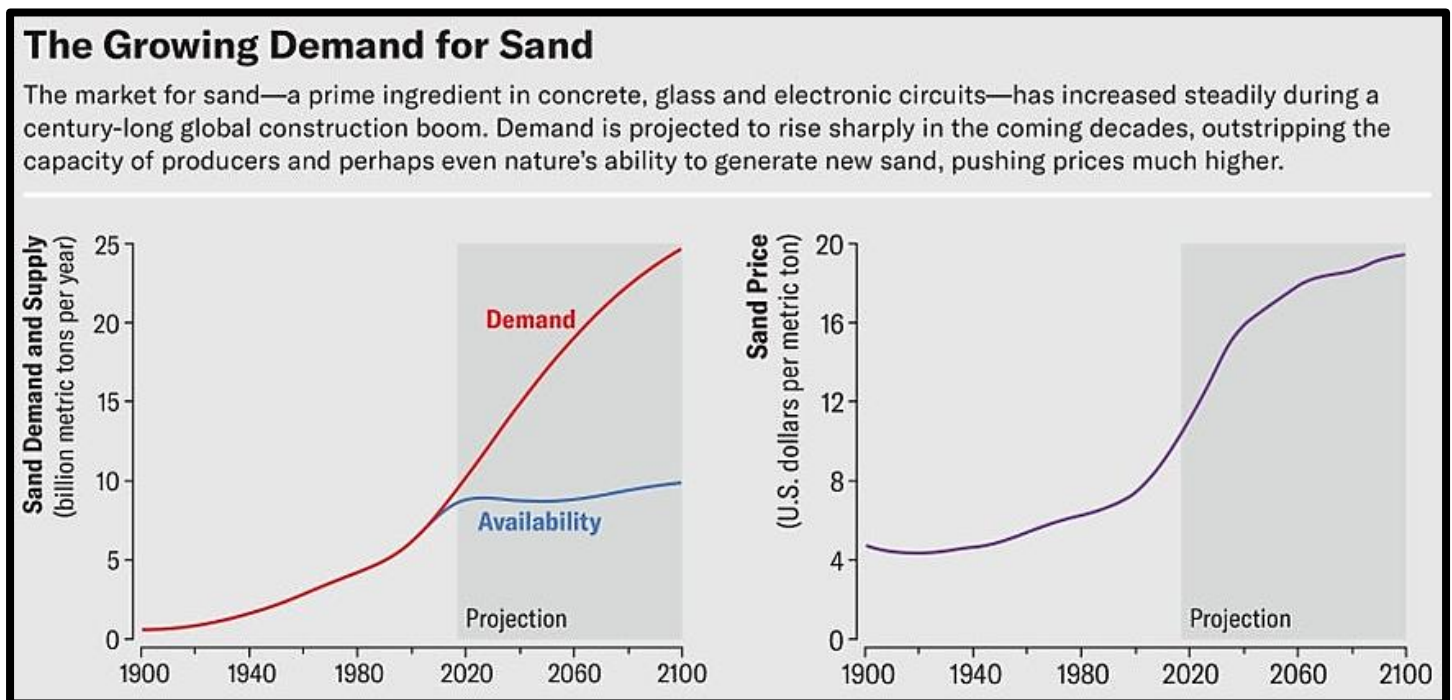
Empresas grandes y pequeñas dragan arena de los cursos de agua y del fondo del océano y la transportan a mayoristas, empresas de construcción y minoristas. Incluso el comercio legal de arena es difícil de rastrear. Dos expertos estiman que el mercado mundial asciende a unos 100.000 millones de dólares al año, pero los resúmenes de productos minerales

del Servicio Geológico de Estados Unidos indican que el valor podría llegar a los 785.000 millones de dólares. La arena de los lechos de ríos, lagos y costas es la mejor para la construcción, pero la escasez abre el mercado a arena menos adecuada de playas y dunas, gran parte de ella extraída ilegalmente y a bajo precio. Ante la inminente escasez y el aumento de los precios, la arena de las playas y dunas marroquíes se vende dentro del país y también se envía al extranjero, utilizando las extensas redes de transporte del crimen organizado, según descubrió Abderrahmane. Más de la mitad de la arena de Marruecos se extrae ilegalmente, afirma.

Luis Fernando Ramadon, un especialista de la policía federal de Brasil que estudia las industrias extractivas, estima que el comercio ilegal mundial de arena oscila entre 200 mil millones y 350 mil millones de dólares al año, más que la tala ilegal, la minería de oro y la pesca combinadas. Los compradores rara vez comprueban la procedencia de la arena; La arena legal y la del mercado negro parecen idénticas. La minería ilegal rara vez genera críticas por parte de las fuerzas del orden porque parece que la minería legítima (camiones, retroexcavadoras y palas) no tiene ningún propietario que presente quejas y los funcionarios pueden estar lucrando. Para los sindicatos del crimen, es dinero fácil.

Los impactos ambientales son sustanciales. El dragado de ríos destruye estuarios y hábitats y agrava las inundaciones. La raspadura de los ecosistemas costeros agita la vegetación, el suelo y el fondo marino y altera la vida marina. En algunos países, la minería ilegal constituye una gran parte de la actividad total y sus impactos ambientales suelen ser peores que los de los operadores legítimos, dice Beiser, todo para construir ciudades a bajo precio.

La minería cuestionable ocurre en todo el mundo. A principios de la década de 1990, en el condado de San Diego, California, los funcionarios detuvieron la minería en el río San Luis Rey, solo para ver cómo los operadores cruzaban la frontera hacia Baja California para saquear los lechos de los ríos allí. Hasta hace unos años, una mina al norte de Monterey, California, operada por Cemex, una empresa constructora global, extraía más de 270.000 metros cúbicos de arena cada año de la playa, operando en una zona legal gris. Esa fue la última mina de playa en Estados Unidos, cerrada en 2020 por presión popular. Sin embargo, la minería en ríos y deltas sigue siendo fuerte en todo Estados Unidos, aunque no siempre es legal.



La arena es cualquier material granular duro (piedras, conchas, lo que sea) entre 0,0625 y dos milímetros de diámetro. Se utiliza arena de calidad fina en el vidrio, y aparecen grados aún más finos en paneles solares y chips de silicio para electrónica. La arena del desierto generalmente consiste en granos redondeados como pequeñas canicas debido a la erosión constante. Sin embargo, la mejor arena para la construcción tiene granos angulares, lo que ayuda a aglutinar las mezclas de concreto. La arena de río es preferible a la arena costera, en parte porque la arena costera debe lavarse para eliminar la sal. Pero la arena costera sí se utiliza, especialmente cuando los constructores toman atajos, lo que da lugar a edificios que tienen una vida útil más corta y plantean mayores riesgos para los habitantes. Estos atajos empeoraron los daños causados por el desastroso terremoto de febrero de 2023 que sacudió Turquía y Siria, dice Mette Bendixen, geógrafa física de la Universidad McGill que ha investigado los efectos de la extracción de arena desde 2017.

La primera vez que fui alertada sobre las mafias de arena fue Louise Shelley, quien dirige el Centro de Terrorismo, Crimen Transnacional y Corrupción de la Universidad George Mason. Shelley se dio cuenta de que la extracción de arena podría ser una evolución natural del crimen organizado cuando, hace cinco años, fue invitada a un almuerzo-conferencia de la OTAN celebrado cerca del Pentágono. Un alto funcionario de la OTAN se acercó a ella para hablarle sobre la pesca ilegal frente a África occidental, diciendo que representaba una grave amenaza para la seguridad europea y de la OTAN. Hablaron de cómo el bajo umbral para cometer un delito ambiental como la caza furtiva de vida silvestre puede atraer redes criminales y luego conducirlos a otros tipos de delitos ambientales organizados, como la tala ilegal. La extracción de arena fue otro ejemplo de ello. Shelley dice que en el noroeste de África hay una confluencia de factores de tráfico: la región ofrece entrada a los mercados europeos, y su mosaico de gobiernos frágiles, grupos terroristas y corporaciones internacionales corruptas la hace vulnerable.

Además de la inestabilidad social, a Shelley le preocupan los “devastadores impactos ambientales” de la extracción de arena. Quitar la arena elimina el sistema físico de la naturaleza para retener el agua, con enormes efectos en el modo de vida de las personas. La arena del río actúa como una esponja, ayudando a reponer toda la cuenca después de períodos secos; Si se elimina demasiada arena, la reposición natural ya no puede sostener el río, lo que agrava el suministro de agua para las personas y conduce a la pérdida de vegetación y vida silvestre. La recolección ha eliminado tanta arena del delta del Mekong en Asia que el sistema fluvial se está secando.

La eliminación de arena de las costas deja aún más expuestas las tierras que ya enfrentan el aumento del nivel del mar. Abderrahmane vio esto en Marruecos cuando condujo hacia el norte desde Rabat hasta Larache, conocido como “el balcón del Atlántico”. La ciudad, que mira hacia el mar sobre acantilados de 50 metros de altura, es un centro de la próspera industria pesquera de Marruecos. Un documento gubernamental de 2001 conocido como Plan Azur propuso una mayor protección de la naturaleza en muchos lugares del país excavados en busca de arena, incluido Larache. Pero en su investigación de campo de 2021, Abderrahmane descubrió que la playa de arena oscura y roca sembrada de rocas estaba plagada de minería. Equipos de trabajadores cargaron burros con alforjas llenas de arena, dejando cráteres pedregosos en la orilla del agua. Incitaron a los burros por senderos abiertos en los suaves y empinados acantilados hasta los camiones que esperaban arriba para transportar el material ilícito a varios sitios de producción de concreto.

En Mozambique, inundaciones repentinas cada vez más destructivas han afectado la ciudad de Nagonha, situada en el Océano Índico. Los ancianos dijeron a Amnistía Internacional que no recuerdan ninguna inundación comparable en el pasado, antes de que Hainan Haiyu Mining Company comenzara sus operaciones en 2011, recolectando arena y minerales como ilmenita, titanio y circón de las dunas. Según un informe de Amnistía Internacional, la empresa arrojó los restos de arena en una amplia zona, esparciéndola para formar una superficie de trabajo nivelada, lo que enterró la vegetación existente y bloqueó el drenaje.

Los procedimientos de la empresa no cumplieron con la ley mozambiqueña, cambiaron el flujo de agua dulce y se les culpa de hacer a Nagonha más vulnerable a las inundaciones repentinas que la han destruido parcialmente, informó Amnistía Internacional. Una inundación arrastró 48 casas al mar, abrió un canal a través de las dunas y dejó a casi 300 personas sin hogar. Un hombre describió a Amnistía Internacional cómo desapareció la casa de dos dormitorios de su familia: “Sentimos que la casa se derrumbaba y corrimos para salvar nuestras vidas” al ver su casa “ser arrastrada por el agua”.

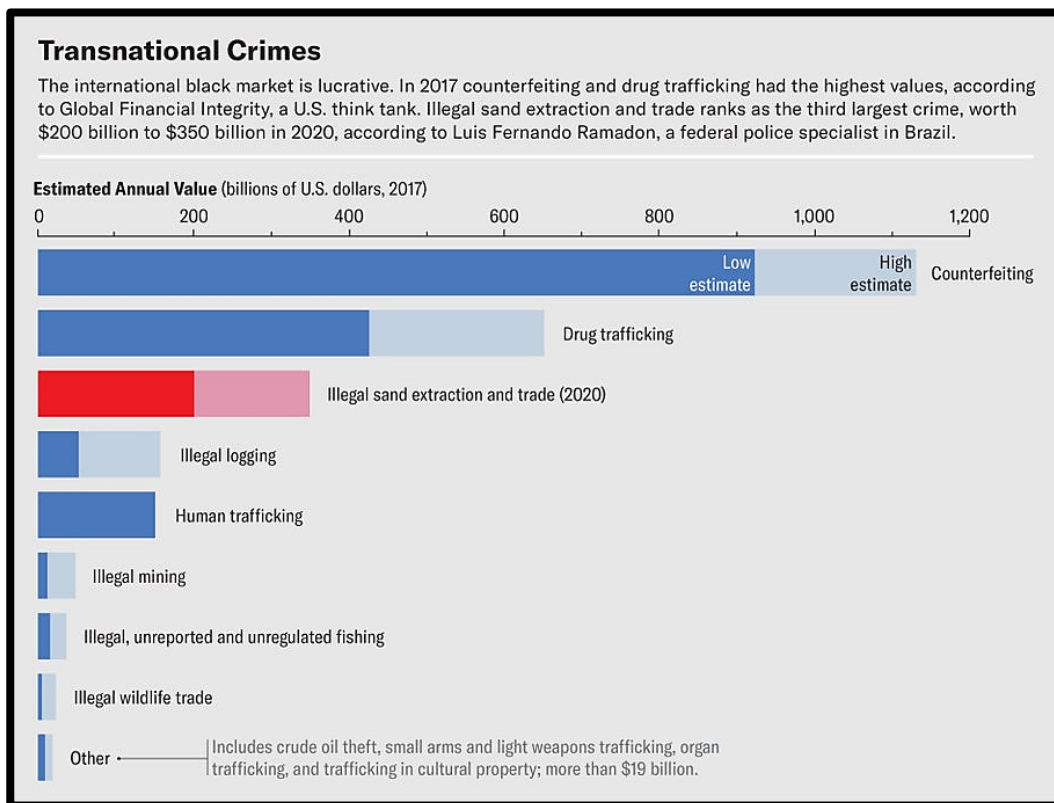
El saqueo de arena está cambiando la hidrología de ríos enteros. Halinishi Yusuf experimentó esto cuando era niña y crecía en Kenia. También fue testigo de los excesos violentos de la minería y, finalmente, ayudó a controlarla.

Yusuf, que ahora estudia la extracción de arena y los sistemas fluviales como doctorado. Candidato a la Universidad de Newcastle en Inglaterra, nació en el condado de Makueni, al sureste de Nairobi. Cuando era niña, llevaba agua del río y, como la mayoría de los residentes, su familia dependía de la agricultura de secano para ganarse la vida. Pero las lluvias estacionales se volvieron erráticas como resultado de varios patrones climáticos interconectados, y la agricultura y los empleos locales disminuyeron. A medida que la vida se hacía más difícil, los residentes se dedicaron a recolectar arena para el auge de la construcción en Nairobi. Era una forma fácil de empleo porque no se requería ninguna inversión excepto una pala. Yusuf se fue a la escuela secundaria a principios de la década de 2000, y cuando visitó su casa, vio camiones estacionados en el lecho del río, cargando. Los residentes trabajaban como cargadores y los vendedores vendían comida a las cuadrillas. Cualquier río o afluente era presa fácil: si acumulaba arena, era explotado y no era ilegal.

Yusuf no relacionó la minería con el daño ambiental. “De todos modos, era sólo arena”, dice sobre su perspectiva en aquel entonces. Y el comercio inyectó dinero en efectivo a la economía; el pueblo “era vibrante”, me dijo Yusuf en una

videollamada. Pero los daños a los sistemas fluviales eran cada vez más evidentes. Los niveles de agua subterránea estaban bajando; Los lechos de los ríos despojados de arena no retenían agua y no lograban refrescar los acuíferos subterráneos. Los agricultores que ya estaban pasando apuros no podían regar sus cultivos. Las tensiones sociales se acalararon. Bajo la “devolución” de los servicios públicos del gobierno nacional a los 47 condados del país, las agencias locales asumieron la responsabilidad de las licencias de recolección de arena, a menudo sin recursos para administrarla. El proceso no estaba regulado y pronto se vio desbordado.

Para intentar detener el caos, el condado de Makueni aprobó una ley en 2015 que creaba una autoridad local de arena. Pero entre 2015 y 2017 la violencia por la arena azotó la zona, dejando al menos nueve muertos y decenas de heridos. Incluso los actores legales operaron clandestinamente y los gobiernos locales explotaron las tarifas de los permisos, dice Yusuf. "Nadie desaprobaba esta actividad".



Otros condados tuvieron conflictos similares, pero en Makueni un pequeño grupo de cargadores de arena cambió de rumbo y se convirtieron en vigilantes. Se dieron cuenta de que la minería estaba empeorando las condiciones áridas y que sólo los forasteros se estaban beneficiando. Vieron cómo los funcionarios se enriquecían con sobornos y los equipos de construcción transportaban la riqueza de arena del condado a otros lugares. El grupo prometió detener los camiones cueste lo que cueste. Impuso la prohibición de que los camiones abandonaran la zona quemando a los infractores. Una noche de diciembre de 2016, dos camioneros kenianos sufrieron una muerte horrible cuando estaban estacionados junto al río Muooni, cargando arena del lecho del río después de la medianoche. Los vigilantes los rodearon y prendieron fuego a los camiones. Ambos conductores murieron, quemados “hasta quedar irreconocibles”, informó la policía a los medios locales.

Sin embargo, no toda la población local quería detener el lucrativo negocio y dos facciones se enfrentaron, lo que provocó más muertes. La red de transporte de Nairobi invirtió dinero en efectivo en la facción prominera. "El conflicto fue financiado desde el exterior por el cartel de la arena en Nairobi", dice Yusuf, y las autoridades no intervinieron.

La violencia y los daños a los ríos alcanzaron su punto máximo a mediados de 2017, cuando Yusuf abandonó Nairobi, donde había estado trabajando en la gestión pesquera. Regresó a casa para dirigir la Autoridad de Arena del condado de Makueni, que había logrado pocos avances. Al solicitar el trabajo, Yusuf hizo de sus habilidades interpersonales un punto de venta. Dijo que haría cumplir la ley de 2015, pero señaló que “hay una manera aceptable de hacer que la comunidad comience a apreciar por qué necesitamos hacer esto”.

Cuando comenzó a trabajar, convocó una reunión matutina en Muooni con las partes interesadas locales. El administrador de la aldea y los ancianos hicieron correr la voz. Varias docenas de personas con sillas de plástico se reunieron en el río Muooni, donde la minería era rampante, y se sentaron a la sombra. Yusuf había ensayado su kikamba hablado, el idioma local. Aunque había participado en reuniones de partes interesadas en su trabajo en el sector pesquero, nunca había dirigido una como ésta. “Todo el condado está mirando”, pensó en ese momento. "Tengo que presentarlo".

Yusuf explicó a su audiencia cómo la arena sostiene el agua en zonas secas y cómo se repone el agua. Dijo que la arena era como una esponja que hacía que el agua estuviera disponible para ellos y el ecosistema. “Donde hay arena, hay

agua”, les dijo. Durante la discusión, se aseguró a los residentes que podrían obtener ingresos de la arena y al mismo tiempo permitirle recargar el suministro de agua. Durante los siguientes cinco años, bajo el liderazgo de Yusuf, la autoridad de la arena ganó confianza. Procesó a los peores infractores e impuso multas estrictas a la minería ilícita.

La estrategia de Yusuf fue triple. Primero, utilizó el poder del gobierno para impedir que la arena saliera del condado. La autoridad sólo concedió permisos para proyectos de construcción locales: no más camiones procedentes de Nairobi. En segundo lugar, Yusuf continuó una serie de reuniones con grupos locales en los ríos. Finalmente, hizo públicos los libros de su oficina y utilizó esa transparencia para mostrar que la mitad de los ingresos provenientes de las licencias se destinaban directamente a proyectos de restauración de ríos. Las personas que pretendían burlar los controles retrocedieron. Los sindicatos turbios de Nairobi ya no tenían agentes locales eficaces en Makueni y les resultó más fácil conseguir su arena en otros lugares.

Por primera vez, los ingresos de la arena produjeron beneficios locales visibles. Los proyectos abarcaban desde “represas de arena” (presas de hormigón a lo largo del lecho del río que recogen la arena empujada río abajo por las lluvias) hasta “sumideros de agua”, tanques de hormigón hundidos varios metros por debajo del lecho del río, utilizados para extraer agua potable. Dejar los lechos de los ríos intactos incluso durante una temporada de lluvias (Kenia tiene dos temporadas de lluvia al año) permitió que los sedimentos río arriba repusieran las extracciones controladas, según Yusuf. La comunidad vio que podía haber una forma de vida más allá de vender arena a forasteros.

El cambio es más difícil en lugares donde los grupos locales carecen del poder para gestionar los recursos. En Marruecos, Abderrahmane encontró una amplia gama de personas que se beneficiaban del sistema clandestino, desde trabajadores locales hasta altos funcionarios. Las pocas personas que protestaron fueron intimidadas. La documentalista francesa Sophie Bontemps experimentó esto en 2021, cuando su equipo filmaba en las dunas cerca de El Jadida. La policía los arrestó por filmar, me dijo Bontemps, los interrogó durante un día completo y confiscó su equipo. Esa noche, un coronel militar, trabajando con dos funcionarios vestidos de civil, organizó un juicio simulado en un hotel; Cerca de medianoche obligaron a los miembros del equipo a firmar un documento en árabe admitiendo que no tenían derecho a filmar y a borrar sus imágenes. Finalmente, fueron liberados. (El equipo había guardado las imágenes en otro lugar). Para Bontemps, estaba claro que los funcionarios nacionales estaban involucrados en el tráfico de arena. Su película, Marruecos: Raiding on the Sand, informa sobre incidentes en los que manifestantes locales fueron amenazados y golpeados.

A Abderrahmane le resultaba difícil aclarar el alcance de la corrupción. La arena extraída para los edificios cercanos podría pasar desapercibida para los funcionarios locales. Pero el transporte de larga distancia en el que participan decenas de camiones que recorren largas distancias por una vía pública no pasó desapercibido. En Larache no pudo contar con el apoyo del gobierno, así que se arriesgó. Su equipo se hizo pasar por promotores inmobiliarios que buscaban contratistas para un gran proyecto en Casablanca, más de 200 kilómetros al sur. En un complejo donde enormes montones de arena rojiza indicaban que había suministros para la construcción, uno de los asistentes de Abderrahmane entró por una puerta de metal corrugado a última hora del día, cuando los camiones regresaban de las entregas. Realizó solicitudes de licitación para un proyecto de construcción ficticio. La respuesta lo sorprendió: los postores podrían movilizar cientos de camiones y cargadores frontales en una semana. “Eso sería muy fácil”, le dijo un hombre.

Otros días, el asistente se acercaba directamente a los conductores de camiones cargados de arena estacionados en el centro. Desde el asiento del conductor, un transportista explicó que los contratistas podrían organizar el transporte nocturno con hasta 250 camiones a través de un sindicato de empresas. Una vez entregada la arena, las empresas constructoras mezclaron arena traficada con fuentes legales. La confianza del contratista en que podrían entregar tales volúmenes a grandes distancias, requiriendo grandes cargas para pasar al menos 10 puntos de control en las carreteras, indicaba múltiples capas de colusión oficial, dice Abderrahmane.

Debido a que la población local a menudo lucha por hacer frente a los grandes sindicatos, la presión internacional puede empujar a los gobiernos a procesar a los traficantes. En Marruecos, una estrategia probablemente requeriría regulaciones ambientales más estrictas, promoción de prácticas sostenibles y aplicación transnacional. Un sistema de certificación internacional similar al proceso del Forest Stewardship Council para el abastecimiento de madera está todavía en la fase de discusión, dice Pascal Peduzzi del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Pero las fuentes marroquíes de Abderrahmane dicen que el gobierno podría considerar tomar medidas si los sitios fueran certificados por la Convención sobre los Humedales, un proceso internacional que se remonta a la década de 1970 y observado por la mayoría de los países miembros de la ONU. Un país presenta una lista de humedales para su acreditación y, si el organismo internacional que supervisa la convención la concede, los humedales pueden ser monitoreados por un comité

asesor independiente para ayudar a garantizar que el sitio se preserve y no sea saqueado. La nueva tecnología podría ayudar a distinguir si la arena procede de una operación legal o ilegal; En 2023, investigadores de varias universidades demostraron un sistema óptico que puede tomar huellas dactilares de los granos de arena, lo que permite rastrearlos hasta su lugar de origen.

Antes de que la conservacionista Rachel Carson creara una narrativa en el siglo XX sobre la contaminación del agua y el aire en *Silent Spring*, el público en general tenía poco contexto para ver los arroyos o el cielo como amenazas para la salud. El periodista Beiser me dijo que cree que existe una situación similar con la arena.

Shelley, de George Mason, se siente alentada por la energía de una nueva generación para resolver el problema. Cuando hablamos, ella estaba leyendo artículos de estudiantes sobre comercio ambiental ilícito, feliz de que muchos de los estudiantes sean profesionales en agencias donde pueden marcar la diferencia. A menudo se necesitan ojos nuevos para cambiar las cosas, y Yusuf y Abderrahmane pueden inspirar a otras personas preocupadas por el medio ambiente y el abuso de las comunidades locales.

Más investigaciones ayudarán a construir casos contra las redes criminales. La cantidad de estudios de arena presentados en la conferencia anual de la Unión Geofísica Estadounidense aumentó de dos en 2018 a más de 20 en 2023, dice Bendixen de McGill. Esa investigación puede eventualmente producir un mejor mapeo de los flujos de arena, mostrando puntos críticos y actividad ilegal.

Bendixen se sintió alentado porque la Conferencia Africana de Futuros de 2023 dedicó una sesión especial a la extracción de arena. “Se está acabando el tiempo para la arena”, afirma. “Más personas, desde tantos ángulos diferentes como sea posible, están gritando al mundo: ‘¡Tenemos un problema!’ Creo que es uno de los desafíos globales menos estudiados del siglo XXI”.

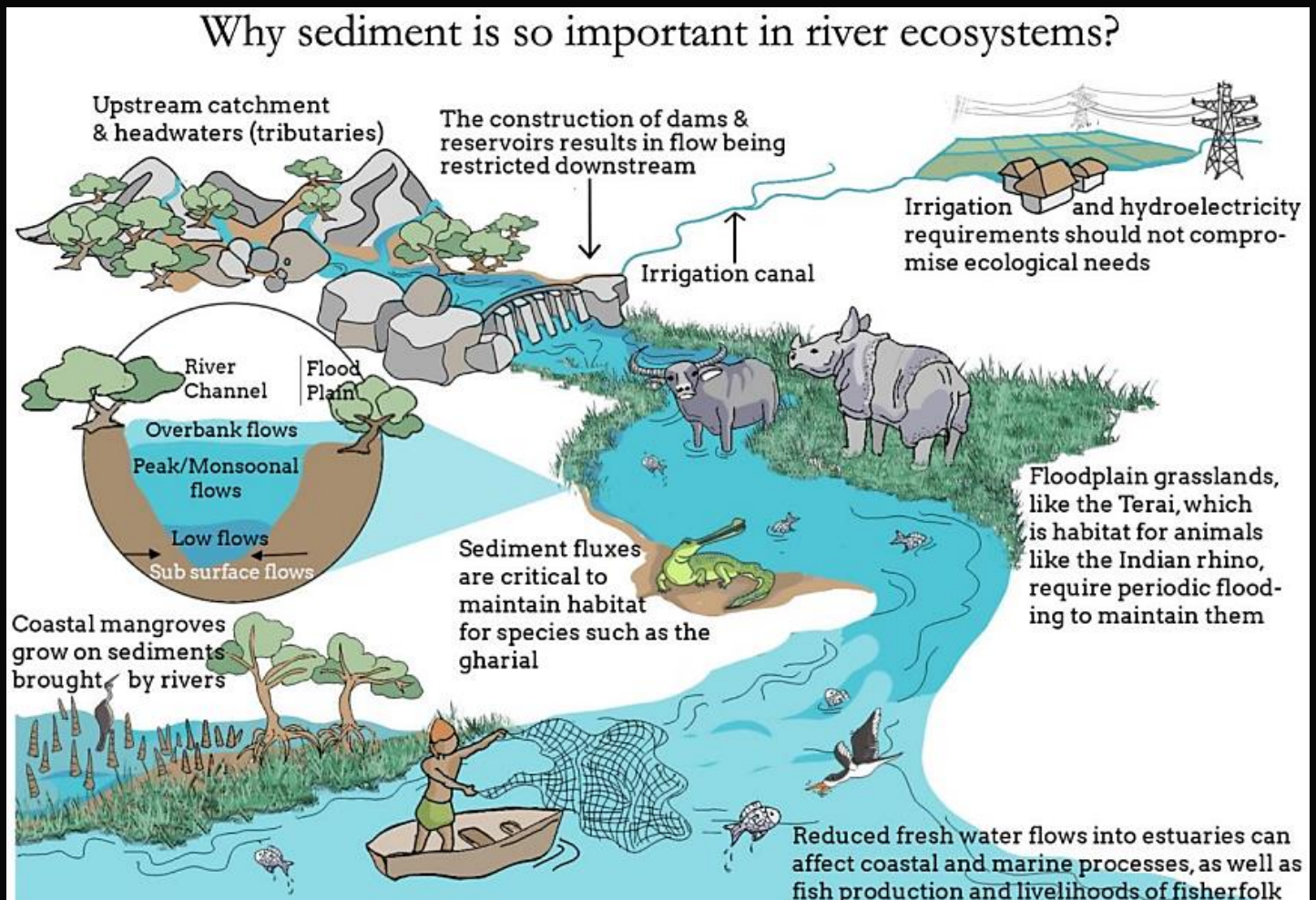
Explanation of the impact of Sand Mining, and how it works

Explicación del impacto de la extracción de arena y cómo funciona.

Impacts on	Description
Biodiversity	Impacts on related ecosystems (for example fisheries)
Land losses	Both inland and coastal through erosion
Hydrological function	Change in water flows, flood regulation and marine currents
Water supply	Through lowering of the water table and pollution
Infrastructures	Damage to bridges, river embankments and coastal infrastructures
Climate	Directly through transport emissions, indirectly through cement production
Landscape	Coastal erosion, changes in deltaic structures, quarries, pollution of rivers
Extreme events	Decline of protection against extreme events (flood, drought, storm surge)

Source: World Economic Program

<https://www.weforum.org/agenda/2023/09/global-sand-mining-demand-impacting-environment/>



THE COSTS OF SAND MINING

Land loss

Globally, **75% to 90%** of the beaches are retreating

In Indonesia, **24 islands** have already disappeared

By 2100, the Maldives will **no longer exist**

9 out of 10 beaches in Florida are fading away



Danger to agriculture

Due to the loss of the natural sand barrier, **salt water seeps into the soil**, making land unsuitable for farming



Endangered species

Dredgers destroy the natural habitat of countless marine species, **endangering the marine food chain**, from plankton to whales

Tourism at stake

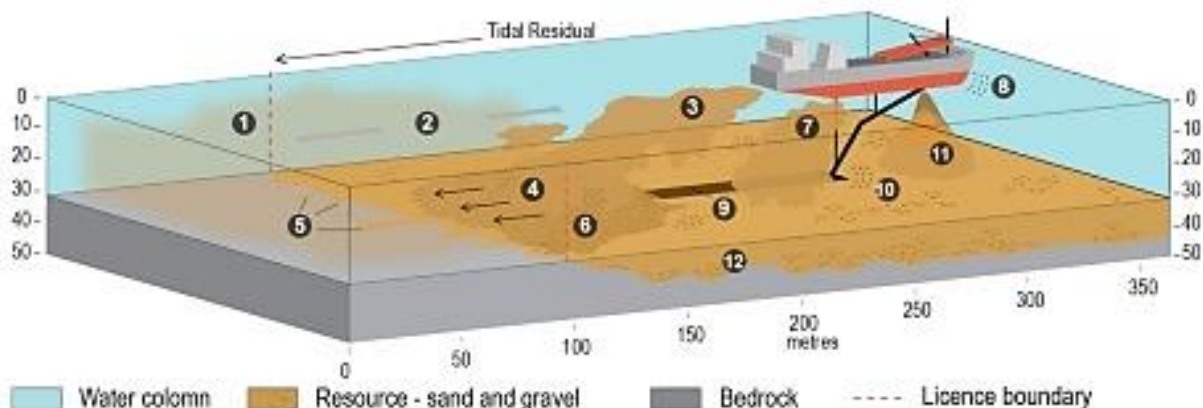
Coastal areas – the destination of 80% of world travellers – will face a crisis. **Half of Florida's GDP depends on its beaches**

Unstable infrastructure

Sand extraction from river banks **weakens the foundation of nearby infrastructure**. In Taiwan, India and Portugal, bridges have already collapsed.

Direct and indirect impacts

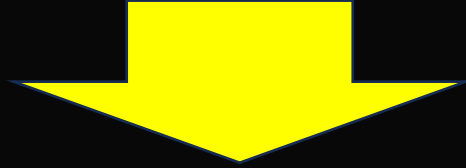
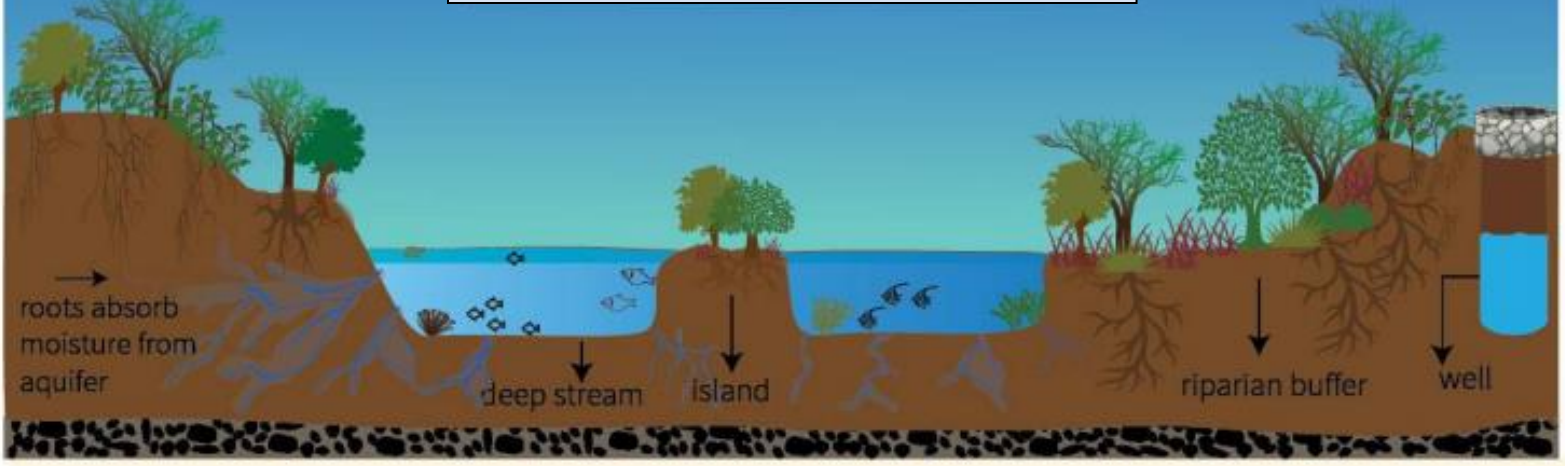
1. Increased turbidity
2. Far field changes in tides and currents
3. 'Passive' sediment plume
4. Plume dispersal
5. Seabed sediment veneers
6. Deposition from sediment plumes
7. 'Active overflow plume'
8. Ship/Machinery noise
9. Seabed removal: bathymetric change
10. Draghead noise
11. 'Active' screening plume
12. Base of deposit



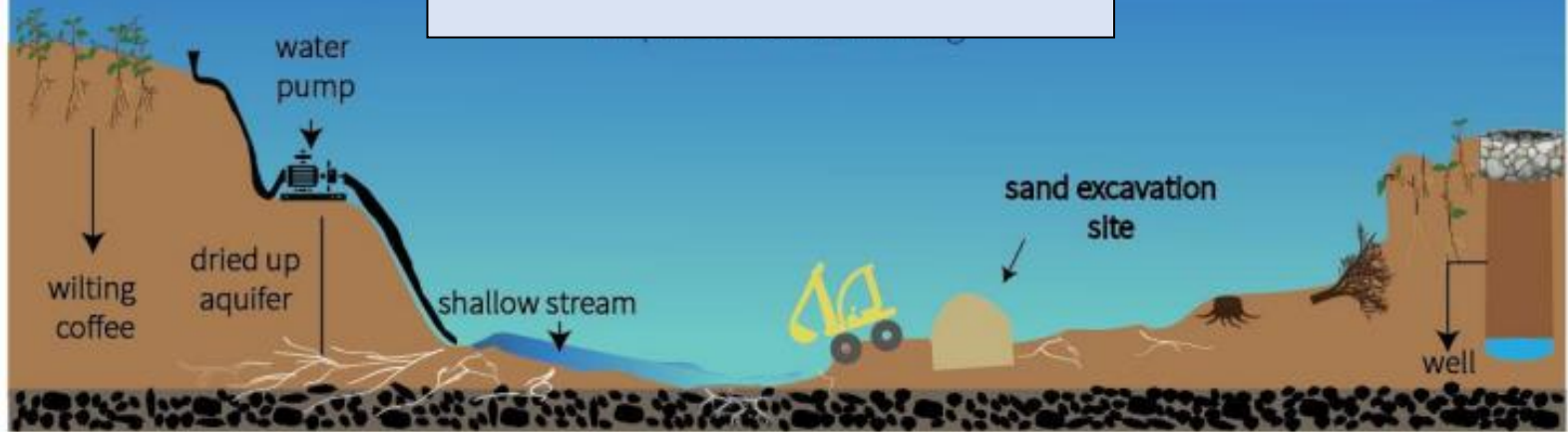
coffee
plantation



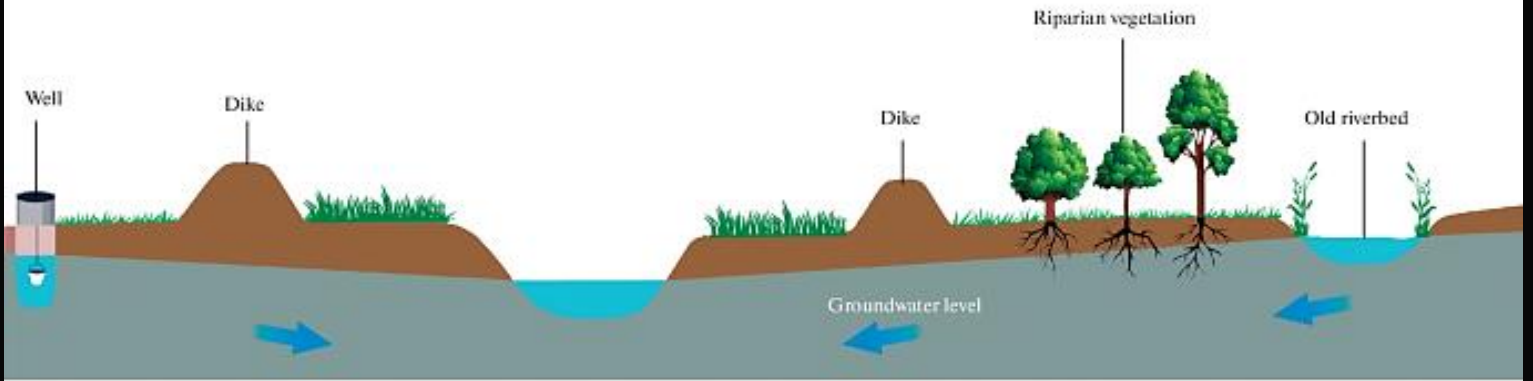
Ecosystem BEFORE Sand Mining



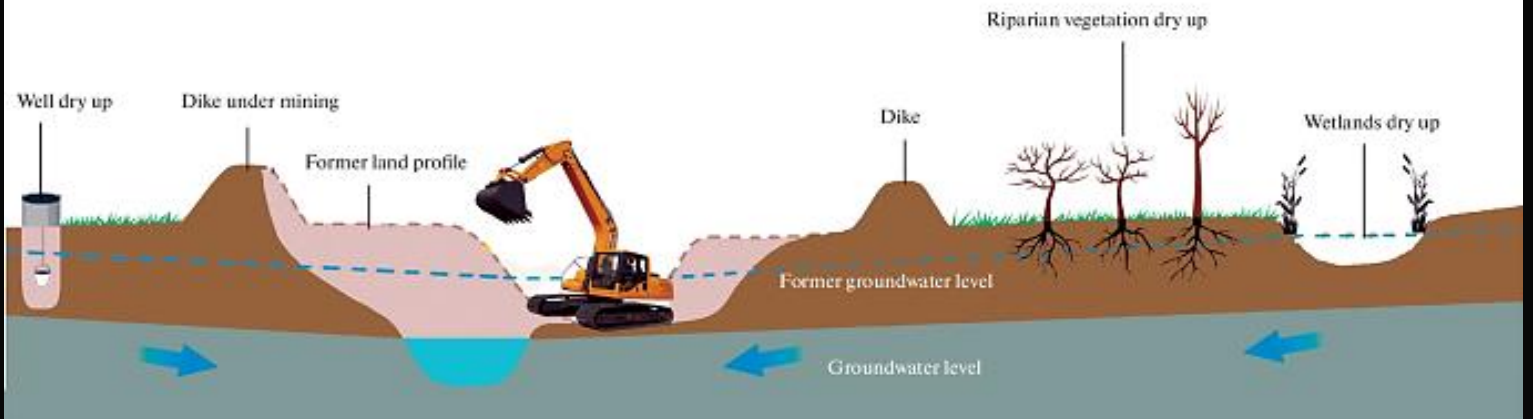
IMPACT of Sand Mining on the Ecosystem



Before



After

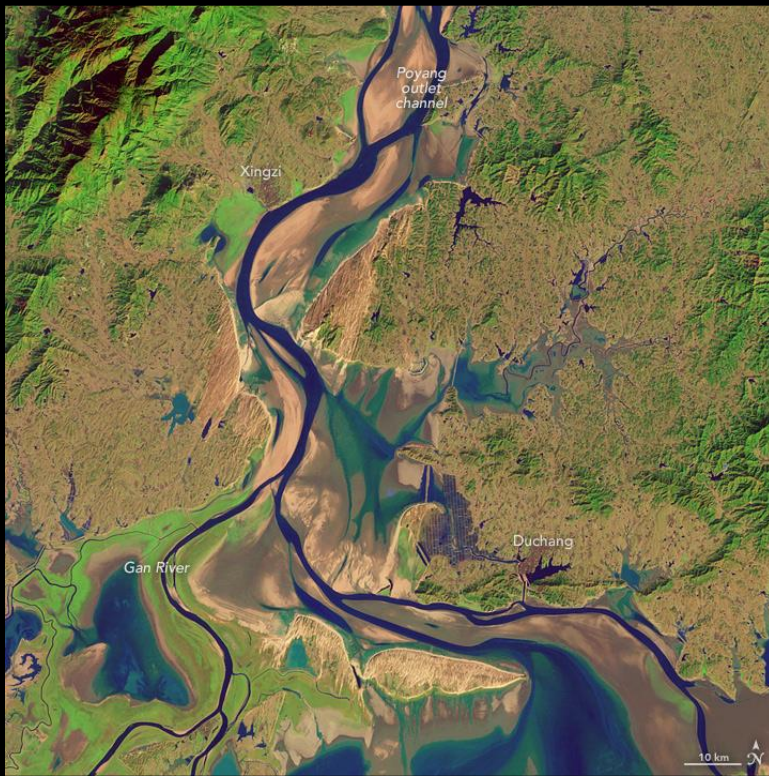


Actual Photos of Sand Mining

Fotos reales de extraccion de arena

Sand Mining in China's Poyang Lake

Dredging in what's thought to be the world's largest sand mine began in 2001 after mining in the Yangtze River was banned



1995



2013

Areas of increased water is due to sand dredging





In India, people illegally dive underwater and fill buckets with silt, which are then pulled to the surface.



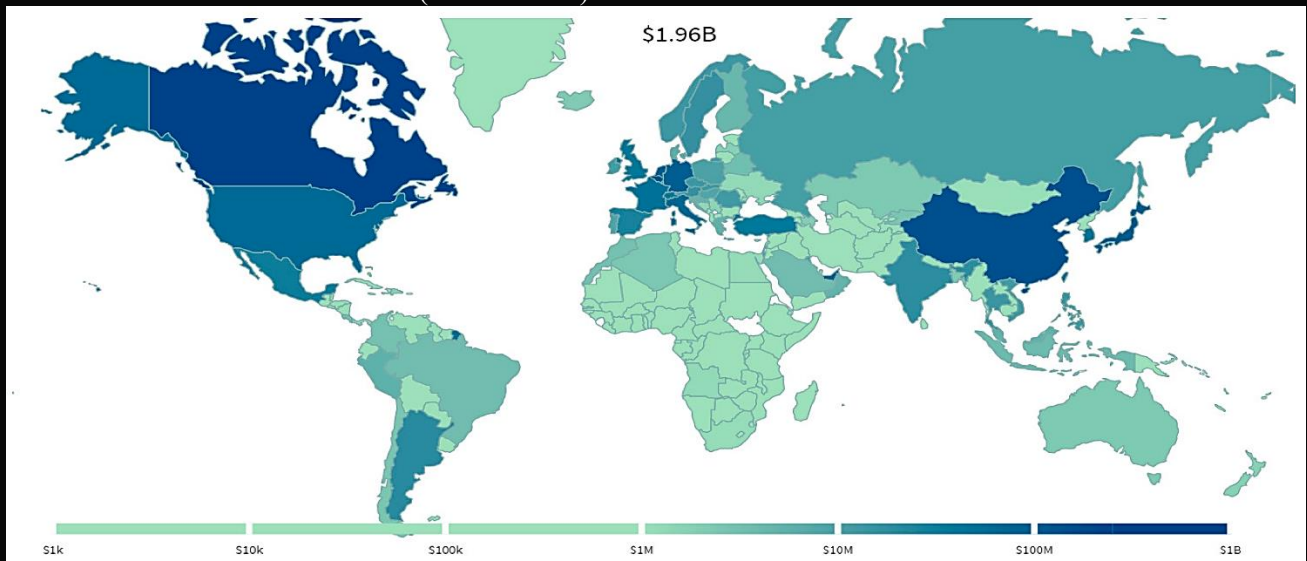




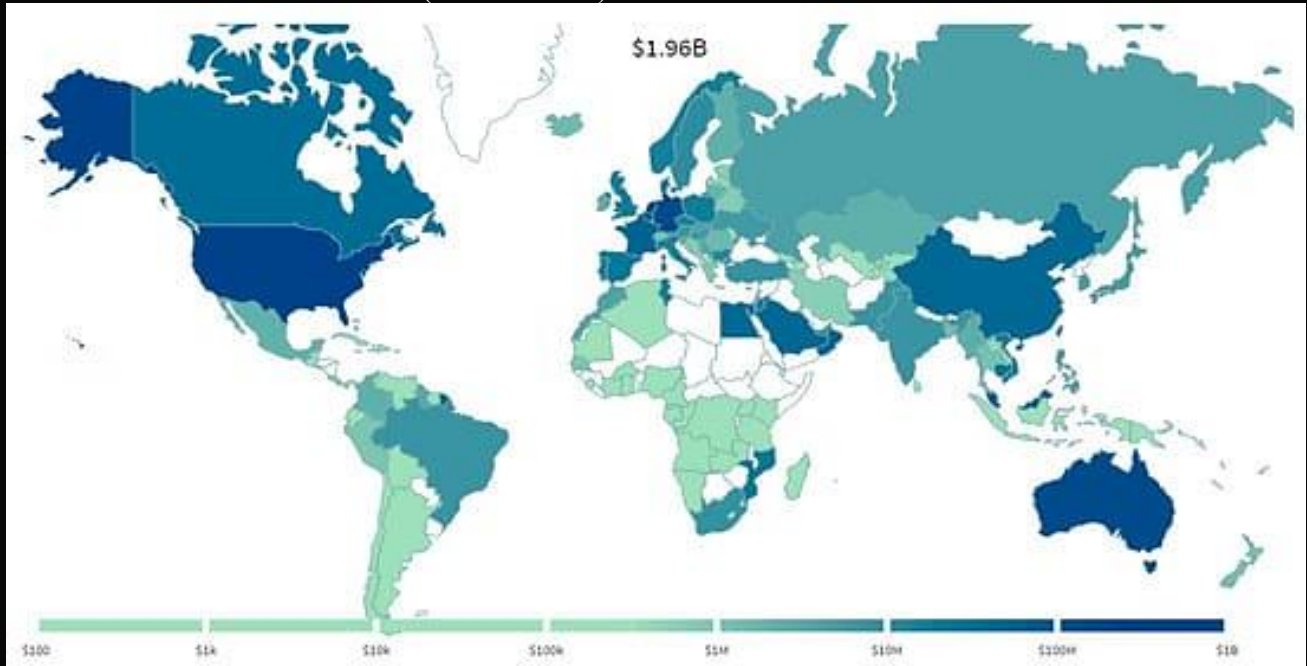
Where is this happening, and how might globalization and supply/demand relate?

Fotos reales de extracción de arena. ¿Dónde está sucediendo esto y cómo podrían relacionarse la globalización y la oferta/demanda?

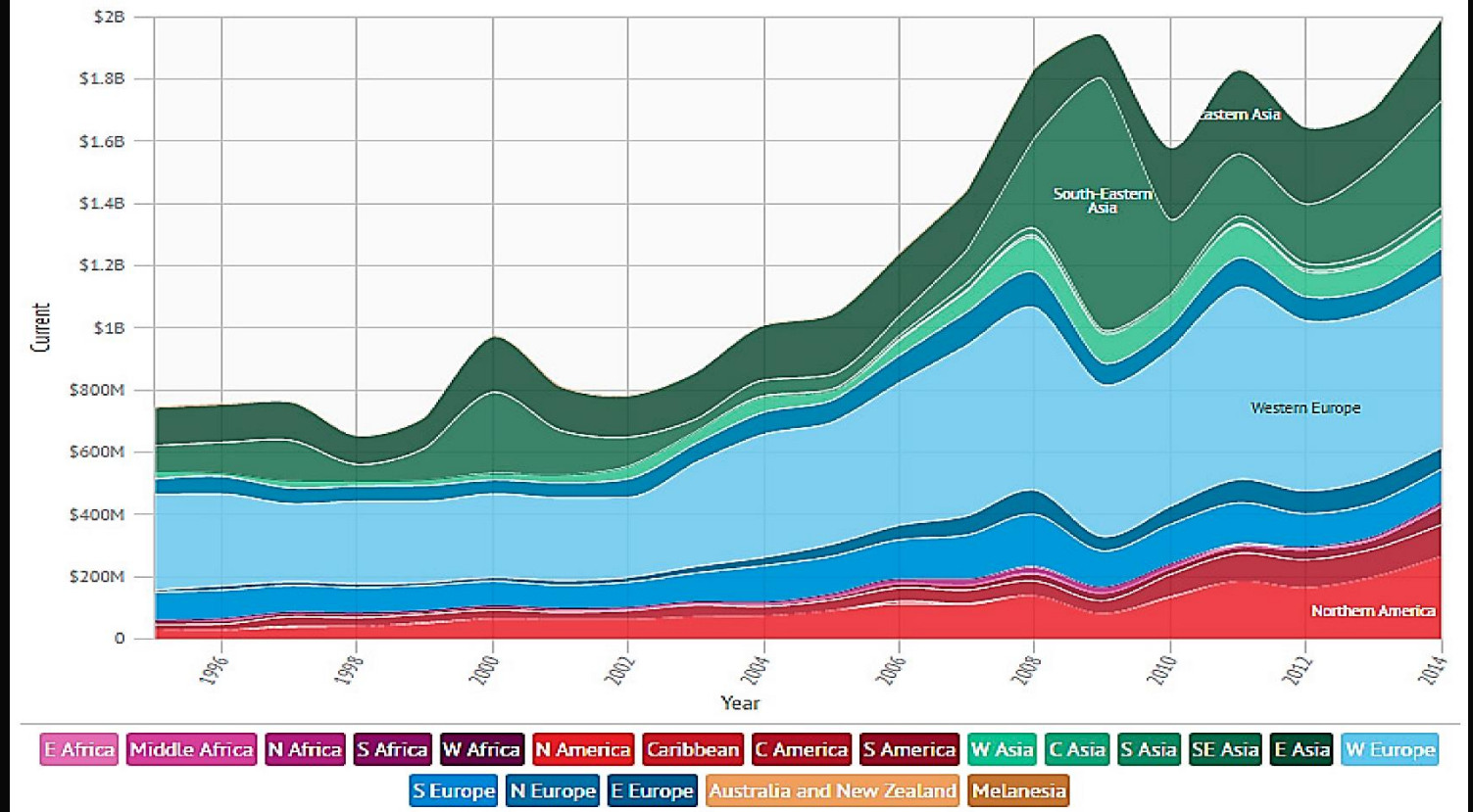
World Sand IMPORTERS in 2019 (darker=more)



World Sand EXPORTERS in 2018 (darker = more)



Global Sand IMPORTS 1995-2014



Global Sand EXPORTS 1995-2014

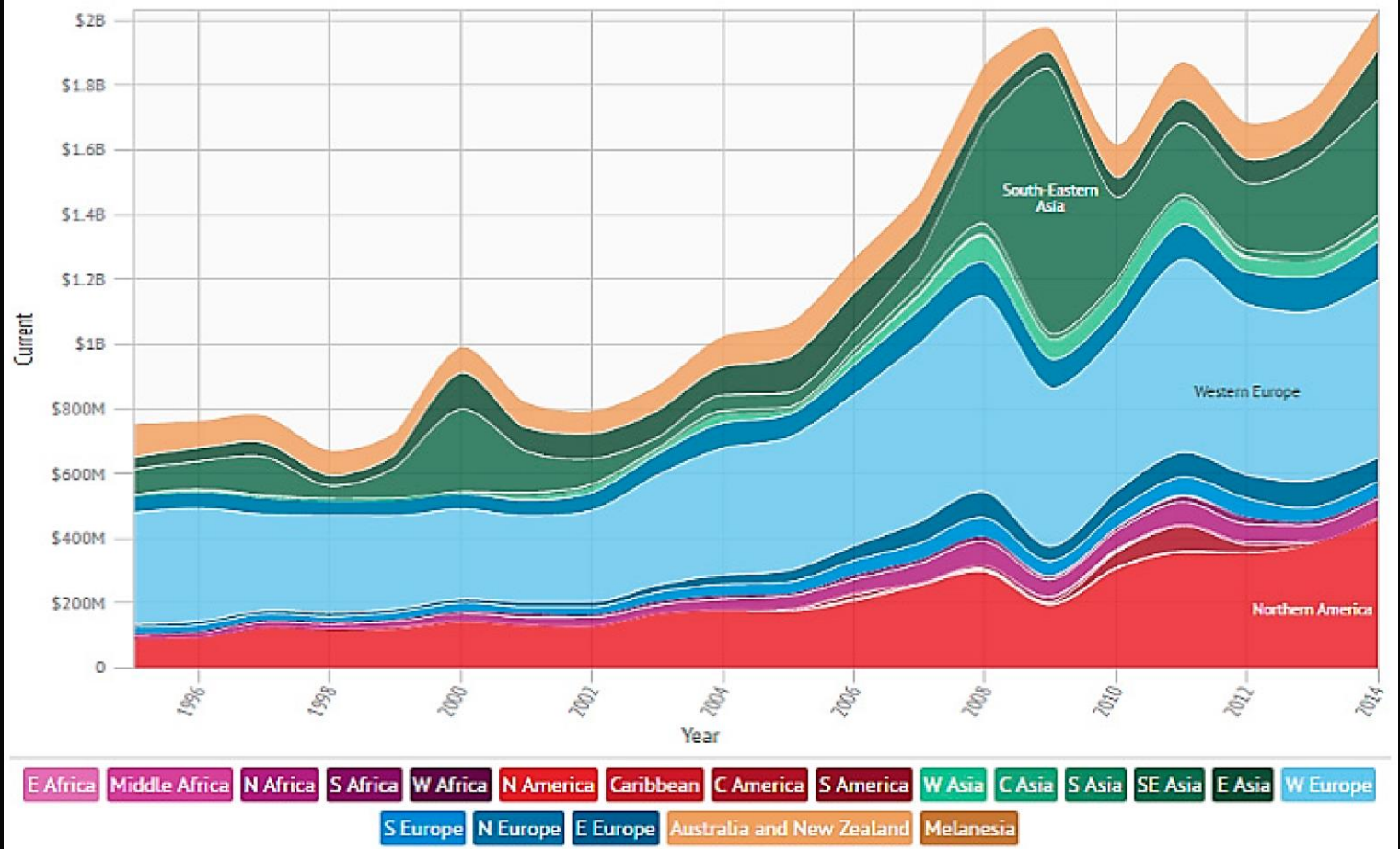


Table 3 : 10 Recommendations to Avert a Crisis

Recommendation 1	Recognise sand as a strategic resource that delivers critical ecosystem services and underpins the construction of vital infrastructure in expanding towns and cities globally.
Recommendation 2	Include place-based perspectives for just sand transitions , ensuring the voices of all impacted people are part of decision-making, agenda-setting and action.
Recommendation 3	Enable a paradigm shift to a regenerative and circular future.
Recommendation 4	Adopt strategic and integrated policy and legal frameworks horizontally, vertically and intersectionally, in tune with local, national, and regional realities.
Recommendation 5	Establish ownership and access to sand resources through mineral rights and consenting.
Recommendation 6	Map, monitor and report sand resources for transparent, science-based and data-driven decision-making.
Recommendation 7	Establish best practices and national standards, and a coherent international framework
Recommendation 8	Promote resource efficiency & circularity by reducing the use of sand, substituting with viable alternatives and recycling products made of sand when possible.
Recommendation 9	Source responsibly by actively and consciously procuring sand in an ethical, sustainable, and socially conscious way.
Recommendation 10	Restore ecosystems and compensate for remaining losses by advancing knowledge, mainstreaming the mitigation hierarchy, and promoting nature-based solutions.

Source: UNEP and World Economic Program

<https://www.weforum.org/agenda/2023/09/global-sand-mining-demand-impacting-environment/>

ASSIGNMENT

You will do a writing (2 full pages minimum, single-spaced) on this topic. Your writing **MUST** include:

- **Explain WHY this situation exists** (what is the sand used for? How is this being driven by supply/demand economics?)
- **Explain HOW this situation manifests itself** (what is the impact on the environment...be detailed! How is the sand being acquired/taken? Why is it more common in Second Tier countries?)
- **Explain WHAT THE RAMIFICATIONS may be** (beyond environmental impact, what else logically might be the impact of this on national security, on marginalized groups, on corporate dominance/weaknesses, and so on)
- **Explain WHAT ADVICE you could give to the United Nations to remedy/resolve this situation.** (There is a list in the notes...you may cite some of them, but what else not mentioned there would you also recommend, and how difficult would it be to achieve your suggestions?)

ASIGNACIÓN

Realizarás un escrito (mínimo 2 páginas completas, a espacio simple) sobre este tema. Su escrito **DEBE** incluir:

- **Explique POR QUÉ existe esta situación** (¿para qué se utiliza la arena? ¿Cómo se ve impulsada por la economía de oferta/demanda?)
- **Explique CÓMO se manifiesta esta situación** (¿cuál es el impacto en el medio ambiente? ¡Detalle! ¿Cómo se adquiere/lleva la arena? ¿Por qué es más común en los países de segundo nivel?)
- **Explique CUÁLES pueden ser LAS RAMIFICACIONES** (más allá del impacto ambiental, cuál más podría ser lógicamente el impacto de esto en la seguridad nacional, en los grupos marginados, en el dominio/debilidades corporativas, etc.)
- **Explique QUÉ CONSEJO podría dar a las Naciones Unidas para remediar/resolver esta situación.** (Hay una lista en las notas... puede citar algunas de ellas, pero ¿qué otra cosa que no se menciona allí recomendaría también y qué tan difícil sería lograr sus sugerencias?)