

Desarrollo agrícola sostenible para optimizar la productividad a través del buen manejo del suelo en Benguela-Angola
Sustainable agricultural development to optimize productivity through good soil management in Benguela-Angola

Alejandro Cruz Arafet

Instituto Superior Politécnico Benguela, Angola

(valeforxaca@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0007-1163-7495>)

Roberto Cruz Acosta

Instituto Superior Politécnico Benguela, Angola

(roberto.acosta@ispbenguela.com) (<http://orcid.org/0000-0002-7282-8857>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 25/09/23

Revisado/Reviewed: 15/01/24

Aceptado/Accepted: 25/01/24

RESUMEN

Palabras clave:

desarrollo agrícola, sostenibilidad, suelos, producción agrícola.

La investigación se basa en una revisión exhaustiva de la literatura utilizando el método cualitativo documental, consultando autores nacionales e internacionales, así como planes y programas educativos nacionales. El objetivo principal de esta investigación es evaluar el estado de los suelos en la provincia de Benguela-Angola y proponer estrategias para mejorar la calidad de los suelos cultivables. Esto contribuiría al desarrollo agrícola sostenible y fomentaría prácticas de manejo del suelo respetuosas con el medio ambiente. La región de Benguela-Angola ofrece grandes oportunidades para mejorar la calidad del suelo y lograr una producción sostenible. Los resultados obtenidos resaltan la necesidad urgente de implementar medidas preventivas y correctivas para detener la contaminación del suelo y remediar los suelos ya afectados. Se propone la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y el uso responsable de productos químicos. Además, se sugiere la adopción de técnicas de conservación del suelo, como la rotación de cultivos, la siembra de coberturas vegetales y la construcción de terrazas. La implementación de las propuestas mencionadas anteriormente, en colaboración con agricultores, industrias, gobiernos locales y comunidades, puede marcar una diferencia significativa. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles, la gestión adecuada de residuos, la protección de áreas de vegetación natural y la concienciación comunitaria son elementos clave para lograr una producción sostenible y optimizar la productividad a través del manejo adecuado del suelo en la región de estudio.

ABSTRACT

Keywords:

Agricultural development, sustainability, soils, agricultural production.

The research is based on an exhaustive review of the literature using the qualitative documentary method, consulting national and international authors, as well as national educational plans and programs. The main objective of this research is to evaluate the state of the soils in the province of Benguela-Angola and propose strategies to improve the

quality of arable soils. This would contribute to sustainable agricultural development and encourage environmentally friendly soil management practices. The Benguela-Angola region offers great opportunities to improve soil quality and achieve sustainable production. The results obtained highlight the urgent need to implement preventive and corrective measures to stop soil contamination and remediate already affected soils. The implementation of sustainable agricultural practices is proposed, such as organic agriculture and the responsible use of chemicals. In addition, the adoption of soil conservation techniques is suggested, such as crop rotation, planting vegetative covers and building terraces. Implementing the proposals mentioned above, in collaboration with farmers, industries, local governments and communities, can make a significant difference. The adoption of sustainable agricultural practices, proper waste management, protection of natural vegetation areas and community awareness are key elements to achieve sustainable production and optimize productivity through proper soil management in the study region.

Introducción

La agricultura desempeña un papel crucial en la sociedad al proporcionar los alimentos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de los seres humanos, convirtiéndose así en el sector económico más importante. En Angola, se están llevando a cabo importantes cambios en los últimos años con el objetivo de reducir la dependencia excesiva de la economía en los recursos minerales y el petróleo, y fomentar el desarrollo de otros sectores, donde la agricultura ejerce un papel decisivo.

Sin embargo, se observa una tendencia en el país hacia una expansión anual casi duplicada del área cultivada, hacia áreas naturales y marginales. Esta expansión se ve motivada principalmente por los bajos rendimientos obtenidos por unidad de superficie. lamentablemente, en la mayoría de los casos, esta expansión conlleva daños ambientales significativos, como la erosión del suelo, la salinidad, la desertificación, la deforestación y la amenaza a la biodiversidad y la escasez de agua.

Es fundamental abordar estos desafíos para garantizar la sostenibilidad de la agricultura en Angola. Se requiere una gestión adecuada de los recursos naturales y una planificación cuidadosa para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente. Además, es necesario implementar prácticas agrícolas sostenibles que permitan aumentar los rendimientos por unidad de superficie sin comprometer la salud del suelo y la biodiversidad.

La agricultura en Angola desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico del país. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos relacionados con la expansión del área cultivada en áreas naturales y marginales, que conllevan daños ambientales significativos. La implementación de prácticas agrícolas sostenibles y la gestión adecuada de los recursos naturales son clave para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la agricultura en Angola.

El suelo, como recurso fundamental para la supervivencia de la humanidad y las demás especies, proporciona el 95% de los alimentos que consumimos. A pesar de su importancia, durante mucho tiempo se ha descuidado su protección medioambiental. No se ha prestado atención suficiente a la amenaza que las actividades humanas representan para el suelo, un recurso natural cada vez más escaso y de valor incalculable debido a su papel central en la interacción entre la geosfera y la biosfera. La degradación del suelo conlleva la pérdida de servicios ecosistémicos, lo cual tiene graves consecuencias.

En este contexto, la protección del suelo ha ido adquiriendo mayor relevancia en Angola, en línea con los esfuerzos de África por lograr un territorio sostenible. El Gobierno angoleño ha asumido un compromiso sólido con la preservación del suelo y está trabajando en la implementación de criterios de sostenibilidad cada vez más avanzados en diversas áreas, como la ordenación del territorio y el urbanismo, la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la Gestión de espacios naturales y la recuperación de suelos contaminados.

Para coordinar estas intervenciones, Angola ha desarrollado la Estrategia de Protección del Suelo, establecida mediante el Decreto Presidencial N° 177/20 de 23 de junio. Esta estrategia, aprobada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, propone cumplir los objetivos planteados trabajando de manera colaborativa y coordinada con todos los actores involucrados en la protección de este recurso natural. La estrategia aborda las preocupaciones ambientales más urgentes, como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, y las integra con los desafíos tradicionales, como la pérdida de calidad del agua y del aire. El enfoque resultante es una combinación de conceptos integradores que permiten abordar la protección del medio ambiente incorporando aspectos sociales y económicos.

El desafío es rehabilitar los suelos degradados y reducir al mínimo la degradación y ocupación del suelo en términos netos. Suelos saludables son esenciales para lograr la neutralidad climática, una economía circular y limpia, revertir la pérdida de biodiversidad, garantizar alimentos saludables, proteger la salud humana y combatir la desertificación y la

degradación del suelo. Tanto los seres humanos como las demás especies que habitan la Tierra necesitan un contacto directo con el suelo y los ecosistemas terrestres.

Siendo fundamental tomar medidas para proteger y preservar el suelo como un recurso vital. Angola está comprometida en esta tarea y ha establecido una estrategia integral que aborda los desafíos ambientales y promueve la colaboración entre diferentes sectores. Solo a través de la rehabilitación de los suelos degradados y la adopción de prácticas sostenibles podremos garantizar un futuro saludable y sostenible para nuestro planeta.

A pesar del lanzamiento del proyecto RETESA (Rehabilitación de Tierras y Gestión de las Áreas de Pasto en los Sistemas Agrarios de los Pequeños Productores en el suroeste de Angola) por parte de la Agencia de las Naciones Unidas, el cual se reconoce como un punto de partida para el desarrollo de actividades enfocadas en el fomento y la gestión de áreas de pasto, la realidad es que Angola sigue enfrentando una pérdida significativa de suelos debido a la erosión. Según el asesor del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), se estima que el país pierde alrededor de 20 millones de toneladas de suelos al año, lo cual equivale a una pérdida de capacidad para alimentar a aproximadamente 50.000 personas.

La obtención de tierras destinadas a la producción agrícola a menudo se lleva a cabo mediante el proceso tradicional de roza-tumba-quema de los bosques nativos. Esta práctica, conocida como agricultura de roza-tumba-quema, ha sido empleada durante mucho tiempo y se considera el primer paso en la transición de una sociedad basada en la recolección de alimentos a una sociedad que produce sus propios alimentos (Zhang, Y., Ram, MK, Stefanakos, EK y Goswami, DY (2012)). Aunque aún se practica en varias regiones del mundo, esta técnica tiene impactos negativos significativos en el medio ambiente.

La agricultura de roza-tumba-quema resulta económicamente viable y ofrece ventajas para los agricultores al permitirles preparar terrenos nuevos para la plantación y otras actividades agrícolas. Sin embargo, también conlleva consecuencias graves para el medio ambiente. Disminuye la biodiversidad y aumenta la erosión del suelo, contribuyendo así al problema de la deforestación y al empobrecimiento de los suelos. Con frecuencia, los incendios resultantes de esta práctica se descontrolan y propagan, destruyendo grandes extensiones de bosques.

Las alteraciones de la cobertura natural del suelo debido a las actividades humanas también influyen en el sistema hidrológico. Algunos cambios en el uso del suelo no alteran inmediatamente la respuesta hidrológica, sino que se producen de manera progresiva a lo largo del tiempo (Schulze, 2003 citado por Wartbuton, 2012). La práctica de roza-tumba-quema para obtener tierras agrícolas tiene ventajas económicas y culturales para los agricultores, pero también tiene impactos negativos en el medio ambiente, como la reducción de la biodiversidad y el aumento de la erosión del suelo. Es importante fomentar prácticas agrícolas sostenibles que minimicen estos impactos y promuevan la conservación de los recursos naturales.

La degradación de la cobertura vegetal y la deforestación de plantas leñosas y arbustos son procesos ampliamente vinculados a la desertificación. La desertificación se define como la degradación de la tierra en áreas áridas, semiáridas y secas, que ocurre como resultado de cambios climáticos y/o actividades humanas (UNCCD 1994 citado por Dawelbait y Morari 2012). En estas regiones, los recursos naturales como la tierra, el agua y la vegetación son sumamente frágiles y altamente susceptibles a la degradación (CCD/PNUMA 1995). El crecimiento demográfico y la creciente demanda de alimentos, forraje y energía han generado una serie de problemas interconectados, tanto económicos como sociales y ambientales, relacionados con la degradación del suelo. En esencia, la desertificación es el resultado de la degradación de la tierra.

En la actualidad, uno de los principales desafíos relacionados con una gestión inadecuada de los suelos radica en las malas prácticas de conservación, especialmente en lo que respecta a la preparación del terreno, la fertilización, la rotación y asociación de cultivos, así

como el riego. (Giraldo, S. C. (2016)). Mediante el uso y manejo adecuado de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, junto con la implementación de prácticas de conservación, es posible garantizar su equilibrio y recuperación, incrementando así su fertilidad y evitando problemas de degradación y, por consiguiente, la escasez de alimentos. La degradación del suelo representa en la actualidad una amenaza considerable para el futuro de la humanidad, lo cual resulta en una gran preocupación para la comunidad científica y plantea el triple desafío de intensificar, de manera adecuada la conservación del suelo con el fin de mantener su equilibrio y fertilidad, lo cual contribuye a garantizar la disponibilidad de alimentos y preservar los recursos naturales para las generaciones futuras. Es necesario implementar prácticas sostenibles de manejo del suelo, promoviendo la educación y la concienciación acerca de la importancia de su conservación.

Es fundamental integrar la gestión sostenible de la tierra en todas las iniciativas de desarrollo agrícola, pastoril y silvícola en el suroeste de Angola. Esto implica no solo la rehabilitación de las áreas de pasto a través de la mejora de la gestión de los pastos y manadas, sino también la implementación de estrategias de monitorización del proyecto y difusión de las buenas prácticas. Además, se deben fortalecer las capacidades de las comunidades agrarias para reducir el impacto de los procesos de degradación de la tierra y lograr su rehabilitación.

El objetivo de esta investigación es evaluar el estado de los suelos en la provincia de Benguela-Angola y desarrollar estrategias para mejorar la calidad de los suelos cultivables. Este estudio tiene como finalidad contribuir al desarrollo agrícola sostenible y promover prácticas de manejo del suelo que sean respetuosas con el medio ambiente.

Método

Esta investigación es el fruto de una revisión profunda de la literatura siguiendo el método: Documental cualitativo. Se consultaron varios autores nacionales e internacionales e incluso planes y programas educativos nacionales, se realizó una investigación de carácter exploratoria-descriptiva, con el objetivo principal de esta investigación es evaluar el estado de los suelos en la provincia de Benguela-Angola y proponer estrategias para mejorar la calidad de los suelos cultivables. De esta manera, se busca contribuir al desarrollo agrícola sostenible y promover prácticas de manejo del suelo que sean respetuosas con el medio ambiente.

Características de la provincia de Benguela

Benguela, una ciudad y municipio ubicado en la provincia de Benguela, al oeste de Angola, es reconocida por ser la capital de dicha provincia. El municipio está compuesto únicamente por la comuna sede, la cual se divide en seis zonas. Según las proyecciones de población elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística para el año 2018, Benguela cuenta con una población de 623.777 habitantes y una superficie territorial de 2.100 km², convirtiéndose así en el municipio más poblado de la provincia y el décimo más poblado del país. Limita al norte con el municipio de Catumbela, al este con los municipios de Bocoio y Caimbambo, al sur con el municipio de Baía Farta y al oeste con el Océano Atlántico.

Su clima es seco y caluroso en la zona costera, con una temperatura media de 24,2 grados. Mínima Celsius y 35 grados Celsius máxima. La vegetación se concentra en la parte occidental de la provincia y de vez en cuando esta parte ha disminuido mucho en la zona costera debido a deforestación. Hay aproximadamente 1 millón de hectáreas de tierras potencialmente agrícolas, y puede producir productos variados gracias a la fertilidad del suelo y los recursos hídricos. Los principales productos son plátanos, maíz, patatas (renos y batatas), trigo, coco, frijoles, frutas, cítricos, mangos, caña de azúcar, etc.

La provincia de Benguela posee un alto potencial agrícola y agropecuario, el cual ha sido históricamente comprobado. Esto se debe a una estructura de suelo única y una diversidad

climática favorable, que se combinan con una red hidrográfica de calidad envidiable. Con alrededor de un millón de hectáreas de tierra cultivable, la provincia cuenta con grandes capacidades para el desarrollo de la actividad agrícola en esta zona. Benguela representa una importante región agrícola en Angola, con un gran potencial para el desarrollo de la actividad agrícola y agropecuaria. Es conocida a nivel nacional por la variedad de su producción y por la cría de ganado vacuno donde, ocupa el cuarto lugar. Actualmente cultiva una superficie aproximada de 214.000 hectáreas y los principales productos alcanzan unas 247.000 toneladas.

Además, la temperatura promedio anual en Angola es de alrededor de 20 grados Celsius, con mínimas de 14 grados y máximas de 28 grados. Estas temperaturas moderadas, junto con las 12 a 13 horas de luz diurna, brindan un entorno propicio para el desarrollo de diversos cultivos y la actividad agrícola en general.

Los suelos en Angola se caracterizan por ser predominantemente francos, arcillosos y arenosos. Estos tipos de suelo ofrecen una base adecuada para la agricultura y otros usos. Las precipitaciones anuales promedio en Angola rondan los 1100 mm, aunque existen regiones donde las cifras pueden llegar a los 2500 mm. Estas condiciones pluviométricas favorables contribuyen a la fertilidad del suelo y al crecimiento de los cultivos.

Los suelos predominantes en la localidad de Benguela son principalmente del tipo ferralítico, pero también se encuentran presentes los paraferalíticos y los litosoles. Estos últimos, aunque no sean muy representativos, están asociados a la parte inferior ya la base de las laderas de las montañas (Diniz 1993; citado por Matas et al., 2007). Los suelos paraferalíticos y los litosoles presentan una fertilidad significativamente mayor que los ferralíticos y son utilizados principalmente para cultivos de sequía, como el trigo.

Además, en la región de Benguela también se encuentran suelos aluviales asociados a los valles más extensos. Estos suelos, conocidos como "nakas" y "mbalas" por los agricultores locales, son áreas relativamente fértiles que se aprovechan principalmente durante la época seca mediante el riego regulado del manto freático. En estas áreas se cultivan hortalizas y maíz, aprovechando la existencia de numerosas fuentes de agua en las laderas de las montañas (Ramos Noriega, M. I. (2019)).

Es importante destacar la diversidad de suelos y las características agrícolas de la localidad de Benguela. Los suelos ferralíticos, paraferalíticos y litosoles presentes en la región ofrecen diferentes posibilidades para el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. Es fundamental implementar estrategias de conservación del suelo y manejo del agua, así como aprovechar la fertilidad de los suelos para asegurar la producción agrícola a largo plazo (Diniz 1993; Matas et al., 2007; Sardinhas 2006).

En resumen, Angola cuenta con suelos francos, arcillosos y arenosos, con precipitaciones anuales promedio de alrededor de 1100 mm, temperaturas anuales promedio de 20 grados Celsius y 12 a 13 horas de luz diurna. Estas condiciones son favorables para la agricultura y la producción de alimentos en el país.

Es fundamental implementar estrategias y políticas que promuevan la rehabilitación de la actividad agrícola en Benguela. Esto implica la remoción y desactivación de minas, así como la implementación de programas de apoyo y capacitación para los agricultores, con el fin de fomentar el uso sostenible de la tierra y maximizar el potencial agrícola de la provincia.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Angola se encuentra entre los cinco países con mayor potencial agrícola en el mundo. El país cuenta con una extensión de 58 millones de hectáreas de tierras cultivables, equivalente a un área más grande que Francia. Sin embargo, solo el 10% de estas tierras se encuentra actualmente en explotación, principalmente debido a la falta de sistemas de riego adecuados.

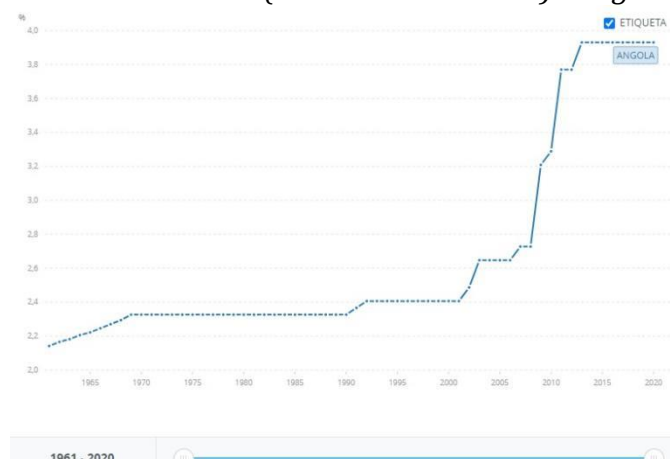
En la provincia de Kwanza del Sur, se encuentra la mayor instalación agrícola del país, ubicada a 1.400 metros sobre el nivel del mar en los altiplanos. Con una extensión de 10.000 hectáreas, actualmente solo un tercio de esta superficie está siendo cultivada. A pesar de esto,

en esta área se producen actualmente 50 especies diferentes, generando un volumen de negocios anual de 5 millones de dólares.

Es importante destacar que, aunque los grandes terratenientes privados representan aproximadamente el 15% de los productores agrícolas en Angola, logran explotar cerca de la mitad de las tierras cultivables del país (Tabla 1). Esto subraya la necesidad de promover la inversión en el sector agrícola y fomentar la participación de los pequeños agricultores para aprovechar plenamente el potencial agrícola de Angola.

Figura 1

Tierras cultivables (% del área de tierra) - Angola



Benguela, la huerta de Angola

La producción agrícola en esta región es diversa y abundante (Tabla 2). Los principales cultivos incluyen sisal, algodón, caña de azúcar, café arábico, aguacate, plátano, papa, camote, sésamo, frijol macundé, girasol, guayaba, papaya, mango, maracuyá, massambala, massango, maíz, plantas aromáticas, hortalizas, ricino, tabaco, eucalipto y pino.

Aproximadamente 1 millón de hectáreas de la superficie total de 39.826,83 km² son adecuadas para la actividad agrícola. En la actualidad, se están implementando programas de rehabilitación para mejorar las infraestructuras de apoyo a la agricultura, ganadería y riego. Se prioriza el cultivo de maíz, frijol, plátano, palma y diversas hortalizas. Se estima que la producción bruta alcanza las 80.000 toneladas.

Además, se busca rehabilitar los sistemas de riego en el interior de la provincia para beneficiar a los campesinos. Se están distribuyendo insumos agrícolas y brindando capacitación con el objetivo de apoyar y fortalecer la producción agrícola en al menos 6 municipios del interior.

Los datos proporcionados por las explotaciones agrícolas de tamaño mediano revelan que en esta región se está apostando por la producción de alimentos a gran escala. A pesar de la crisis, el mercado local está inundado de hortalizas y esto ha estimulado la capacidad emprendedora de los agricultores.

Benguela reúne las condiciones climáticas ideales para ser considerada la mejor zona del país (Tabla 3), e incluso del mundo, para la producción de bananos. Se estima que los grandes productores de la zona lanzan al mercado alrededor de 15.000 toneladas de plátanos al año. Este cultivo ocupa la mayor parte de la superficie agrícola de los valles de Benguela, donde también trabajan otros 200 pequeños y medianos productores, principalmente en los valles del Culango y Canjala.

Figura 2

Perfil de NDVI comparado con LTA (1984-2015) y año anterior

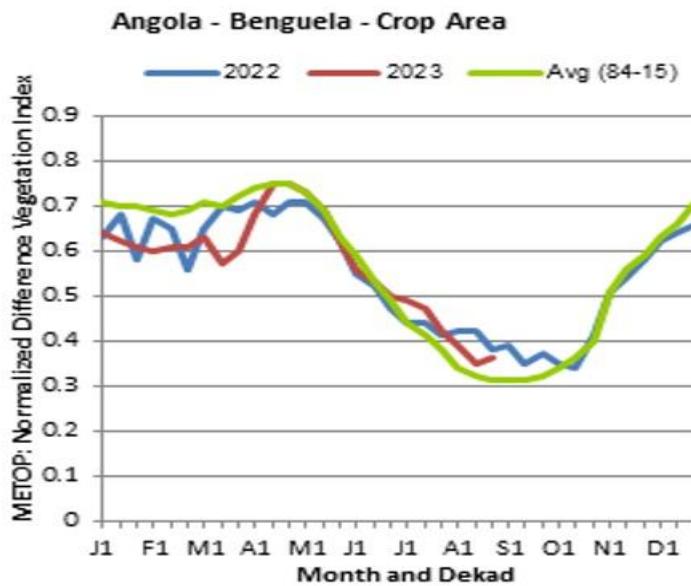
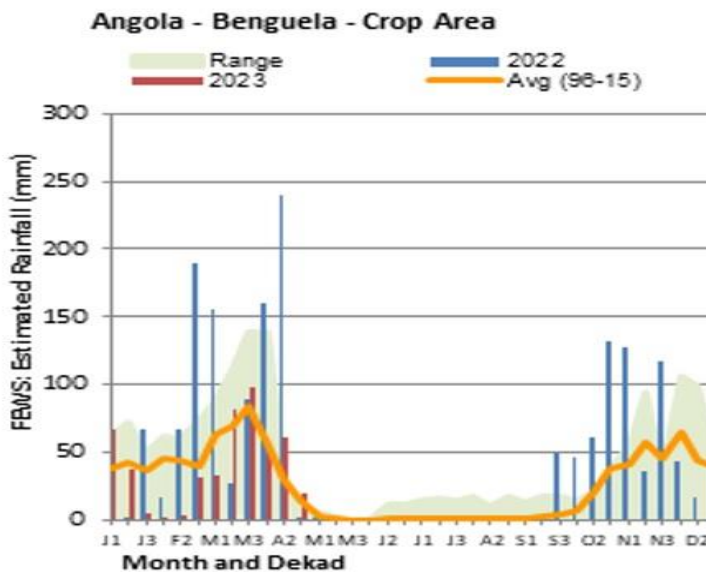


Figura 3

Precipitación estimada comparada con LTA y año anterior



El Perfil NDVI comparado con LTA es una herramienta que compara el promedio móvil de largo plazo (LTA) del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) con el NDVI actual, permitiendo identificar anomalías en la vegetación a lo largo del tiempo.

Sin embargo, las metas para Benguela son aún más ambiciosas. En los próximos tres años, la provincia planea alcanzar una producción de al menos 24.000 toneladas anuales de plátanos. Los expertos aseguran que, llegando a las 50.000 toneladas, se podrían satisfacer las necesidades del país y garantizar un flujo continuo de exportaciones a los mercados más exigentes del mundo.

En el mercado nacional, aproximadamente el 70% del tomate, la cebolla y el plátano que se vende en Luanda provienen de Benguela, mientras que el 20% proviene de Namibe y el 10% de otras áreas cercanas. En el valle del Cavaco, el más productivo de la provincia, es donde se

están realizando las apuestas más ambiciosas y competitivas, y donde asumen cada vez más el liderazgo en la producción de hortalizas.

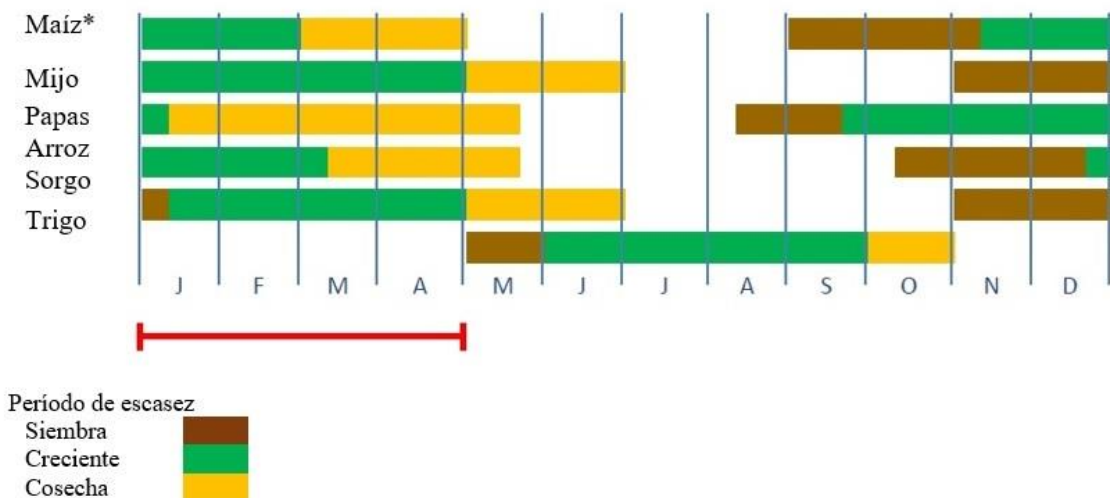
En la actualidad, los agricultores de esta zona utilizan maquinaria moderna, sembradoras, sistemas de riego automático, buldóceres, niveladoras y otros equipos avanzados. Esto garantiza la continuidad del negocio de la banana incluso cuando se produce el cambio generacional y las tierras pasan a manos de las nuevas generaciones, quienes encuentran incentivos para no abandonar el campo y continuar con el negocio.

Un factor clave en el éxito de la producción agrícola en Benguela es el agua. La rehabilitación de la represa de Dungo, en el municipio de Cubal, por parte del Gobierno Provincial de Benguela, ha sido fundamental para garantizar la disponibilidad de agua para el riego de las extensas áreas agrícolas. Veinte años después, los agricultores de la región han renovado sus esperanzas en el retorno a la producción a gran escala de plátanos, cebollas, tomates y maíz (que ha experimentado una alta demanda recientemente) en las 2.500 hectáreas de tierra cultivada.

Resultados

La producción de cereales en 2022 superó ligeramente la media de los últimos cinco años, especialmente en lo que respecta a los cereales secundarios. La cosecha de cereales principales concluye en julio y, aunque aún no se dispone de datos oficiales, las condiciones climáticas favorables en las principales zonas productoras de cereales, indican un rendimiento superior (Figura 1). Sin embargo, en las provincias del sur, las irregularidades en las precipitaciones y las altas temperaturas han afectado negativamente la producción de cereales.

Figura 4
Calendario de cultivos (*cultivo alimentario principal)



Fuente: Source: FAO/GIEWS.

En el período comercial 2022/23 (abril/marzo), superó el promedio, lo que se debe principalmente a la necesidad de satisfacer alrededor del 40% de las demandas internas de cereales. Las importaciones de trigo y arroz, que representan la mayor proporción de las importaciones de cereales, aumentaron en un 4% y un 17% respectivamente, en comparación con el promedio de los últimos cinco años.

En cuanto a la inflación de alimentos, se observó una desaceleración en 2022, aunque los niveles siguen siendo elevados. La tasa de inflación anual general se estimó en un 21% en julio de 2022, el nivel más bajo desde mediados de 2020. A diferencia de los países vecinos, el país se ha beneficiado de los altos precios del petróleo a nivel mundial, debido a su condición de exportador, lo que ha respaldado una apreciación de la moneda nacional y ha ayudado a frenar la inflación causada por las importaciones. Además, la implementación del Plan Estratégico de Reservas Alimentarias por parte del gobierno ha contribuido a estabilizar el suministro interno de alimentos y contener los aumentos de precios, aliviando así la presión inflacionaria.

La producción de cereales fue superior a la media en 2022, junto con un aumento en las importaciones de cereales para satisfacer la demanda interna. Aunque la tasa de inflación de alimentos se ha desacelerado, sigue siendo elevada, pero se han implementado medidas para contener los aumentos de precios y estabilizar el suministro interno de alimentos.

Angola: Pérdida de suelos y contaminación en la agricultura

En Angola, se ha revelado que el país pierde alrededor de 20 millones de toneladas de suelos al año debido a la erosión, lo que equivale a una pérdida de capacidad para alimentar a 50.000 personas. Esta preocupante situación fue dada a conocer por Paulo Vicente, asesor del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), durante una conferencia en Namibe.

El perímetro agrícola de Catumbela, ubicado al norte de la ciudad de Benguela, cuenta con 3.317 hectáreas de tierra cultivable. En esta área se cultivan principalmente maíz, hortalizas y plátanos, con un total de 520 hectáreas de maíz, 539 hectáreas de hortalizas y 193 hectáreas de plátano. Sin embargo, el bajo caudal del río Catumbela, debido a la falta de lluvias, ha afectado negativamente los cultivos en la región.

Además, las actividades agrícolas en la región han contribuido a la contaminación del suelo. Se han utilizado sustancias químicas peligrosas, como plaguicidas, contaminantes orgánicos persistentes, plomo y mercurio, lo cual representa un riesgo tanto para la salud ambiental como para la salud humana. Aunque el uso de estos productos químicos está prohibido o controlado en los países desarrollados, su vertido ilegal en África sigue siendo un desafío importante para la gestión de la contaminación ambiental.

El uso de plaguicidas en la agricultura se considera el factor principal que contribuye a la contaminación del suelo. Se han detectado niveles significativos de endosulfán y Diclolo, Difenil, Tricloroetano (DDT) en los suelos de las granjas estatales en Etiopía, y se atribuyen a las prácticas agrícolas históricas en la zona. En Burkina Faso, se han encontrado endosulfán y profenofos en los suelos utilizados para la producción de algodón.

Aunque el DDT está prohibido para fines agrícolas en la región, se han otorgado excepciones para su uso en el control del vector de la Malaria. Sin embargo, en ocasiones, el DDT se desvía de su propósito y se vende en el mercado local para su uso en la agricultura.

El enterramiento de plaguicidas obsoletos en el pasado también ha sido una fuente de contaminación del suelo. Esta práctica puede ser una fuente difusa de contaminación de las aguas subterráneas por infiltración. Según el Banco Mundial, se identificaron alrededor de 50.000 toneladas de plaguicidas obsoletos en África en el año 2018.

La pérdida de suelos y la contaminación en la agricultura representan una grave amenaza para la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible en Angola. Es fundamental implementar prácticas agrícolas sostenibles, promover el uso responsable de productos químicos y fomentar la conservación y restauración de los suelos para proteger los recursos naturales y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

Como posible solución, se debe comenzar a respetar las alianzas y convenios existentes a nivel nacional e internacional:

La Alianza Mundial por el Suelo (AMS) se estableció en 2012 con el objetivo de promover una colaboración más estrecha y eficaz entre las partes interesadas. Su mandato es mejorar la gobernanza de los recursos limitados del suelo en todo el mundo, asegurando la salud y productividad de los suelos para garantizar la seguridad alimentaria y respaldar otros servicios ecosistémicos vitales. La AMS reconoce el derecho soberano de cada estado sobre sus recursos naturales y se esfuerza por lograr una gestión sostenible del suelo.

Las Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos (VGSSM) fueron aprobadas por el Consejo de la FAO en 2016 y proporcionan recomendaciones técnicas y políticas para lograr una gestión sostenible del suelo. Estas directrices identifican diez amenazas para el funcionamiento y la salud del suelo, incluida la contaminación del suelo, y proponen una serie de principios para minimizar y controlar estas amenazas.

El Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas, aprobado por los miembros de la FAO en 2013, establece normas voluntarias de conducta para todas las partes interesadas involucradas en el uso de plaguicidas. El objetivo de este código es garantizar el uso racional de los plaguicidas y servir como base para los países que carecen de legislación o tienen una legislación débil para regular la calidad y adecuación de los productos plaguicidas.

El Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos, avalado por la Asamblea de la OMS en 2022, tiene como objetivo combatir la resistencia a los antimicrobianos, que representa una amenaza para la salud humana y animal y obstaculiza los avances médicos en el tratamiento de enfermedades infecciosas. Este plan establece cinco metas para combatir la resistencia a los antimicrobianos, que incluyen aumentar la conciencia, reducir la incidencia de infecciones y optimizar el uso de medicamentos antimicrobianos.

El Convenio de Bamako sobre la prohibición de la importación de desechos peligrosos a África y la gestión de los desechos dentro del continente fue adoptado en el marco del Convenio de Basilea. Sus objetivos principales incluyen prohibir la importación de desechos potencialmente peligrosos, incluidos los radiactivos, y gestionar adecuadamente los desechos ya presentes en África. Sin embargo, su aceptación y aplicación han sido limitadas, lo que llevó a la Declaración de Libreville sobre Salud y Medio Ambiente en África en 2008, promovida por la OMS. Esta declaración busca establecer un marco legislativo, desarrollar capacidades para abordar los problemas, iniciar y coordinar la investigación aplicada, y garantizar una implementación y seguimiento efectivos a nivel nacional.

Es fundamental mejorar los mecanismos de comunicación sobre las causas, riesgos y acciones preventivas de la contaminación del suelo entre todas las partes interesadas, especialmente el público en general. Las acciones emprendidas por la Alianza Mundial por el Suelo después del Simposio Mundial sobre Contaminación del Suelo y con motivo del Día Mundial del Suelo en 2023 han demostrado un gran interés en este tema.

Siendo conscientes de la importancia de las prácticas profesionales, es fundamental abordar estos desafíos y trabajar juntos para garantizar un manejo sostenible del suelo y proteger nuestros recursos naturales para las generaciones futuras.

Acciones prioritarias para prevenir y detener la contaminación del suelo y para remediar los suelos contaminados pueden incluir:

Implementar medidas de gestión adecuadas en actividades industriales y agrícolas para minimizar la liberación de sustancias contaminantes al suelo. Esto puede incluir el uso de tecnologías más limpias, la aplicación de buenas prácticas agrícolas y la promoción de métodos de producción sostenibles.

Establecer regulaciones y normativas ambientales estrictas para controlar y monitorear la contaminación del suelo. Esto puede incluir la implementación de programas de seguimiento

y evaluación de la calidad del suelo, así como sanciones para aquellos que no cumplan con los estándares establecidos.

Promover la educación y conciencia ambiental para fomentar prácticas responsables de manejo del suelo. Esto puede incluir la capacitación de agricultores, industrias y comunidades locales sobre la importancia de proteger y conservar la calidad del suelo.

Fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías y métodos innovadores para la remediación de los suelos contaminados. Esto puede incluir el uso de técnicas de biorremediación, donde organismos vivos se utilizan para degradar contaminantes, o la aplicación de enmiendas y tratamientos específicos para restaurar la calidad del suelo.

Establecer programas de monitoreo a largo plazo para evaluar la efectividad de las acciones de prevención y remediación. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras continuas en las estrategias implementadas.

Fomentar la agricultura y la jardinería orgánica: Promover prácticas de cultivo sin el uso de productos químicos tóxicos, como pesticidas y fertilizantes sintéticos, ayuda a prevenir la contaminación del suelo. El uso de técnicas orgánicas, como la rotación de cultivos y el compostaje, mejora la salud del suelo y reduce la dependencia de productos químicos dañinos.

Promover la gestión adecuada de residuos: Implementar programas de reciclaje y compostaje para reducir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos. La disposición adecuada de residuos, incluyendo productos químicos y materiales peligrosos, evita que contaminen el suelo y el agua subterránea.

Proteger las áreas de vegetación natural: Conservar y proteger los ecosistemas naturales, como bosques y humedales, ayuda a mantener la calidad del suelo. Estas áreas actúan como filtros naturales, absorbiendo y filtrando contaminantes antes de que lleguen al suelo y al agua.

Fomentar el uso responsable de productos químicos: Promover el uso responsable de productos químicos en actividades industriales y domésticas, evitando su liberación al suelo. Esto implica el uso adecuado y el almacenamiento seguro de productos químicos, así como la adopción de alternativas más seguras y menos tóxicas.

Implementar medidas de control de erosión: La erosión del suelo es una causa importante de contaminación, ya que puede llevar consigo sedimentos y contaminantes hacia cuerpos de agua cercanos. Implementar medidas de control de erosión, como la siembra de coberturas vegetales, la construcción de terrazas y la conservación de suelos, ayuda a prevenir la pérdida de suelo y la contaminación asociada.

Es importante destacar que estas acciones deben ser llevadas a cabo de manera coordinada entre diferentes actores, incluyendo gobiernos, industrias, agricultores, científicos y la sociedad en general, para lograr resultados efectivos en la protección y conservación del suelo. La colaboración y el compromiso de todos son fundamentales para enfrentar los desafíos de la contaminación del suelo y crear un entorno sostenible para las generaciones futuras.

Estrategias para la gestión sostenible del suelo

En el ámbito de la gestión sostenible del suelo, se han identificado una serie de acciones clave para promover la armonización de los procedimientos operativos estándar en los métodos de laboratorio para el análisis de contaminantes del suelo. Esto incluye el desarrollo de niveles umbral normalizados de contaminación del suelo, lo cual permitirá establecer criterios claros para evaluar y controlar la calidad del suelo.

Asimismo, es fundamental fomentar la inclusión de la contaminación del suelo en los datos y la información de los estudios edafológicos convencionales en los sistemas nacionales y mundiales de información sobre el suelo. Esto ayudará a mejorar la comprensión global de los desafíos y las soluciones relacionadas con la contaminación del suelo.

Además, se requiere una mayor inversión en investigación específica sobre contaminantes emergentes, abordando aspectos como su detección, destino en el ambiente, evaluación de riesgos y remediación. Esto permitirá desarrollar estrategias efectivas para hacer frente a los nuevos desafíos en materia de contaminación del suelo.

En cuanto a la vigilancia de la contaminación puntual y difusa del suelo, es necesario establecer y fortalecer los sistemas nacionales, regionales y mundiales de inventario y monitoreo. Esto permitirá obtener datos actualizados y confiables sobre la calidad del suelo y facilitará la toma de decisiones informadas en materia de gestión ambiental.

Paralelamente, es esencial establecer y fortalecer los sistemas nacionales de biovigilancia y vigilancia epidemiológica para identificar, evaluar y controlar los daños y las enfermedades atribuibles a la contaminación del suelo. Estos sistemas serán fundamentales para implementar acciones preventivas y mitigar los impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente.

Para fortalecer la cooperación internacional en la gestión sostenible del suelo, se promueve la creación del Sistema Mundial de Información y Vigilancia de la Contaminación del Suelo. Esta iniciativa facilitará el intercambio de buenas prácticas, datos y experiencias entre los países, impulsando acciones conjuntas para abordar los desafíos globales relacionados con la contaminación del suelo.

Implementación efectiva para prevenir y remediar la contaminación del suelo

Es fundamental hacer cumplir los acuerdos internacionales sobre productos químicos, contaminantes orgánicos persistentes, residuos y gestión sostenible del suelo. Esto implica garantizar el cumplimiento de las Directrices Voluntarias para la Gestión Sostenible de los Suelos y los Códigos Internacionales de Conducta para el Uso y Manejo Sostenible de Fertilizantes y Plaguicidas.

Igualmente, se propone establecer un sistema de incentivos y reconocimiento a los esfuerzos para detener la contaminación del suelo. Esto puede incluir el etiquetado ecológico y el cumplimiento de esquemas como las Directrices Voluntarias para la Gestión Sostenible de los Suelos, ofreciendo un etiquetado distintivo a los productos agrícolas que apliquen prácticas sostenibles de manejo del suelo.

Es necesario abogar por un compromiso mundial para prevenir, detener y remediar la contaminación del suelo, en línea con los objetivos de Contaminación Cero/Hacia un Planeta Libre de Contaminación. Se pueden tomar como base los esfuerzos y objetivos regionales, como el Pacto Verde Europeo, para establecer metas claras y acciones concretas en esta materia.

Es importante mejorar los reglamentos nacionales e internacionales sobre emisiones industriales y mineras, promoviendo procesos productivos respetuosos con el medio ambiente. Esto contribuirá a reducir significativamente la contaminación del suelo generada por estas actividades.

La implementación de políticas que promuevan el "derecho a la reparación" y desincentiven la obsolescencia programada de materiales fabricados también es clave para reducir los residuos, incluidos los electrónicos. Asimismo, se debe desincentivar y reducir el uso de artículos de un solo uso, especialmente en envases de materiales y alimentos.

Es necesario aplicar políticas adecuadas de recolección de desechos y gestión verde que promuevan el reciclaje y garanticen el tratamiento adecuado de diferentes tipos de residuos dentro y entre los países. Esto contribuirá a reducir la generación de residuos y minimizar su impacto en el suelo y el medio ambiente en general.

En el ámbito de la gestión sostenible de los suelos agrícolas, se deben implementar políticas que reduzcan la dependencia de los productos agroquímicos y promuevan el control de la calidad del agua de riego y los residuos orgánicos. Esto permitirá minimizar los impactos

negativos de la agricultura en la calidad del suelo y contribuirá a la producción de alimentos más saludables y sostenibles.

Es esencial desarrollar e incluir en los mecanismos nacionales de presentación de informes los objetivos e indicadores de contaminación del suelo relacionados con el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto permitirá evaluar y monitorear de manera efectiva los avances en la gestión sostenible del suelo y garantizar la rendición de cuentas en este ámbito.

Por último, es necesario ampliar las tecnologías sostenibles de gestión y remediación basadas en la naturaleza y ambientalmente racionales, como la biorremediación. Estas tecnologías ofrecen soluciones efectivas y respetuosas con el medio ambiente para abordar la contaminación del suelo y restaurar su calidad de manera sostenible.

En conclusión, la gestión sostenible del suelo requiere de una serie de acciones estratégicas y técnicas, que van desde la armonización de procedimientos operativos hasta la implementación de políticas y acciones concretas. Con la colaboración y el compromiso de todos los sectores involucrados, es posible prevenir y remediar la contaminación del suelo, protegiendo así nuestra salud y el medio ambiente para las generaciones futuras.

Discusión y conclusiones

. El objetivo de la investigación fue evaluar el estado de los suelos en la provincia de Benguela-Angola y desarrollar estrategias para mejorar la calidad de los suelos cultivables, con el fin de lograr una producción sostenible y optimizar la productividad a través del buen manejo del suelo.

Durante la evaluación, se identificaron diversas problemáticas que afectan la calidad de los suelos en Benguela-Angola, como la erosión, la degradación de la materia orgánica, la salinización y la contaminación química. Estos problemas representan un desafío significativo para la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible de la región.

Los resultados obtenidos resaltan la necesidad urgente de implementar medidas preventivas y correctivas para detener la contaminación del suelo y remediar los suelos ya afectados. Para lograr esto, se propone la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y el uso responsable de productos químicos. También se sugiere la adopción de técnicas de conservación del suelo, como la rotación de cultivos, la siembra de coberturas vegetales y la construcción de terrazas.

Además, es esencial promover la gestión adecuada de residuos y proteger las áreas de vegetación natural, como los bosques y los humedales, que actúan como filtros naturales y contribuyen a mantener la calidad del suelo.

La región de Benguela-Angola tiene grandes posibilidades para mejorar la calidad de los suelos y alcanzar una producción sostenible. La implementación de las propuestas de solución mencionadas anteriormente, junto con la colaboración de los agricultores, las industrias, los gobiernos locales y las comunidades, puede marcar una diferencia significativa.

La educación y la conciencia ambiental también desempeñan un papel fundamental en este proceso. Es importante capacitar a los agricultores y a la comunidad en general sobre las prácticas adecuadas de manejo del suelo y los beneficios de la conservación del suelo para lograr una producción sostenible y optimizar la productividad.

Es necesario tomar medidas urgentes para mejorar la calidad de los suelos en Benguela-Angola. La implementación de prácticas agrícolas sostenibles, el manejo adecuado de residuos, la protección de áreas de vegetación natural y la concienciación de la comunidad son clave para lograr una producción sostenible y optimizar la productividad a través del buen manejo del suelo en la región.

Referencias

- África. Texto con anexos. Suiza, 71p.
[http://www.fecomol.org/pdf/Convencion de las Naciones Unidas de la Lucha Contra la Des.pdf](http://www.fecomol.org/pdf/Convencion_de las Naciones Unidas de la Lucha Contra la Des.pdf)
- CCD/PNUMA. 1995. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía , en particular en Dawelbait, M. y Morari, F. (2012). Monitoring desertification in a Savannah region in Decreto Presidencial N° 177/20 de 23 de junio.
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/ang196090.pdf>
- Diniz, E. S., Amaral, C. H., Sardinha, S. T., Thiele, J., & Meira-Neto, J. A. A. (2021). Phylogenetic signatures in reflected foliar spectra of regenerating plants in Neotropical forest gaps. *Remote Sensing of Environment*, 253, 112172.
<http://148.207.151.236:8080/xmlui/handle/123456789/374>.
- Elsevier. Vol 80, pages 45-55.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196311003971> Giraldo, S. C. (2016). La ciencia del suelo, un reto para la Ingeniería Ambiental en Colombia. *Revista Cintex*, 21(2), 9-15.
<https://revistas.pascualbravo.edu.co/index.php/cintex/article/view/14>
- Goswami, K., Choudhury, H.K., Saikia, J. (2012). Factors influencing farmers adoption Instituto Nacional de Estadística (INE) <https://www.ine.gov.ao/of slash and burn agriculture in North East India. Forest Policy and Economics Vol 15, pages 146-151, DOI: 10.1016/j.forpol.2011.11.005>.
- Ramos Noriega, M. I. (2019). Experiencia en integración de la cadena de valor maíz en la región Montaña del Estado de Guerrero.
<http://148.207.151.236:8080/xmlui/handle/123456789/374>
- Salazar, W. L. B., & Montoya, D. H. (2014). Los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial. Propuesta para su valoración y revelación contable. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (65), 173-195.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/24400>
- Dawelbait, M., & Morari, F. (2012). Monitoring desertification in a Savannah region in Sudan using Landsat images and spectral mixture analysis. *Journal of Arid Environments*, 80, 45-55. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196311003971>
- Zhang, Y., Ram, MK, Stefanakos, EK y Goswami, DY (2012). Síntesis, caracterización y aplicaciones de nanocables de ZnO. *Revista de Nanomateriales* , 2012 , 1-22.
<https://www.hindawi.com/journals/jnm/2012/624520/>