



Observatorio
Colombia - China
哥伦比亚—中国观察站

2655389



AB6 2655389

Diciembre 2025

Derrames de la inversión china en Colombia: mecanismos de transmisión en infraestructura, salud, tecnología y minería.

Natalia Tobón Tobón

Título del documento:

Derrames de la inversión china en Colombia: mecanismos de transmisión en infraestructura, salud, tecnología y minería.

Autoría:

Natalia Tobón Tobón

Observatorio Colombia–China (OCC)

Edición y revisión técnica:

Equipo de Investigación – OCC

Diseño editorial y gráficos:

Observatorio Colombia–China

Fecha de publicación:

Diciembre de 2025

Cómo citar este documento (APA 7):

Tobón, N. (2025). Derrames de la inversión china en Colombia: mecanismos de transmisión en infraestructura, salud, tecnología y minería. Observatorio Colombia–China, Cámara de Comercio Colombo-China.

Declaración de responsabilidad:

Las opiniones, hallazgos y conclusiones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente la posición institucional de la Cámara de Comercio Colombo-China ni de sus aliados. Todo el contenido se desarrolla con base en fuentes públicas, análisis propios y metodologías del Observatorio Colombia–China.

Derechos de autor:

© 2025 Observatorio Colombia–China (OCC). Todos los derechos reservados.

Se permite la reproducción parcial del contenido con fines académicos y no comerciales, siempre y cuando se cite correctamente la fuente.

Este artículo se basa en la tesis de maestría del programa EMBA Guanghai–Kellogg titulada “Chinese Foreign Direct Investment Spillovers in Colombia: Exploring Transmission Mechanisms in Infrastructure, Healthcare, Technology and Mining” (Tobón Tobón, 2025), de la cual constituye una versión revisada, condensada y adaptada para publicación académica. Durante el proceso de edición y traducción se emplearon herramientas de apoyo lingüístico basadas en inteligencia artificial (ChatGPT), utilizadas exclusivamente para mejorar claridad redactorial sin modificar el análisis ni las conclusiones del estudio.

Abstract

La IED china desempeña un papel creciente en América Latina, pero sus derrames sobre las economías receptoras no son automáticos ni uniformes. Este artículo analiza cuatro casos en Colombia -minería (Zijin-Continental Gold), infraestructura (CHEC), salud (Waston Colombia) y tecnología (Whale Cloud)- para identificar cuándo estas inversiones generan transferencia tecnológica, aprendizaje productivo y encadenamientos locales, y cuándo, por el contrario, producen dependencia o impacto limitado. Basado en entrevistas y evidencia sectorial, el estudio desarrolla un marco analítico para fortalecer la gobernanza de la IED y mejorar la capacidad de absorción tecnológica en economías emergentes.

中国对外直接投资在拉丁美洲的作用日益增强，但其对东道国经济的溢出效应既非自动也不均衡。本文通过分析哥伦比亚的四个案例——采矿业（紫金—Continental Gold）、基础设施（CHEC）、医疗健康（Waston Colombia）和科技（Whale Cloud）——识别这些投资在何种条件下能够带来技术转移、生产性学习与本地产业链联动，又在何种情形下可能导致依赖或影响有限。基于访谈和行业证据，本研究建立了一个分析框架，以加强对外资的治理并提升新兴经济体的技术吸收能力。

Resumen

La creciente presencia de empresas chinas en Colombia ha suscitado interrogantes sobre la naturaleza y profundidad de los efectos de derrame que estas inversiones generan en la economía local. El impacto de los derrames generados por la inversión china en Colombia varía según el modelo de participación empresarial y el grado de articulación entre inversionistas y capacidades locales. En infraestructura, el modelo concesional implementado por CHEC revela un patrón de modernización técnica - particularmente en pilotaje profundo, sistemas de vigas lanzadoras y metodologías BIM-, pero con derrames limitados en etapas de mayor valor agregado debido a la operación exclusiva de maquinaria crítica por técnicos chinos y a la baja integración de proveedores especializados nacionales. En minería, la experiencia de Zijin–Continental Gold confirma la capacidad de la IED para elevar estándares operativos, introducir tecnologías de alta eficiencia y fortalecer la formación técnica a través de alianzas institucionales; no obstante, estos avances coexisten con tensiones socioterritoriales y riesgos ambientales que condicionan la durabilidad de los efectos positivos.

En contraste, Waston Colombia, resultado de la Joint Venture entre Waston Medical Appliances Ltd. y Todo Ortopédico SAS, constituye el caso más robusto de transferencia tecnológica y expansión de capacidades productivas. La construcción de infraestructura industrial bajo estándares europeos, el aprendizaje en automatización y la formación en maquinarias CNC de alta complejidad reflejan un proceso de upgrading poco frecuente en el sector de dispositivos médicos en Colombia. Sin embargo, la retención deliberada de conocimiento estratégico por parte de la casa matriz -particularmente en líneas de mayor valor tecnológico- ha limitado la posibilidad de avanzar hacia innovación autónoma y reduce la profundidad de los derrames verticales, manteniendo al socio local en una posición dependiente frente a la cadena global.

En tecnología digital, Whale Cloud introduce arquitecturas 5G-ready, plataformas cloud-native y modelos avanzados de ecosistemas digitales, lo que impulsa la modernización de servicios y la creación de nuevos nichos empresariales.

Aun así, persisten brechas relacionadas con la disponibilidad de talento técnico, la limitada sofisticación de proveedores locales y la dificultad de consolidar encadenamientos profundos en un entorno digital aún en desarrollo.

Este informe de investigación concluye que los derrames derivados de la IED china en Colombia no son automáticos ni homogéneos: dependen críticamente de la estructura del modelo de inversión, de la capacidad de absorción del país, y del alineamiento entre políticas públicas, empresa privada y sistema educativo. Asimismo, enfatiza que la generación de beneficios no puede recaer exclusivamente en el inversionista extranjero. Su materialización exige una gobernanza estratégica que institucionalice la apropiación tecnológica, fortalezca los eslabones locales de las cadenas de valor y promueva la codiseño industrial, evitando que los flujos de conocimiento se diluyan o permanezcan restringidos a actividades de baja complejidad.

CONTENIDO

Introducción.....	7
Marco Conceptual.....	10
Metodología.....	16
Resultados.....	19
Zijin-Continental Gold.....	20
Whale Cloud: Eleva el nivel del sector de Programación.....	28
Waston Colombia.....	33
China Harbour.....	38
Conclusión.....	46
Referencias.....	49

Introducción

En la última década, China se ha consolidado como el principal inversionista asiático en Colombia y uno de los actores extrarregionales con expansión más acelerada en el país. Si bien su participación aún es menor frente a los inversionistas tradicionales — como Estados Unidos, España o Reino Unido—, China se ubica hoy entre los 10 principales orígenes de inversión extranjera directa (IED) en Colombia, con un crecimiento sostenido desde 2020 y con un patrón de profundización en sectores estratégicos como infraestructura, minería, tecnología y manufactura de dispositivos médicos. Según cifras del Banco de la República, la IED proveniente de China registró un crecimiento del 219% en 2022, al pasar de USD 83,5 millones en 2021 a USD 266,4 millones en 2022. Paralelamente, fDi Markets identifica 25 proyectos chinos entre 2014 y 2024, con un valor estimado de USD 1.047 millones, liderados por sectores intensivos en infraestructura, tecnología, comunicaciones, transporte y manufactura especializada. A 2025, se estima que más de 80 empresas chinas operan hoy en Colombia, y varias han establecido al país como hub regional para América Latina.

Esta presencia creciente responde tanto a la política de internacionalización de empresas chinas —respaldada por bancos de desarrollo y políticas industriales orientadas a la expansión global— como a la demanda interna colombiana de capital, tecnología y modernización productiva. En 2024, China se convirtió en el segundo mayor proveedor de bienes de Colombia, con importaciones que alcanzaron USD 15.936 millones (24.9% del total), y en enero de 2025 superó por primera vez a Estados Unidos como principal origen de importaciones del país, con una participación del 28,4%.

La discusión sobre los efectos reales de la IED en economías en desarrollo, especialmente en su capacidad de generar impactos más allá del flujo de capital, ha estado siempre sobre la mesa en el ámbito académico. Sobre esto, se ha documentado

ampliamente los derrames derivados de la IED —transferencia tecnológica, fortalecimiento del capital humano, encadenamientos productivos o mejoras en estándares de gestión— (Javorcik, 2004; Alfaro, 2017). Y la conclusión generalizada ha sido que su manifestación depende de condiciones específicas en los países receptores, especialmente de su capacidad de absorción, la calidad de su regulación y su estructura productiva.

En el caso de Colombia, la evidencia empírica disponible sigue siendo limitada y fragmentada para la inversión internacional, y mucho más evidente con la inversión china. Aunque existen análisis sobre montos de inversión o sobre la participación sectorial de empresas chinas, poco se ha estudiado cómo se transmiten los efectos de derrame en la práctica, cuáles son los mecanismos que los facilitan o bloquean, y bajo qué condiciones estas inversiones pueden convertirse en aportes reales al desarrollo productivo. El enfoque predominante suele concentrarse en la magnitud de los proyectos —como el Metro de Bogotá o el proyecto Buriticá— sin evaluar de manera sistemática su contribución a la transformación tecnológica, la modernización industrial o la articulación con proveedores y talento local.

Este artículo busca aportar evidencia a esta discusión mediante un análisis comparado de cuatro sectores estratégicos donde la presencia de empresas chinas ha sido significativa: infraestructura, tecnología, salud y minería. A partir de los casos de China Harbour Engineering Company (CHEC), Whale Cloud, Waston Medical y Zijin-Continental Gold, se examinan los mecanismos de transmisión —horizontal y vertical— y los factores institucionales que determinan la magnitud, dirección y sostenibilidad de los derrames. El propósito es evaluar en qué medida la IED china ha contribuido (o no) a procesos de actualización tecnológica, fortalecimiento de capacidades organizacionales o integración de empresas colombianas a cadenas globales de valor.

Los hallazgos preliminares muestran que, en Colombia, la generación de derrames no depende principalmente del tamaño del proyecto, sino de tres condiciones estructurales: (i) el modelo de inversión —por ejemplo, empresas conjuntas frente a contratos de obra pública o adquisiciones—; (ii) la capacidad de absorción local,

vinculada al capital humano, la madurez empresarial y la disponibilidad de financiamiento; y (iii) la existencia de una gobernanza estratégica de la IED, capaz de orientar los proyectos hacia aprendizajes acumulativos y no solo hacia su ejecución contractual.

En conjunto, estos elementos permiten avanzar hacia una comprensión más precisa y contextualizada del papel de la IED china en Colombia y, al mismo tiempo, ofrecen una base analítica para repensar la relación entre inversión extranjera y desarrollo en economías de ingreso medio caracterizadas por instituciones desiguales, sectores con bajo nivel de sofisticación y escaso alineamiento entre política industrial y política de inversión.

Marco conceptual

La literatura sobre inversión extranjera directa (IED) ha desarrollado un marco robusto para analizar cómo los flujos de capital externo generan impactos productivos, tecnológicos y organizacionales en las economías receptoras. Si bien el volumen de la inversión es relevante, su contribución al desarrollo depende de los mecanismos de transmisión y de las condiciones estructurales que permiten convertir la presencia de empresas extranjeras en aprendizajes acumulativos. Este debate es central para el caso colombiano, en donde si bien hay un incremento de la presencia china, aún persiste la pregunta por los efectos reales de largo plazo.

La IED y su papel en el desarrollo económico

La discusión sobre los impactos reales de la inversión extranjera directa (IED) requiere partir de conceptos claros y de una comprensión honesta de cómo funcionan los mecanismos de transmisión dentro de economías como la colombiana, caracterizadas por brechas tecnológicas, instituciones heterogéneas y estructuras productivas poco integradas. Este marco conceptual sintetiza los elementos centrales para entender qué es la IED, qué son los derrames y por qué sus efectos pueden ser profundamente distintos según el sector, el país receptor y la forma en que se estructura la inversión.

Qué es la inversión extranjera directa (IED)

En el marco de referencia internacional —OCDE, FMI y UNCTAD— la IED se define como la participación del inversionista extranjero con al menos 10% de poder de decisión en una empresa doméstica. Este umbral no es arbitrario: marca la diferencia entre un flujo financiero de corto plazo y una relación estable donde existe capacidad real de influir en la gestión, las decisiones estratégicas y los procesos productivos (UNCTAD, 2023; OECD, 2008).

La IED puede tomar múltiples formas: creación de nuevas operaciones (greenfield), adquisiciones, fusiones, joint ventures, reinversión de utilidades o préstamos intraempresa. Pero lo que verdaderamente la distingue es que no se limita a un movimiento de capital: implica la llegada de activos intangibles, como tecnología, conocimiento, prácticas organizacionales, modelos de gobernanza, redes comerciales, estándares de calidad; elementos que pueden transformar sectores completos si existen condiciones para absorberlos.

La IED es vista como un vehículo potencial de modernización, especialmente en países donde la estructura productiva enfrenta limitaciones históricas para innovar o conectarse con cadenas globales de valor, como es el caso de Colombia. Sin embargo, para que este potencial se materialice, depende de las condiciones sociales, contexto institucional, políticas públicas en torno a la IED y del vehículo de inversión.

Qué es un derrame de la IED

Los derrames son los efectos indirectos que se generan cuando la presencia de una empresa extranjera influye en otras empresas locales. Son “derrames” de conocimiento, tecnología o de prácticas empresariales y productivas que se difunden más allá del proyecto puntual de inversión.

Los derrames pueden ser positivos, cuando generan avance tecnológico y capacidad de innovación, desarrollo de talento local, mejoramiento de la productividad; neutros, cuando no hay un intercambio significativo; o negativos, cuando por la desigualdad competitiva, fuerzan a empresas locales a desaparecer, desplazan talento local y se profundizan brechas salariales y de conocimiento.

Su aparición se puede dar de manera intencional o involuntaria, y depende de varios factores como el modelo de inversión, la madurez del sector, las capacidades de absorción del país receptor, la existencia (o ausencia) de políticas de desarrollo productivo y la interacción real entre la multinacional y las empresas locales. De igual manera los derrames pueden tener efectos horizontales o verticales (Javorcik, 2004).

Derrames horizontales

Los derrames horizontales se producen entre empresas que operan en el mismo sector que la multinacional. La literatura distingue cuatro mecanismos principales, cada uno con beneficios y riesgos.

1. Imitación tecnológica y organizacional

Las empresas locales observan y replican tecnologías, procesos de producción, certificaciones o estándares introducidos por la multinacional. Es positivo cuando se acelera la modernización del sector, y es negativo cuando la multinacional opera aislada, sin extender su conocimiento y por lo tanto profundiza brechas (Görg & Greenaway, 2003)

2. Movilidad laboral

Ocurre cuando los trabajadores formados por la empresa extranjera migran al sector local, llevando consigo nuevas capacidades y conocimientos (Blalock & Gertler, 2009). Es positivo cuando se presenta una transferencia directa de habilidades, desde modernización de la capacidad productiva de una empresa local establecida, hasta la creación de nuevos emprendimientos; es negativa cuando se presenta una fuga de talento desde empresas locales hacia la multinacional, que termina afectando la capacidad operativa de las locales por la baja disponibilidad de profesionales disponibles.

3. Competencia

La competencia funciona como un catalizador. Con la llegada de multinacionales, los sectores locales se ven influenciadas por nuevos modelos de precios, calidad y eficiencias (Görg & Greenaway, 2003), que termina teniendo un efecto positivo cuando la capacidad local innova y se moderniza, o negativo, cuando la asimetría es demasiado grande, las empresas locales no pueden alcanzar a las extranjeras y son desplazadas hasta la extinción.

4. . Orientación exportadora

En muchos casos, las multinacionales activan o potencian sectores para la exportación. Estos estándares de productividad orientados a satisfacer mercados extranjeros introducen nuevas prácticas que pueden ser adoptadas por empresas locales. Es así como un efecto positivo se ve cuando hay una adopción generalizada de normativas y certificaciones internacionales, o negativo cuando la capacidad local no logra adaptarse y, por lo tanto, se crea una brecha entre las empresas que lograron evolucionar y las que se quedaron concentradas en el mercado local.

Derrames verticales

Estos derrames se producen en las relaciones proveedor–cliente dentro de la cadena de valor. Tienen dos tipos de receptores: proveedores locales o clientes locales.

1. Derrame hacia proveedores locales

En el caso de proveedores locales, el impacto se percibe cuando la empresa extranjera exige niveles superiores de calidad, certificaciones o tiempos de entrega, que impulsa la modernización y productividad. Esto conlleva, como un impacto positivo, a incluir a los proveedores domésticos en las cadenas globales de valor, o como un impacto negativo, a relegar a la proveeduría local por no encontrar el nivel requerido y, por lo tanto, importar todos los insumos necesarios.

2. Derrame hacia clientes locales

Estos derrames se presentan cuando las empresas locales se proveen de las empresas extranjeras establecidas en el país, que usualmente traen insumos con mayor tecnología a un precio menor. El impacto positivo se genera al abaratar costos y garantizar un acceso a productos de mayor tecnología, pero el negativo se da cuando se genera dependencia a estos insumos sin generar un aprendizaje de producción local.

Factores estructurales para motivar derrames positivos

Como se mencionó previamente, los derrames de la IED no son automáticos. La presencia de una empresa multinacional puede generar oportunidades de aprendizaje,

que acompañan la inversión. En consecuencia, la dirección —positiva o negativa— de los derrames depende de un conjunto de factores estructurales que determinan la capacidad del país receptor para transformar la presencia de la multinacional en un proceso real de desarrollo productivo.

En este aspecto, el rol del Estado es decisivo. Si se implementan políticas públicas industriales, tecnológicas y de inversión que incentiven la innovación, la formación técnica, la compra local, interacción con los sectores industriales locales y articulación con todas las instituciones que hacen parte de la cadena productiva -desde universidades o escuelas técnicas hasta asociaciones industriales-, se puede generar marcos favorables para absorber conocimiento y recursos de la empresa extranjera, y por lo tanto maximizar efectos positivos de los derrames.

Un mecanismo de políticas públicas que favorezcan estos derrames son el desarrollo de plataformas para compartir conocimiento como parques industriales, hubs de innovación o centros empresariales. Li Yue et al. (2022) destacan la importancia de la proximidad geográfica para potenciar los derrames tecnológicos, y sugieren que las políticas orientadas a clústeres regionales o distritos de innovación pueden ser particularmente efectivas. En muchos casos, las empresas multinacionales tienen recelos de compartir su conocimiento. Estas plataformas incentivan genuinamente el intercambio, especialmente con empresas que apenas están empezando y que por lo tanto, no revelan ser una amenaza para las empresas extranjeras.

Los acuerdos de licenciamiento son otro mecanismo útil para generar derrames positivos, pues pueden fortalecer la integración productiva entre multinacionales y empresas locales y vincularlos a las cadenas de valor. La evidencia muestra que los encadenamientos hacia atrás asociados a IED orientada a la exportación mejoran la productividad de las empresas domésticas (Ngoc et al., 2022). Su impacto es mayor cuando involucran insumos con baja elasticidad de sustitución, es decir, productos especializados difíciles de reemplazar (Alfaro, 2017). Por lo tanto, las políticas deben enfocarse en sectores donde las multinacionales dependan de insumos de alto valor, concéntrándose en incrementar la productividad local. De esta manera, el

licenciamiento no solo institucionaliza los encadenamientos, sino que facilita la transferencia de conocimiento técnico, estándares de calidad y prácticas gerenciales hacia los socios locales.

La evidencia muestra que la IED solo genera mejoras sostenidas cuando el país receptor cuenta con un nivel mínimo de formación técnica y gerencial (Alfaro, 2017), y cuando las empresas locales tienen capacidades para transformar los vínculos con inversionistas extranjeros en incrementos de productividad (Ngoc et al., 2022). Es así como el fortalecimiento del capital humano es esencial para potenciar la capacidad de absorción tecnológica y para lograr esto, se requieren políticas orientadas a educación de calidad, entrenamiento técnico, actualización profesional y desarrollo de habilidades gerenciales e innovadoras.

De manera complementaria, el acceso al financiamiento es un factor determinante para que las empresas, especialmente las pymes, puedan absorber conocimientos, invertir en innovación y vincularse con multinacionales. Las empresas con restricciones de capital enfrentan mayores barreras para innovar y corren el riesgo de estancarse en fases tempranas. Por ello, las políticas públicas deben promover reformas financieras que amplíen el crédito, fomenten la competencia bancaria y ofrezcan instrumentos dirigidos al apoyo de la innovación. Un sistema financiero sólido y accesible es indispensable para integrar a las empresas locales en cadenas globales de valor y maximizar los beneficios de la IED.

Metodología

Este análisis se desarrolló desde un enfoque cualitativo comparado que permitió examinar los mecanismos de transmisión de la inversión china en diferentes sectores estratégicos del país. Este diseño metodológico parte del supuesto de que los derrames no pueden observarse únicamente a través de mediciones agregadas de IED, sino mediante la comprensión fina de las interacciones entre empresas extranjeras, empresas nacionales, instituciones reguladoras y actores sectoriales.

En consecuencia, la metodología combina estudio de caso, entrevistas semiestructuradas y revisión documental y estadística, con el fin de construir una visión integral sobre la forma en que la inversión china está reconfigurando segmentos clave de la estructura productiva colombiana.

El estudio utiliza un enfoque de comparative case-study, adecuado para fenómenos donde los mecanismos causales son heterogéneos y dependen de factores contextuales, institucionales y sectoriales. A diferencia de aproximaciones basadas exclusivamente en datos cuantitativos, este enfoque permite capturar procesos de aprendizaje, barreras de absorción, prácticas organizacionales, esquemas de relacionamiento y dinámicas de gobernanza que difícilmente quedan reflejados en indicadores agregados. Este método resulta particularmente pertinente para evaluar los derrames de la IED china, cuyo comportamiento varía de forma considerable en distintos sectores.

Para esta investigación se seleccionaron cuatro sectores que fueran representativos para el país y se escogieron cuatro empresas que presentaran modelos diversos en cuanto a tecnología, complejidad productiva, regulación y articulación con proveedores locales. Adicional, se tuvo en cuenta que estos sectores han concentrado una parte relevante de la inversión china en Colombia durante la última década y presentan dinámicas contrastantes de integración productiva y transferencia de capacidades.

El análisis se centró en cuatro empresas representativas: China Harbour Engineering Company (CHEC), del sector infraestructura, Whale Cloud, del sector Tecnología, Waston Colombia, del sector de Ciencias de la vida y Zijin-Continental Gold, del sector minero. A su vez, estas cuatro empresas permiten observar cómo la IED china opera bajo modelos de inversión distintos: contratos de obra pública, joint ventures, manufactura especializada y adquisición de activos mineros.

La recolección de información se basa en entrevistas con actores clave de los cuatro sectores entre directivos de las empresas chinas, empresas nacionales proveedoras o socias, funcionarios públicos, reguladores, expertos sectoriales y representantes gremiales. Solo cuando se tuvo autorización de publicar declaraciones se hizo. De lo contrario, las entrevistas permanecen en confidencialidad y sirven como insumo para el análisis.

Estas entrevistas permitieron identificar percepciones sobre transferencia de conocimiento, desarrollo de proveedores, estándares tecnológicos, barreras institucionales, prácticas laborales y modelos de relacionamiento. Esta información se complementa con una revisión de documentos y reportes corporativos, normativa sectorial, informes gubernamentales y estadísticas de inversión, comercio y empleo. La triangulación de estas fuentes permitió contrastar los discursos de los actores con la evidencia documental y con las dinámicas observables en cada caso.

El análisis siguió tres ejes centrales. El primero examinó los mecanismos de transmisión: competencia, movilidad laboral, imitación, orientación exportadora, encadenamientos productivos y desarrollo de proveedores. El segundo evaluó las condiciones habilitantes o restrictivas que determinan la magnitud de los derrames, como la capacidad de absorción local, el nivel de sofisticación técnica, la estructura del mercado, la disponibilidad de talento especializado, el acceso al financiamiento y el grado de articulación institucional entre empresas, centros de conocimiento y el Estado. Finalmente, el tercer eje identificó resultados observables en modernización tecnológica, cambios en prácticas organizacionales, fortalecimiento de proveedores, productividad, certificaciones y estándares operativos.

Este enfoque metodológico no está exento de limitaciones. Por la naturaleza cualitativa accesibles del estudio, algunos procesos internos de las empresas no son completamente accesibles, y los derrames suelen materializarse a lo largo de varios años. Además, la evidencia depende en parte de la disponibilidad de actores dispuestos a aportar información detallada sobre sus operaciones y vínculos. Sin embargo, estas limitaciones no reducen la capacidad explicativa del análisis; por el contrario, destacan la necesidad de estudiar la IED en profundidad, atendiendo a sus mecanismos y no únicamente a sus cifras agregadas.

Como ejercicio metodológico, este análisis constituye uno de los primeros esfuerzos sistemáticos por estudiar de manera comparada el impacto de las empresas chinas en Colombia desde la perspectiva de los mecanismos de transmisión y los derrames. Al examinar sectores con dinámicas tan contrastantes, el estudio no solo permite identificar patrones comunes y condiciones habilitantes, sino que abre líneas de investigación que pueden profundizarse en futuros trabajos, ya sea mediante estudios longitudinales, aproximaciones econométricas o análisis de caso más detallados. Asimismo, los hallazgos ofrecen una base empírica para que el gobierno nacional reconozca la magnitud de la oportunidad que representa la IED china y avance hacia una gobernanza estratégica capaz de canalizar mayores derrames positivos en capital humano, innovación, desarrollo de proveedores y fortalecimiento institucional. En un contexto de modernización pendiente y desafíos estructurales persistentes, la capacidad del Estado para orientar y aprovechar esta presencia será determinante para convertir la inversión extranjera en beneficios tangibles para la sociedad colombiana.

Análisis de casos

El análisis comparado de los cuatro sectores seleccionados permite observar que la presencia de empresas chinas en Colombia no produce efectos homogéneos ni responde a un patrón único de transmisión, sino que corrobora lo que la literatura explica: los derrames dependen de la interacción entre modelos de inversión, capacidades locales, marcos regulatorios y dinámicas sectoriales específicas. A partir de las entrevistas, la revisión documental y el estudio de las operaciones de CHEC, Whale Cloud, Waston Colombia y Zijin-Continental Gold, emergen resultados que muestran cómo, bajo ciertas condiciones, la IED china puede contribuir a procesos de actualización tecnológica, fortalecimiento organizacional y articulación productiva; mientras que, en otras circunstancias, sus efectos se mantienen acotados o incluso se diluyen por la falta de alineación entre capacidades locales y estrategias corporativas.

Los hallazgos se presentan siguiendo la lógica de los mecanismos conceptualizados previamente: derrames horizontales —competencia, movilidad laboral, imitación y orientación exportadora— y derrames verticales —encadenamientos hacia adelante y hacia atrás—. Para cada sector se examinan las prácticas concretas de las empresas chinas y su relación con actores locales. Este ejercicio permite identificar no solo resultados observables en productividad, estándares o integración de proveedores, sino también las barreras que limitan la generación de derrames positivos: restricciones de capital humano, modelos contractuales cerrados, dependencia tecnológica, debilidades regulatorias o escasa coordinación público—privada.

La lectura comparada de los casos muestra que algunos sectores —como tecnología y salud— concentran mayores oportunidades de aprendizaje organizacional y transferencia de conocimiento, mientras que otros —como minería e infraestructura— evidencian dinámicas más complejas, condicionadas por factores institucionales, contractuales o regulatorios.

En conjunto, los resultados aportan evidencia para comprender cómo se manifiestan los mecanismos de transmisión en el contexto colombiano y cuáles son las condiciones mínimas para que la IED china genere beneficios más allá de la ejecución de proyectos individuales.

Zijin-Continental Gold

Descripción de la empresa e inversión en Colombia

Zijin Mining Group es uno de los conglomerados mineros más importantes de China, especializado en oro, cobre, litio, zinc y otros minerales estratégicos. Fundada en 2000 mediante una alianza público-privada con la autoridad regional de Shanghang en Fujian, la compañía mantiene un fuerte vínculo con el gobierno local, reflejado en la participación accionaria de Shanghang Minxi Xinghang, empresa estatal que posee el 24% de sus acciones. Su sede central permanece en Fujian, lo que subraya su arraigo regional dentro del esquema de gobernanza china (Zijin-Continental Gold, 2024).

Para 2024, Zijin operaba en 16 países, incluido Colombia, donde administra uno de sus proyectos internacionales más relevantes: la mina Buriticá, ubicada en Antioquia, a 92 kilómetros de Medellín. Buriticá es considerada una de las minas subterráneas de oro de mayor pureza a nivel global y un activo estratégico tanto para la política de aseguramiento de recursos de China como para el sector extractivo colombiano (Tuberquia, 2023).

La empresa ingresó al país en marzo de 2020 tras adquirir Continental Gold Limited, firma canadiense titular de la concesión. Con ello creó la operación Zijin–Continental Gold Limited Sucursal Colombia, que administra un proyecto valorado en USD 990 millones, una de las mayores inversiones chinas registradas en Colombia. Buriticá fue declarada Proyecto de Interés Nacional y Estratégico (PINE), lo que evidencia su importancia para el desarrollo económico (Fundación Andrés Bello, 2024).

En entrevistas, la compañía identifica razones claras para invertir en Colombia: la calidad y tamaño de las reservas de oro, la posibilidad de adquirir un proyecto maduro

con riesgos exploratorios reducidos, la oportunidad de expandirse en América Latina y la compatibilidad entre la experiencia técnica de Zijin —especialmente en minería subterránea profunda— y las características geológicas del depósito.

Desde su llegada, Zijin ha introducido prácticas avanzadas de minería subterránea, sistemas automatizados de monitoreo geotécnico, protocolos de seguridad industrial y estándares ambientales alineados con marcos regulatorios internacionales. En términos tecnológicos y operativos, el proyecto se ha convertido en una referencia para el sector, con procesos altamente estandarizados y con un nivel de sofisticación que supera el promedio de la minería de mediana escala en Colombia.

Sin embargo, el potencial de derrames —tecnológicos, productivos o de capital humano— no depende exclusivamente de las capacidades de la empresa, sino de las condiciones institucionales, productivas y territoriales en las que se inserta. Buriticá se localiza en un contexto complejo, con retos históricos de gobernanza, conflictividad social, informalidad minera y debilidad en la oferta local de proveedores especializados. Esto condiciona la profundidad de los beneficios indirectos y obliga a evaluar el caso bajo una lógica distinta a la de otras industrias donde la capacidad de absorción local es mayor.

Aun así, la operación ha generado ciertos procesos de modernización entre proveedores locales, mejoras en capacidades técnicas asociadas al cumplimiento de estándares más exigentes y oportunidades de empleo formal y entrenamiento para trabajadores de la región. No obstante, parte significativa de la ingeniería crítica y de las funciones técnicas avanzadas permanece centralizada en equipos propios de Zijin, lo cual limita la magnitud de los derrames vinculados a movilidad laboral o transferencia profunda de conocimiento.

En conjunto, el caso de Zijin–Continental Gold constituye un ejemplo complejo y representativo: un proyecto con alta sofisticación tecnológica y relevancia estratégica para Colombia, pero cuyos derrames dependen de factores que exceden la operación misma, incluyendo la capacidad institucional del territorio, la estructura de la

proveeduría local y el modelo de gobernanza adoptado por la empresa y el Estado colombiano.

Derrames generados por la operación en Colombia

1. Transferencia de tecnología

Buriticá representa un hito en modernización minera en Colombia. Zijin emplea tecnologías de extracción avanzadas que permiten procesar entre 3.000 y 4.000 toneladas diarias de mineral y alcanzar una producción anual cercana a 300.000 onzas de oro (Tuberquia, 2023). Esto ha elevado los estándares técnicos del sector y creado efectos demostración para otras empresas.

Desde 2021, la operación ha generado más de USD 170 millones en regalías y una contribución acumulada superior a USD 750 millones, lo que evidencia su peso macroeconómico. Los efectos tecnológicos incluyen:

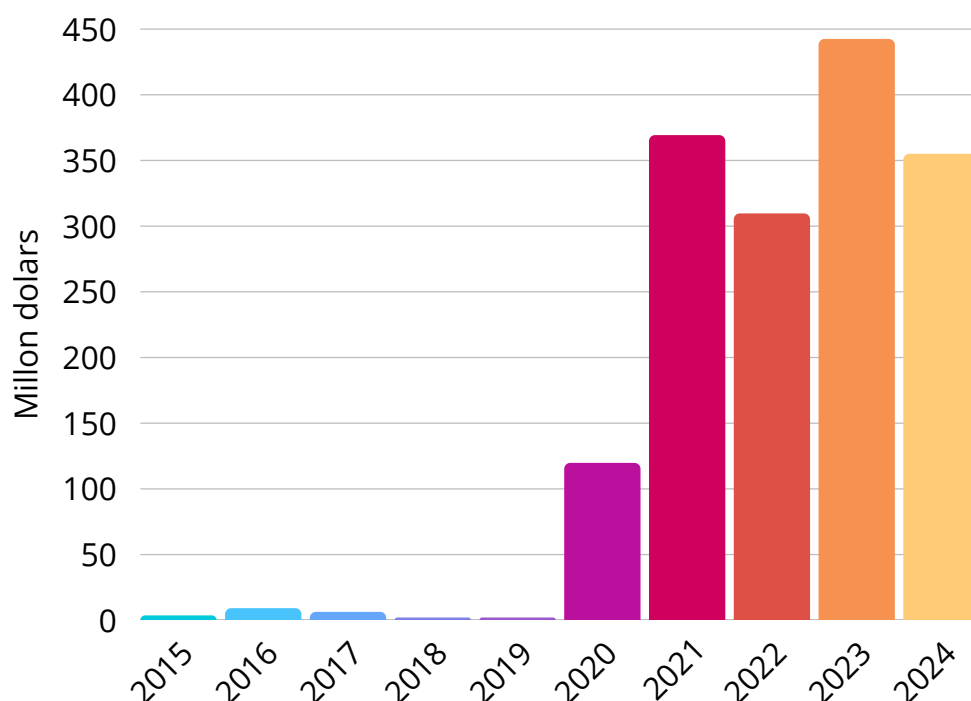
- Aumento en productividad
- Mejora en capacidades técnicas locales gracias a la formación de trabajadores en minería moderna
- Introducción de prácticas de planificación e infraestructura con potencial de replicabilidad territorial.

Zijin sostiene que esta operación referencia estándares globales de minería subterránea y ofrece un modelo para otras compañías en Colombia.

2. Incremento de exportaciones

Las exportaciones de la compañía pasaron de USD 3,7 millones FOB en 2015 a USD 355 millones FOB en 2024, impulsadas por la entrada en operación de gran escala en diciembre de 2020 y la ampliación de capacidad a 4.000 toneladas por día desde diciembre de 2021. No obstante, aunque esto es positivo para el país pues mejora la balanza de pagos e incrementa las exportaciones totales del país, al no tener un esquema de asociación directa o de participación en la producción, el sector público no recibe ingresos adicionales por estas ventas, más allá de los impuestos y regalías ya establecidos. Esto limita la capacidad del gobierno para convertir ese crecimiento

exportador en mayores recursos fiscales o inversión pública, evidenciando una brecha estructural en el modelo de gobernanza del sector extractivo.



3. Desarrollo de capital humano

La empresa afirma operar bajo un modelo de sostenibilidad basado en convivencia territorial. Genera más de 4.000 empleos directos e indirectos (Zijin-Continental Gold, 2024). En alianza con el SENA, ha formado 345 jóvenes —incluyendo 130 mujeres— en técnicas mineras (Barbosa, 2024), y fue reconocida como la empresa líder en inversión social en el índice Brújula Minera.

Además, realizó compras por COP 38.000 millones a proveedores locales en el primer semestre de 2023, fortaleciendo encadenamientos y actividad económica regional.

3. Contribución a la comunidad y desarrollo territorial

Zijin sostiene en sus informes internos que su presencia trasciende la extracción de oro y que actúa como socio del desarrollo. La empresa ha apoyado a 3.273 familias mediante proyectos productivos y asistencia técnica. Entre sus inversiones se destacan:

- La construcción de una vía en Buriticá, con efectos positivos en movilidad y actividad económica

- La creación de una asociación de más de 260 caficultores
- La apertura, en 2024, de la primera planta regional de café especial, equipada con maquinaria industrial para procesamiento completo del grano (El Occidental, 2024).

Estas iniciativas fortalecen actividades económicas locales y promueven encadenamientos no mineros.

Derrames negativos

1. Impactos laborales

Durante la pandemia, se presentaron protestas por presuntos despidos o no renovación de contratos (Lizarazo, 2022). Persisten tensiones sobre la preferencia por personal extranjero en cargos de dirección (Fundación Andrés Bello, 2024). Sin embargo, la empresa afirma que ha creado 4.200 empleos directos y casi 6.000 indirectos. Cerca del 80% del personal contratado proviene de Antioquia y el 63% del área de Buriticá. Se resalta que el desempleo de Buriticá en 2021 fue del 5.23%, significativamente menor que el nacional, que en ese año fue de 14.7% (Lizarazo, 2022).

La minería ilegal e informal sigue siendo un reto crítico para Zijin. Aunque la empresa denuncia la minería ilegal, no diferencia claramente entre informalidad y actividades criminales, ni ha integrado o capacitado a los mineros tradicionales de Buriticá. Esta falta de interacción limita su capacidad de aportar a procesos de formalización y debilita su legitimidad local, pese a que la minería artesanal ha sido históricamente central en la economía del municipio. Esto es un derrame negativo: siendo la minería tradicional un centro económico para Buriticá, el entrenar mineros locales podría darles legitimidad local, reducir impactos ambientales y apoyar el desarrollo inclusivo a través de prácticas de extensión de conocimiento y de sostenibilidad.

2. Conflictos sociales y de seguridad

La presencia de minería ilegal e intereses criminales es uno de los mayores desafíos. Desde 2020, la operación ha enfrentado amenazas y ataques, incluyendo un atentado

con explosivos el 17 de mayo de 2023 que dejó dos muertos y 14 heridos (Fundación Andrés Bello, 2024). La empresa suspendió operaciones y elevó denuncias ante autoridades nacionales. A finales de 2023, suspendió nuevamente sus actividades por falta de garantías de seguridad (Ciar Global, 2024). En 2024 inició un proceso de arbitraje internacional ante el CIADI solicitando USD 430 millones por fallas del Estado en la protección del proyecto.

Diversos informes destacan la fuerte presencia del Clan del Golfo y otros grupos armados en la zona minera (Cote, 2024). La compañía promueve un modelo de cooperación multinivel y acciones ESG para operar en entornos de alto riesgo. No obstante su presencia y gestión en la zona ha generado un derrame negativo en cuanto su enfrentamiento con las fuerzas ilegales y su dificultad de encontrar acuerdos, escudados en el abandono estatal.

3. Impactos ambientales

En 2022, el CICDHA reportó daños estructurales en viviendas de Higabrá asociados a explosiones mineras. Comunidades también denunciaron falta de transparencia sobre evaluaciones ambientales y posibles afectaciones por el uso de sustancias como cianuro, metabisulfito de sodio y peróxido de hidrógeno (Fundación Andrés Bello, 2024).

La empresa expone varias acciones ambientales:

- Medición y compensación de huella de carbono
- Convenio ambiental con Corantioquia
- Sello AAA de sostenibilidad de Corantioquia
- Planta de tratamiento de aguas residuales en la mina de Buriticá

Adicional, han desarrollado un plan de gestión ambiental que incluye la siembra anual de 100.000 árboles y protección de 347 especies (Barbosa, 2024)

Pese a ello, persisten tensiones y percepciones de insuficiencia en transparencia del manejo ambiental. Estos problemas irresueltos muestran la brecha entre compromisos de políticas empresariales y percepción comunitaria, y muestra una mayor necesidad oficial de control, justicia ambiental y diálogo participativo.

Principales hallazgos

Las iniciativas ambientales y sociales de Zijin muestran su compromiso con un modelo de desarrollo sostenible en Colombia. Sin embargo, los desafíos persistentes como tensiones sociales, preocupaciones ambientales, la presencia continua de minería ilegal e informal y la debilidad institucional, siguen afectando sus operaciones y limitan el alcance real de su aporte al desarrollo regional.

Teniendo en cuenta estas dinámicas, es posible evaluar los derrames clave de la inversión de Zijin en Colombia.

Tabla 1 Derrames, Zijin-Continental Gold

Categoría	Descripción del derrame
Transferencia de tecnología	Adopción de tecnologías mineras de punta, que permiten tasas de extracción de 3.000–4.000 toneladas por día, incrementando significativamente la eficiencia operativa.
Aumento de exportaciones	Crecimiento de las exportaciones de USD 3,7 millones en 2015 a USD 355 millones en 2024, reforzando la balanza comercial de Colombia y los ingresos fiscales a través de regalías.
Desarrollo de capital humano	Capacitación de 345 jóvenes, incluidos 130 mujeres, en técnicas mineras mediante alianzas con el SENA, y generación de más de 4.000 empleos directos e indirectos.
Inversión social y economía local	Proyectos de desarrollo rural que benefician a 3.273 familias, compras por COP 38.000 millones a proveedores locales (primer semestre de 2023) y reconocimiento como principal inversionista en el índice Brújula Minera.
Infraestructura y agroindustria	Construcción de una carretera regional y apoyo a 260 caficultores locales, lo que culminó en la inauguración de una planta de procesamiento de café especial en 2024.

Desde una perspectiva de derrames horizontales, la adopción de tecnologías mineras avanzadas por parte de Zijin ha elevado los estándares de productividad y eficiencia en Colombia, convirtiendo su capacidad de procesamiento y sus niveles de producción en un nuevo referente para la minería subterránea del país. En términos de derrames verticales, un ejemplo es la colaboración de la empresa con el SENA y representa una inversión significativa en el desarrollo de capital humano local, con efectos potenciales de largo plazo en la especialización laboral y en la transferencia de conocimiento hacia el resto del sector.

Sin embargo, también se evidencian derrames negativos. Las dificultades para gestionar tensiones sociales, la persistencia de conflictos con comunidades locales y los desafíos asociados a la coexistencia con la minería tradicional afectan la legitimidad del modelo operativo de la empresa y limitan la consolidación de impactos positivos más amplios.

Desde la perspectiva de la empresa, Colombia ofrece condiciones atractivas para la inversión: una dotación mineral excepcional, un marco regulatorio más abierto que el de otros países de la región —incluida la posibilidad de propiedad 100 % extranjera—, una estructura tributaria competitiva, ventajas logísticas importantes y una oferta relativamente suficiente de mano de obra capacitada en minería subterránea. No obstante, Zijin también identifica desafíos significativos que condicionan su operación: el deterioro del entorno de seguridad en zonas mineras y la baja protección estatal, la presencia de minería ilegal que ha obligado a implementar costosos esquemas de protección, y la incertidumbre regulatoria derivada de posibles modificaciones en los regímenes tributarios, de regalías y en las restricciones ambientales.

A pesar de estas dificultades, la empresa se encuentra en una posición estratégica para contribuir a cerrar brechas históricas en la minería del país. Su potencial para actuar como puente entre la minería formal y la artesanal —mediante la creación de modelos cooperativos, la transferencia técnica y el fortalecimiento de capacidades locales— constituye una oportunidad importante para promover procesos de formalización, reducir impactos ambientales y mejorar la legitimidad social de las operaciones mineras en regiones como Buriticá.

Whale Cloud: Eleva el nivel del sector de Programación

Descripción de la empresa e inversión en Colombia

Whale Cloud es una empresa tecnológica china especializada en soluciones de software y servicios de consultoría para el sector de telecomunicaciones. Su llegada a Colombia se originó tras su colaboración con WOM Chile en 2019, lo que llevó a WOM Colombia a invitarla para apoyar su infraestructura digital y procesos de despliegue tecnológico.

La compañía fue fundada en 2003 y comenzó su internacionalización en 2004. Desde entonces ha establecido 19 oficinas tecnológicas en países como India, Malasia, Singapur, Tailandia, Alemania, Países Bajos, Georgia, Chile, Ruanda y Colombia (Buenaventura, 2021).

Desde 2018, Whale Cloud cuenta con el respaldo estratégico de Alibaba Group, alianza que fortaleció su capacidad tecnológica y financiera, así como su reconocimiento global (ProColombia, 2021).

La empresa ha enfrentado desafíos en su proceso de apertura en Colombia como la baja visibilidad de marca antes de 2010, necesidad de operar con talento local altamente calificado, ineficiencias operativas en procesos de preventa y dificultades en la obtención de visas, especialmente en Colombia y México. A su vez, los altos impuestos, el recargo del 30% para transferencias desde China y la complejidad de los procesos de contratación pública han obligado a Whale Cloud a asociarse con empresas locales para competir en licitaciones gubernamentales.

La llegada de Whale Cloud a Colombia ha generado importantes derrames positivos, particularmente en formación de capital humano, transferencia tecnológica y fortalecimiento del ecosistema emprendedor, como se analiza a continuación.

Derrames generados por la operación en Colombia

1. Desarrollo de capital humano

Whale Cloud ha contribuido notablemente al desarrollo de talento colombiano a través de iniciativas educativas y colaboraciones locales. Durante su fase de instalación, la empresa trabajó con Claro y la Universidad de La Sabana en un programa de formación que culminó en un hackathon de cuatro semanas centrado en mini programas, con el objetivo de preparar nuevos desarrolladores colombianos e incentivar tecnologías inclusivas. A la fecha, más del 50% de su planta es colombiana y apunta a llegar a 90%.

Un caso ilustrativo de derrame positivo es Macondo Magic Softwares, empresa colombiana surgida de estos hackathons realizados entre 2021 y 2023. Según su CEO, Santiago Botero, parte de su equipo viajó a China para recibir capacitación directa de ingenieros de Whale Cloud, particularmente en el desarrollo de mini programas y SuperApps. Whale Cloud no realizó inversión financiera directa, pero sí brindó mentoría técnica intensiva: 17 sesiones de entrenamiento y más de 70 profesionales colombianos formados entre hackathons y talleres (Botero, 2025).

Esta transferencia de conocimiento —gratuita y digital— refuerza un patrón estratégico observado: Whale Cloud utiliza la capacitación abierta como mecanismo de construcción de capacidades y como contribución social alineada con las estrategias globales de China en materia de diplomacia tecnológica.

2. Transferencia tecnológica: digitalización empresarial y mejoras en infraestructura

Desde 2020, Whale Cloud ha impulsado servicios orientados a la innovación y a la creación de un ecosistema digital a gran escala, conectando startups locales con las necesidades tecnológicas de grandes empresas como Claro (Xu, 2025).

La decisión de entrar al mercado colombiano respondió a factores como tamaño de mercado, crecimiento del sector TI, disponibilidad de talento y condiciones favorables para la inversión extranjera (ProColombia, 2021). Según Alex Xiao Liang, gerente para

las Américas en entrevista con ProColombia afirmó que su llegada al país “confirma el potencial del país como destino de innovación y nearshoring”.

Whale Cloud ha dinamizado industrias complementarias, incluida la de comercio electrónico (Gómez, 2021), y ha impulsado el desarrollo de ecosistemas digitales tipo SuperApp. Además, la empresa promueve formación especializada para que compañías colombianas desarrollen mini programas integrables en su infraestructura digital.

En telecomunicaciones, Whale Cloud implementó para WOM Colombia los Business Support Systems (BSS), que mejoran la interacción entre personal no técnico y la red, incluyendo facturación, provisión, gestión de activos e interceptación legal (Barton, 2021). Esto contribuye directamente a la modernización de la infraestructura digital del país.

Según Botero (2025), Whale Cloud es pionera en Colombia en el ámbito de SuperApps, un segmento aún no competido localmente, lo que la posiciona como actor determinante en el futuro de los servicios digitales integrados en el país.

3. Fortalecimiento del ecosistema emprendedor

Uno de los derrames más relevantes de Whale Cloud ha sido el fortalecimiento del ecosistema emprendedor. La empresa facilita la colaboración entre startups y grandes corporaciones, reduciendo los costos de innovación para los emprendimientos y ampliando la base de usuarios para empresas consolidadas.

Del hackathon con la Universidad de La Sabana surgieron alianzas estratégicas con empresas como Macondo Magic Softwares, que hoy se posiciona como socia tecnológica de Whale Cloud y accede a redes globales de innovación (Botero, 2025).

Los principales derrames identificados incluyen en el fortalecimiento del ecosistema emprendedor, la consolidación de proveedores tecnológicos locales alineados con estándares internacionales y la promoción de una cultura de co-creación que integra sector público, privado y académico.

Desafíos para la actividad en Colombia

Aunque en el caso de Whale Cloud no se identifican explícitamente derrames negativos, sí reconoce un desafío temprano relacionado con el mercado laboral local. En las primeras fases de operación, la empresa enfrentó dificultades para encontrar talento calificado en Colombia, lo que aumentó la dependencia temporal de personal extranjero.

Este fenómeno pudo limitar inicialmente las oportunidades de empleo para profesionales locales. Sin embargo, Whale Cloud ha adoptado medidas para reducir esta dependencia mediante programas de formación, alianzas académicas y una estrategia clara de localización del talento. Con ello, la empresa busca asegurar que los efectos negativos de corto plazo se transformen en una trayectoria sostenible de desarrollo de capacidades nacionales.

Hallazgos clave

La experiencia de Whale Cloud con tecnologías emergentes puede impulsar procesos de innovación en otros sectores. Entre los derrames clave identificados en las entrevistas con la empresa se encuentran los siguientes:

Tabla 2 Derrames, Whale Cloud

Categoría	Descripción del derrame
Transferencia de tecnología	Adopción de tecnologías mineras de punta, que permiten tasas de extracción de 3.000–4.000 toneladas por día, incrementando significativamente la eficiencia operativa.
Aumento de exportaciones	Crecimiento de las exportaciones de USD 3,7 millones en 2015 a USD 355 millones en 2024, reforzando la balanza comercial de Colombia y los ingresos fiscales a través de regalías.

Desarrollo de capital humano	Capacitación de 345 jóvenes, incluidos 130 mujeres, en técnicas mineras mediante alianzas con el SENA, y generación de más de 4.000 empleos directos e indirectos.
Inversión social y economía local	Proyectos de desarrollo rural que benefician a 3.273 familias, compras por COP 38.000 millones a proveedores locales (primer semestre de 2023) y reconocimiento como principal inversionista en el índice Brújula Minera.
Infraestructura y agroindustria	Construcción de una carretera regional y apoyo a 260 caficultores locales, lo que culminó en la inauguración de una planta de procesamiento de café especial en 2024.

La colaboración entre Whale Cloud y Macondo Magic Softwares, así como con otras empresas impactadas en los Hackatons, ilustra la generación de derrames verticales, principalmente a través del crecimiento directo de las empresas locales como proveedores tecnológicos y mediante los programas de formación digital gratuita ofrecidos por Whale Cloud. Estos derrames han fortalecido la formación de capital humano y han mejorado las capacidades de las empresas locales en el desarrollo de software, la innovación y la alineación con tecnologías globales. El modelo de negocio de Whale Cloud aborda un desafío crítico en la economía digital: equipar a las empresas para adaptarse al rápido cambio tecnológico y competir en mercados digitales globales. Sus operaciones en Colombia apoyan una mayor productividad, una integración digital más amplia y abre la posibilidad de generar exportaciones en este sector, especialmente en servicios y aplicaciones digitales de alto valor.

Resulta interesante que el enfoque de Whale Cloud hacia la capacitación —gratuita y abierta a diversos actores locales— es consistente con la filosofía china de código abierto, que promueve la amplia difusión del conocimiento para catalizar la innovación en todo el ecosistema. Esta estrategia se alinea con el objetivo más amplio de China de maximizar el desarrollo sectorial a través de la construcción de capacidades descentralizadas y colaborativas, reforzando así su poder blando mientras fomenta el progreso tecnológico compartido.

Waston Colombia

Descripción de la empresa e inversión en Colombia

Todo Ortopédico S.A.S. es una empresa colombiana fundada en 2005 en Barranquilla, dedicada a apoyar el tratamiento de pacientes mediante la distribución de productos ortopédicos y ortésicos de alta calidad. Aunque no tiene un enfoque exportador, ha consolidado una presencia nacional sólida a través del suministro directo a EPS e IPS, acompañado de servicio técnico especializado y logística inversa.

Un punto de inflexión en su crecimiento se dio en 2008, cuando obtuvo la distribución exclusiva en Colombia de los productos de Waston Medical Appliance Ltd., un reconocido fabricante chino de implantes ortopédicos. Esta alianza permitió una expansión acelerada de la empresa colombiana, pasando de ventas anuales cercanas a USD 20.000 a más de USD 4,5 millones (Pombo, 2025). Su portafolio abarca prótesis de cadera y rodilla, implantes de columna, sistemas de fijación ósea y equipos quirúrgicos de alta complejidad.

En 2016, Waston Medical Appliance Ltd. manifestó interés en profundizar la relación. Después de dos años de análisis, en 2017 se realizó una gira de inversión por América Latina —con apoyo de ProColombia y ProBarranquilla— para evaluar posibles destinos para una planta de manufactura. Entre las alternativas consideradas (México, Brasil, Chile, Perú, Argentina y Colombia), Barranquilla fue seleccionada por sus ventajas logísticas, el entorno institucional favorable y el ecosistema industrial de sus zonas francas.

Como resultado se conformó una joint venture de 50/50 entre Waston Medical Appliance Ltd. y Todo Ortopédico SAS: Waston Colombia, con una inversión total de USD 4 millones. La planta produce dispositivos ortopédicos localmente, y la empresa Todo Ortopédico se compromete a adquirir el 99% de la producción, asegurando estabilidad operativa e integración en la cadena de suministro nacional.

Este caso refleja un modelo significativo de colaboración industrial en salud, transferencia de tecnología y establecimiento de producción avanzada dentro del esquema reciente de IED en Colombia.

Derrames generados por su operación en el país

1. Transferencia tecnológica: infraestructura, diseño y construcción

La selección de Colombia como sede para la planta de Waston incluyó un proceso exhaustivo de evaluación de condiciones industriales, incentivos locales y el entorno empresarial de Barranquilla así como la Zona Franca La Cayena. Durante la etapa de planificación, Todo Ortopédico adquirió conocimiento aplicado sobre diseño industrial avanzado, incluyendo el uso de materiales como PVC de alto rendimiento, que superan al ladrillo tradicional en durabilidad y mantenimiento.

El diseño de la planta buscó diferenciarse de actores tradicionales del sector ortopédico. El resultado fue una instalación que responde a estándares europeos, con condiciones que se asemejan más a un quirófano de alta tecnología que a una bodega metalmecánica. Este modelo -resultado directo del trabajo conjunto entre socios chino y colombiano- se convirtió en referencia y posteriormente fue replicado por Waston en otras instalaciones a nivel global.

2. Desarrollo de capacidades productivas locales

La entrevista con el gerente Hernando Pombo muestra que la alianza permitió que Todo Ortopédico -que no tenía experiencia previa en manufactura- adquiriera conocimiento técnico en producción de dispositivos médicos. Gracias a la transferencia de tecnología en diseño de planta, maquinaria, calibración, insumos y procesos operativos, la empresa logró diversificar sus actividades e incrementar significativamente la producción de tornillos ortopédicos entre 2021 y 2023.

Este derrame positivo evidencia un verdadero proceso de aprendizaje organizacional: la empresa colombiana aportó logística, conocimiento del mercado y capacidad empresarial; Waston aportó experiencia técnica, redes de proveedores asiáticos y acompañamiento en el montaje productivo.

3. Aumento de productividad y reducción de costos

La operación dentro de la Zona Franca La Cayena ha generado ahorros sustanciales en costos logísticos y arancelarios para Todo Ortopédico, gracias a la adquisición local de productos manufacturados en Colombia. Esto fortalece la sostenibilidad financiera de la empresa y mejora su competitividad frente a importadores tradicionales.

La capacidad productiva instalada también fortalece la autonomía sanitaria del país, reduciendo la dependencia de importaciones y acortando drásticamente los tiempos de entrega a hospitales y clínicas. En un contexto de emergencias o disrupciones globales de suministros, esta proximidad industrial se vuelve estratégica para el sistema de salud colombiano.

Derrames negativos y desafíos para la actividad en Colombia

1. Desarrollo de capital humano

Más que un derrame negativo, se trata de un desafío estructural característico de sectores intensivos en tecnología. La operación de maquinaria de control numérico computarizado (CNC) de alta complejidad, de hasta ocho ejes supera la formación previa de la mayoría de técnicos locales, que suelen manejar equipos de dos o tres. Para cerrar esta brecha, la empresa desarrolló un programa de formación y aprendizaje especializado con el SENA, derivado de visitas técnicas a Beijing y de estudios de viabilidad liderados por ProColombia.

Otro reto relaciona la localización de la planta en la zona franca, distante de las zonas de residencia de muchos trabajadores. Esto obliga a trayectos largos con múltiples medios de transporte. Para mitigar el problema, Waston Colombia otorga subsidios de movilidad. Aunque existe el riesgo de que los técnicos formados migren a competidores, esta dinámica termina fortaleciendo el ecosistema de talento especializado en Colombia.

2. Transferencia de conocimiento limitada por retención estratégica

A pesar del progreso en producción, Waston Medical Appliance Ltd. ha mostrado

cautela en compartir conocimiento técnico altamente especializado, en particular en líneas de producto de mayor valor agregado. Esta retención deliberada de conocimiento avanzado e innovación limita la profundidad de los derrames tecnológicos y restringe el desarrollo de capacidades locales de manufactura. Como resultado, las empresas del país receptor no pueden avanzar en la cadena de valor ni desarrollar capacidades autónomas de innovación, lo que reduce los beneficios de desarrollo a largo plazo de la inversión extranjera.

Todo Ortopédico ha demostrado su capacidad para escalar la producción a pesar de no haber sido inicialmente una empresa manufacturera. Ha adquirido experiencia valiosa y “know-how” operativo a través de su alianza con Waston Medical. Pero, en algunos casos -como la producción de ciertos tornillos ortopédicos que la empresa matriz decidió no fabricar en Colombia por razones de rentabilidad-, la limitación ha restringido la expansión del portafolio local. Además, la empresa colombiana ha debido adquirir maquinaria e insumos por su cuenta para mantener continuidad operativa, lo que refleja una transferencia tecnológica incompleta.

Hallazgos clave

La presencia de Waston Colombia ha generado múltiples efectos de derrame en la industria y en la economía local. La siguiente tabla resume estos impactos:

Table 3 Derrames, Waston Colombia

Categoría	Descripción del derrame
Transferencia de tecnología	Implementación de sistemas BSS nativos en la nube y preparados para 5G, que mejoran la eficiencia operativa de los operadores de telecomunicaciones.
Empleo y capacitación	Creación de 20 empleos directos (profesionales junior, técnicos y auxiliares). Sin embargo, persiste un desafío significativo: la fuerza laboral local carece de suficiente formación en la manufactura de dispositivos médicos.

Sostenibilidad financiera	Ahorros operativos gracias a la reducción de costos logísticos y a una disminución del 5% en aranceles bajo los beneficios de la Zona Franca.
---------------------------	---

Los principales hallazgos de este caso muestran una combinación de derrames horizontales y verticales, aunque no exentos de limitaciones. En el plano horizontal, Todo Ortopédico ha adquirido una experticia esencial en diseño de infraestructura y automatización de planta, adoptando estándares tecnológicos que reflejan las instalaciones avanzadas de Waston en China. La colaboración también introdujo procesos de producción innovadores y elevó los estándares técnicos del sector de manufactura ortopédica en Colombia.

En el plano vertical, la empresa conjunta ha mejorado los tiempos de respuesta en la producción de insumos médicos especializados, demostrando una mayor capacidad operativa derivada de la transferencia de conocimiento. Sin embargo, Waston Medical Appliances Ltd. ha sido relativamente conservadora al compartir su know-how técnico propietario, especialmente en nuevas líneas de productos, lo que ha limitado el pleno potencial de los derrames verticales.

Esta alianza marca un hito significativo como la primera inversión china en la manufactura de dispositivos médicos en Colombia y, notablemente, la única empresa conjunta activa en manufactura entre una compañía china y una colombiana en el país. Su contribución ha sido reconocida en escenarios nacionales como el 59° Congreso Nacional de Ortopedia y Traumatología en Cartagena, donde la colaboración obtuvo el premio al Mejor Stand de Tecnología Ortopédica (Todo Ortopédico, s.f.).

En conjunto, la joint venture Waston-Todo Ortopédico refleja una alianza estratégica que fortalece la capacidad de Colombia en manufactura de alto valor e innovación en salud. No obstante, la asociación enfrenta desafíos persistentes, incluidos la limitada transferencia tecnológica y las complejidades en la gestión financiera, que podrían afectar su escalabilidad a largo plazo y su integración en estrategias industriales más amplias, con potencial de exportación regional.

China Harbour

Descripción de la empresa e inversión en Colombia

China Harbour Engineering Company Ltd. (CHEC) es una empresa china fundada en 1980 que ofrece un portafolio integral de servicios de ingeniería, construcción, operación, esquemas de transferencia y alianzas público-privadas. Actúa como la rama internacional de su empresa matriz, China Communications Construction Company Ltd.

La presencia de CHEC en Colombia se consolidó en 2015 con su participación en la concesión de las Autopistas de Urabá. Un año después, en 2016, la empresa ganó el contrato para el proyecto vial Mar 2, un corredor de 254 kilómetros que conecta Medellín con Urabá, una región estratégica de Antioquia. Esta vía desempeña un papel crucial al mejorar la conectividad entre Medellín y los principales centros de intercambio comercial, como las costas Caribe y Pacífica y el río Magdalena.

Además de sus operaciones directas, CHEC posee participaciones minoritarias en varias empresas colombianas de infraestructura, incluyendo Termotécnica (5%), Unidad de Infraestructura y Construcciones (15%) y SP Ingenieros (15%).

Un hito fundamental se dio en 2019, cuando CHEC, en consorcio con Xi'an Metro Company Limited bajo la alianza APCA Transmimetro, fue adjudicada para la construcción, operación y mantenimiento de la primera línea del metro de Bogotá. Este proyecto de infraestructura, valorado en más de 13 billones de pesos colombianos (aproximadamente USD 3.74 mil millones), tiene una concesión de 28 años, incluidos 20 de operación (Torrado, 2019). Al año 2025, el proyecto reporta un avance del 50% y se perfila como un hito en la modernización de la movilidad urbana de la capital (Murillo, 2025).

Derrames generados por su operación en el país

1. Transferencia de conocimiento: infraestructura

En el caso de China Harbour Engineering Company (CHEC), una de sus contribuciones más significativas en Colombia radica en la implementación de técnicas avanzadas de pilotaje, esenciales para garantizar la estabilidad estructural de viaductos e infraestructura elevada. La apropiación y réplica de esta técnica por parte de empresas nacionales podría elevar sustancialmente los estándares técnicos de la construcción civil en el país.

Adicionalmente, el uso de equipos especializados provenientes de China, como las vigas lanzadoras utilizadas para instalar segmentos elevados del Metro de Bogotá, abre oportunidades para valiosas transferencias de conocimiento. Aunque las restricciones de visado han dificultado ocasionalmente la entrada de técnicos chinos, su presencia facilita el aprendizaje práctico para los operadores colombianos, siempre que existan mecanismos institucionales que promuevan adecuadamente este intercambio.

Para fortalecer las capacidades locales, CHEC ha traducido todos los manuales y metodologías de construcción al español. Además, la empresa evalúa producir un documental para registrar el conocimiento técnico y operativo adquirido a lo largo del proyecto del metro, ampliando aún más el acceso a esta información, según comentó una persona de la empresa.

Una manifestación clara de derrames tecnológicos es la amplia adopción del modelamiento digital en 3D (Building Information Modeling, BIM) por parte de los trabajadores colombianos del proyecto. Esta herramienta no solo mejora la eficiencia operativa, sino que introduce prácticas avanzadas de planificación digital en el sector de infraestructura del país.

2. Desarrollo de capital humano

Solo en los primeros meses de 2025, se crearon 512 vacantes formales en las zonas de construcción del corredor del metro (Morales Castellanos, 2025). En el centro de esta actividad se encuentra la fábrica de pilotes de CHEC, una instalación temporal de gran escala construida específicamente para producir los 9.000 pilotes necesarios para la línea y que será desmontada al finalizar la obra.

Su carácter transitorio subraya la urgencia de transferir conocimiento a la fuerza laboral colombiana. En este contexto, dos grupos voluntarios han sido entrenados en China: el primero, conformado por 20 personas, ya regresó y trabaja actualmente en el proyecto; el segundo grupo, de 40 aprendices, retornará en octubre de 2025 (CHEC, 2025).

Aunque no existe un convenio formal de formación con el SENA, CHEC ha creado su propio Young Talent Program, vinculado a estudiantes destacados de universidades como la Universidad de los Andes, con el objetivo de construir una base de profesionales colombianos capacitados para futuros proyectos de infraestructura (CHEC, 2025).

3. Impacto catalítico en sectores de construcción relacionados

Aunque la actividad principal de CHEC en Colombia es construir la primera línea del Metro de Bogotá, sus operaciones generan efectos multiplicadores en la economía. Según un representante de la empresa (2025), CHEC prioriza la compra de materiales locales —como concreto, acero, ladrillos y otros insumos esenciales— lo que impulsa el desarrollo de industrias nacionales, fortalece cadenas productivas y estimula el crecimiento regional. Esta demanda también eleva los estándares competitivos de contratistas locales.

El 80% de los contratistas del proyecto son colombianos, lo que significa que empresas nacionales están expuestas directamente a tecnologías avanzadas y exigentes estándares técnicos. Esta exposición las obliga a mejorar procesos, alinearse con mejores prácticas internacionales y fortalecer su competitividad y capacidad técnica.

Derrames negativos y desafíos para la actividad en Colombia

1. Transferencia limitada de habilidades altamente técnicas y Sustitución parcial de empleos locales por técnicos chinos especializados

A pesar de la participación de mano de obra local en el proyecto del Metro de Bogotá, persiste una clara división de responsabilidades entre los trabajadores chinos y colombianos. Los empleados locales están mayormente restringidos a funciones

básicas o de apoyo, mientras que la operación de equipos altamente especializados - como las vigas lanzadoras utilizadas en la construcción del viaducto- permanece exclusivamente en manos de técnicos chinos. Esta segmentación refleja una oportunidad perdida de transferencia significativa de conocimiento en dominios de alta tecnología y limita el desarrollo de capacidades técnicas avanzadas dentro de la fuerza laboral colombiana. En ausencia de programas estructurados de formación y certificación para el manejo de maquinaria compleja, el potencial de mejora de las habilidades locales se ve seriamente reducido, reforzando la dependencia de la experiencia extranjera y debilitando el impacto de desarrollo a largo plazo del proyecto.

2. Baja eficiencia por prácticas burocráticas y procesos administrativos

La interacción de CHEC con procedimientos fragmentados, como las licencias ambientales, arqueológicas y patrimoniales, no solo genera retrasos en el proyecto, sino que también refuerza en la percepción empresarial la idea de que Colombia es un entorno de alta incertidumbre transaccional. Este efecto reputacional puede irradiarse hacia otras empresas chinas e incluso hacia inversionistas de terceros países, configurando un derrame negativo sistémico en la forma de menor confianza, mayores costos de transacción y, en algunos casos, decisiones de posponer o redimensionar proyectos futuros.

3. Competencia estructuralmente desigual entre firmas locales

La empresa opera con un conjunto de ventajas difícilmente replicables por compañías colombianas: economías de escala propias de un conglomerado global, acceso a financiamiento preferencial, maquinaria de última generación y una experiencia acumulada en megaproyectos que eleva los estándares tecnológicos del sector. Esta combinación de factores crea asimetrías significativas en los procesos competitivos. Para muchas empresas nacionales, participar en licitaciones de gran envergadura se vuelve prácticamente imposible, lo que reduce su capacidad de competir por contratos, limita su exposición a tecnologías más avanzadas y restringe su potencial de crecimiento.

Si no existe una política clara que oriente a que las empresas extranjeras trabajen de la

mano con empresas locales en su proveeduría no existirá un impacto colateral que aumente la competitividad y capacidad técnica local. La presencia de un actor con capacidades técnicas y financieras tan superiores puede terminar desplazando a proveedores locales menos competitivos y consolidando una mayor concentración del mercado en torno a empresas extranjeras especializadas. Este tipo de derrame negativo no solo afecta la estructura competitiva del sector, sino que también debilita el aprendizaje industrial doméstico, pues reduce las oportunidades para que las firmas nacionales acumulen experiencia en proyectos complejos y adquieran capacidades necesarias para competir internacionalmente.

Principales hallazgos

CHEC ha logrado adaptarse y avanzar en la ejecución del proyecto del Metro de Bogotá, así como en desarrollos de infraestructura previos como Mar 2, sentando un precedente para futuras inversiones chinas en el sector de infraestructura en Colombia. La empresa está evaluando actualmente nuevas iniciativas, incluyendo el corredor La Dorada–Chiriguaná de 522 kilómetros (Henostroza, 2024) y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas, destinada a descontaminar el río Bogotá (El Espectador, 2025).

En la siguiente tabla se puede ver un resumen de los principales desafíos que ha enfrentado China Harbour Engineering Company Ltd. en sus operaciones en Colombia, así como de las oportunidades creadas mediante derrames que benefician al país:

Tabla 4 Derrames, China Harbour in Colombia

Categoría	Descripción del derrame
Transferencia de conocimiento en infraestructura	Introducción de técnicas avanzadas de construcción como el pilotaje y el uso de vigas lanzadoras chinas. Oportunidades de capacitación para operadores locales en el uso de maquinaria especializada, contribuyendo al aumento de estándares técnicos en el sector de la construcción.

Desarrollo de capital humano	Creación de 512 empleos en los primeros meses de 2025 para el proyecto del Metro de Bogotá. Desarrollo de habilidades en trabajadores locales mediante transferencia de conocimiento de expertos chinos, especialmente en la construcción de pilotes y operación de grúas.
Impacto catalítico en sectores relacionados con la construcción	La escala y complejidad de los proyectos de CHEC han estimulado el desarrollo de sectores aguas arriba y aguas abajo, como la producción de cemento, materiales prefabricados, maquinaria pesada y servicios de ingeniería.

Un derrame evidente para Colombia es la llegada de proyectos de infraestructura - particularmente en transporte masivo- diseñados con altos estándares tecnológicos y sujetos a estrictos esquemas contractuales y de veeduría nacional e internacional. A ello se suma el compromiso de CHEC de ejecutar a satisfacción uno de los proyectos insignia de la presencia china en infraestructura en América Latina.

Horizontalmente, la experiencia adquirida por CHEC en Colombia, especialmente en procesos de licitación y en la gestión de obras de gran escala, constituye una referencia valiosa para empresas constructoras nacionales. La interacción con un operador internacional de este tamaño permite observar estándares, metodologías y prácticas que pueden elevar la competitividad local.

Verticalmente, la construcción de la fábrica de pilotes y vigas representa un derrame clave, pues introduce tecnologías y capacidades esenciales para la producción de componentes críticos del futuro sistema ferroviario nacional. Aunque esta transferencia abre una oportunidad sin precedentes, su impacto depende de la capacidad de las empresas colombianas de absorber y aplicar el conocimiento generado en sitio; de lo contrario, se convierte en una oportunidad desperdiciada para el desarrollo industrial del país.

Una de las contribuciones más relevantes de CHEC ha sido la capacitación de trabajadores colombianos en el uso de maquinaria avanzada y de alta precisión. Este

proceso debe involucrar no solo a operarios, sino también a técnicos, ingenieros, supervisores y responsables de la toma de decisiones, para garantizar una transferencia de conocimiento integral. Tecnologías como las vigas lanzadoras empleadas en el pilotaje del viaducto ofrecen oportunidades para que profesionales colombianos comprendan, operen y eventualmente repliquen estas técnicas en futuros proyectos. Si el proyecto se aprovecha como un aula viva, puede fortalecer las capacidades nacionales en infraestructura y fomentar una cultura de apropiación tecnológica que trascienda un único proyecto.

Según la empresa y estimaciones del Banco Mundial, el proyecto generará más de 27.000 empleos durante la etapa de construcción. Una vez en operación, se proyecta la reducción de 17 millones de toneladas de emisiones de carbono y la movilización de hasta un millón de pasajeros diarios, lo que refuerza su carácter transformador en términos de sostenibilidad y movilidad urbana.

La continuidad de CHEC en el país y su interés en participar en nuevas concesiones, APP y licitaciones apunta a un escenario de profundización de los impactos positivos de la inversión extranjera directa (IED). El Metro de Bogotá no solo es un hito en la modernización del transporte, sino también una oportunidad histórica para fortalecer las capacidades productivas nacionales a través de los derrames derivados de este proyecto.

En ese sentido, CHEC desempeña un rol central en los derrames de la IED china en Colombia. La infraestructura funciona como un motor transversal para otros sectores económicos, y la fábrica de pilotes constituye un ejemplo de cómo la introducción de nuevas tecnologías puede habilitar capacidades que el país ha requerido durante décadas, especialmente para avanzar en infraestructura ferroviaria.

Finalmente, es esencial subrayar que la transferencia de conocimiento no puede recaer exclusivamente en el inversionista extranjero. Si bien CHEC ha mostrado disposición para compartir tecnologías y prácticas avanzadas, corresponde tanto al sector público como al privado generar las condiciones que permitan apropiar ese conocimiento. Sin mecanismos claros de absorción, la cadena de transmisión se debilita y se pierden

proceso debe involucrar no solo a operarios, sino también a técnicos, ingenieros, supervisores y responsables de la toma de decisiones, para garantizar una transferencia de conocimiento integral. Tecnologías como las vigas lanzadoras empleadas en el pilotaje del viaducto ofrecen oportunidades para que profesionales colombianos comprendan, operen y eventualmente repliquen estas técnicas en futuros proyectos. Si el proyecto se aprovecha como un aula viva, puede fortalecer las capacidades nacionales en infraestructura y fomentar una cultura de apropiación tecnológica que trascienda un único proyecto.

Según la empresa y estimaciones del Banco Mundial, el proyecto generará más de 27.000 empleos durante la etapa de construcción. Una vez en operación, se proyecta la reducción de 17 millones de toneladas de emisiones de carbono y la movilización de hasta un millón de pasajeros diarios, lo que refuerza su carácter transformador en términos de sostenibilidad y movilidad urbana.

La continuidad de CHEC en el país y su interés en participar en nuevas concesiones, APP y licitaciones apunta a un escenario de profundización de los impactos positivos de la inversión extranjera directa (IED). El Metro de Bogotá no solo es un hito en la modernización del transporte, sino también una oportunidad histórica para fortalecer las capacidades productivas nacionales a través de los derrames derivados de este proyecto.

En ese sentido, CHEC desempeña un rol central en los derrames de la IED china en Colombia. La infraestructura funciona como un motor transversal para otros sectores económicos, y la fábrica de pilotes constituye un ejemplo de cómo la introducción de nuevas tecnologías puede habilitar capacidades que el país ha requerido durante décadas, especialmente para avanzar en infraestructura ferroviaria.

Finalmente, es esencial subrayar que la transferencia de conocimiento no puede recaer exclusivamente en el inversionista extranjero. Si bien CHEC ha mostrado disposición para compartir tecnologías y prácticas avanzadas, corresponde tanto al sector público como al privado generar las condiciones que permitan apropiarse ese conocimiento. Sin mecanismos claros de absorción, la cadena de transmisión se debilita y se pierden oportunidades cruciales para el aprendizaje tecnológico de largo plazo.

Conclusiones

La Inversión Extranjera Directa (IED) ha sido reconocida históricamente como un motor de productividad, integración comercial y transformación estructural en economías emergentes. Como señalan Valenzuela-Klagges y Fuenzalida-O'Shee (2020), la IED impulsa los flujos comerciales y la productividad en América Latina al introducir nuevas tecnologías y presiones competitivas externas. Sin embargo, estos beneficios no son automáticos: dependen de la interacción entre la IED, las capacidades domésticas, la calidad institucional y la dinámica sectorial.

El análisis de estas cuatro empresas, pertenecientes a cuatro sectores representativos de la inversión china en Colombia muestra un panorama marcado por oportunidades, pero también por fricciones, fragmentación institucional y potenciales no aprovechados.

En el sector minero, Zijin-Continental Gold ha introducido tecnologías avanzadas de extracción, altos estándares operativos y una integración notable con instituciones públicas como el SENA. Estas acciones han generado derrames verticales y horizontales importantes en infraestructura y formación de capital humano. No obstante, el proyecto también ha enfrentado tensiones sociales con mineros tradicionales y comunidades rurales, especialmente en territorios con presencia de grupos armados ilegales. La falta de un relacionamiento sostenido con la minería artesanal ha alimentado resistencias al modelo extractivo, mientras que los riesgos ambientales, particularmente en zonas de humedales, han incrementado el escrutinio y la incertidumbre regulatoria. El caso demuestra que, incluso con alto desempeño técnico, la ausencia de legitimidad social y gobernanza inclusiva puede limitar el impacto de largo plazo.

En el sector salud, la alianza Waston Medical–Todo Ortopédico, que dio nacimiento a

Waston Colombia, evidencia el potencial de la colaboración para la modernización industrial. El socio colombiano obtuvo derrames verticales en diseño de infraestructura, automatización y mejores estándares de calidad. La alianza también generó programas de formación técnica en maquinaria CNC en coordinación con el SENA. Sin embargo, la renuencia de la casa matriz china a transferir mayor conocimiento estratégico, especialmente en líneas de alto valor, ha limitado la profundidad del aprendizaje. Sin acceso a especificaciones técnicas avanzadas y a canales de innovación, los socios colombianos corren el riesgo de permanecer dependientes y sin capacidad para escalar hacia mercados externos o ascender en la cadena de valor. Este caso refleja un patrón común en joint ventures del Sur Global: inversión sin innovación compartida produce aprendizajes superficiales.

En el sector tecnológico, Whale Cloud representa una dinámica distinta. A través de inversiones directas y alianzas con Claro y universidades como La Sabana, la empresa ha impulsado la infraestructura digital del país, apoyado hackatones y promovido plataformas cloud-native y sistemas listos para 5G. Esto ha generado derrames verticales en servicios de software, marketing digital y sistemas de soporte empresarial. Sin embargo, la dificultad inicial para encontrar talento especializado en Colombia expone limitaciones en el ecosistema tecnológico local. Además, la integración con proveedores nacionales sigue siendo incipiente, lo que plantea dudas sobre la sostenibilidad de estos derrames en el tiempo.

CHEC ha contribuido a introducir en Colombia tecnologías de construcción avanzada —como el pilotaje profundo, las vigas lanzadoras y el uso extendido de BIM— que elevan los estándares nacionales y ofrecen oportunidades de aprendizaje para ingenieros, técnicos y empresas locales. Estos derrames, tanto horizontales como verticales, incluyen nuevas capacidades en gestión de megaproyectos y la posibilidad de adquirir conocimiento crítico en la producción de componentes para futuras infraestructuras ferroviarias.

Sin embargo, estos beneficios conviven con efectos negativos. La operación de la maquinaria más especializada sigue concentrada en técnicos chinos, lo que limita la transferencia real de conocimiento y prolonga la dependencia tecnológica.

Además, las capacidades técnicas, financieras y logísticas superiores de CHEC generan una competencia desigual que puede desplazar a proveedores locales y restringir su participación en segmentos de mayor valor agregado. A ello se suma un encadenamiento productivo parcial: los materiales básicos se compran localmente, pero los componentes de alta tecnología continúan siendo importados.

En conjunto, CHEC demuestra el potencial transformador de la IED china en infraestructura, pero también evidencia que, sin mecanismos sólidos de absorción tecnológica y fortalecimiento empresarial, los derrames positivos pueden diluirse y convertirse en dependencia estructural en lugar de capacidades permanentes para el país.

Referencias

Alfaro, L, 2017. Gains from Foreign Direct Investment: Macro and Micro Approaches. The World Bank Economic Review, 30(1).

Amighini, A., Rabellotti, R. y Sanfilippo, M, 2011. China's outward FDI: an industry-level analysis of host country determinants. Cesifo Working Paper, 3.688. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/55336/1/685220699.pdf>

Areddy, J., Dubé, R. & Ruiz, R, 2024. How China Capitalized on U.S. Indifference in Latin America. The Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/world/china-xi-jinping-latin-america-acf6dbc1>

Barbosa, J, 2024. Zijin-Continental Gold: Un Actor Clave para el Desarrollo Sostenible de Antioquia y Colombia. 360 Radio, January 10. <https://360radio.com.co/zijin-continental-gold-un-actor-clave-para-el-desarrollo-sostenible-de-antioquia-y-colombia/143228/>

Barton, J, 2021. WOM Colombia Goes Live with Whale Cloud's Full-Stack BSS Suite. Developing Telecoms, May 6. <https://developingtelecoms.com/telecom-technology/customer-management/11093-wom-colombia-goes-live-with-whale-cloud-s-full-stack-bss-suite.html>

Bénassy-Quéré, A., Coupet, M. y Mayer, T, 2007. Institutional determinants of foreign direct investment. The World Economy, 30(5), pp. 764-782.

Blalock, G. & Gertler, P. J, 2009. How firm capabilities affect who benefits from foreign technology. Journal of Development Economics, 90(2), 192-199.

Blonigen, B. A, 2005. A review of the empirical literature on FDI determinants. NBER Working Paper, 11. 299. Recuperado de: <http://www.nber.org/papers/w11299.pdf>

, S, 2025. The investment of Whale Cloud in Colombia: the case of Macondo / Entrevista de Natalia Tobón.

Buenaventura, S. J, 2021. Multinacional china busca empleados en Colombia. El Tiempo, may 25. [https:// www.eltiempo.com/economia/multinacional-china-busca-empleados-en-colombia-591088](https://www.eltiempo.com/economia/multinacional-china-busca-empleados-en-colombia-591088)

Castro, R. E., Chung, J. & Pyun, H, 2024. FDI, domestic firms' productivity and wage premium of skilled workers: evidence from Peru. Journal of Economic Development, 49(4), 147-169.

Ciar Global, 2022. Minera Continental Gold inicia anunciado arbitraje CIADI contra Colombia. Ciar Global, july 16. <https://ciarglobal.com/minera-continental-gold-inicia-anunciado-arbitraje-ciadi- contra-colombia/>

Cifras y Conceptos, 2023. Informe Especial: Percepciones locales sobre la inversión China en Colombia. <https://www.cifrasyconceptos.com/wp-content/uploads/2023/07/Informe-Especial-Percepciones-locales-sobre-la-inversio%CC%81n-China-en-Colombia-FINAL-ESP.pdf>

Colombia Risk Analysis, 2023. Entendiendo la Huella tecnológica china en Colombia: retos y oportunidades. https://mcusercontent.com/ec9dfe3030795aea9dd7ee1b6/files/ed11e8f6-3ef2-81bc-647d63febcd3355f/InformeEspecial_HuellaTecnol%C3%B3gicaChinaenColombia_CRA.pdf

Cote, J. S, 2024. Multinacional china interpone demanda contra Colombia: culpa al Clan del Golfo. El Espectador, July 16. <https://www.elespectador.com/judicial/mina-de-buritica-y-clan-del-golfo- multinacional-china-demanda-a-colombia-zijin-continental-gold/>

Creutzfeldt, B, 2019. China's foreign direct investment in Colombia. En E. Dussel Peters (Ed.), China's foreign direct investment in Latin America and the Caribbean: Conditions and challenges (pp. 189- 209). RED ALC-CHINA, UDUAL, UNAM, Facultad de Economía y Cechimex.

Dussel Peters, E, 2024. Monitor de la OFDI china en América Latina y el Caribe 2024. Red ALC-China. https://docs.redalc-china.org/monitor/images/pdfs/menuprincipal/DusselPeters_MonitorOFDI_2024_Esp.pdf

DW, 2024. Xi firmó más de 60 acuerdos de cooperación en Latinoamérica. DW News, november 24. <https://www.dw.com/es/xi-firm%C3%B3-m%C3%A1s-de-60-acuerdos-de-cooperaci%C3%B3n-en-latinoam%C3%A9rica/a-70869193>

El Espectador, 2025. Avanza licitación de la PTAR Canoas: cuatro consorcios internacionales van la puja. El Espectador, january 31. <https://www.elespectador.com/bogota/avanza-licitacion-de-la-ptar-canoas-cuatro-consorcios-internacionales-van-la-puja/>

El Occidental, 2024. ¡Es un hecho! Con el apoyo de la Zijín-Continental Gold, se inauguró Planta de Café Especial para el Occidente antioqueño, march 20. <https://periodicoeloccidental.com/es-un-hecho-con-el-apoyo-de-la-zijin-continental-gold-se-inauguro-planta-de-cafe-especial-para-el-occidente-antioqueno/>

Fundación Andrés Bello, 2024. Perfil proyecto mina Buriticá. <https://fundacionandresbello.org/wp-content/uploads/2024/05/perfil-proyecto-mina-buritica.pdf>

Gallagher, K. P, 2016. The China Triangle: Latin America's China boom and the fate of the Washington Consensus. Oxford University Press.

Geary, J. & Nyiawung, J, 2022. The impact of Chinese investments on western multinational enterprises' work and employment practices: A consideration of institutional, political and dominance effects. *Human relations*, 75(5), 842-870. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0018726721998432>

Ghali, S., & Rezgui, S, 2011. FDI contribution to technical efficiency in the Tunisian manufacturing sector: Evidence from micro-panel data. *International Economic Journal*, 25(2), 319–339. <https://doi-org.ezproxy.uniandes.edu.co/10.1080/10168737.2010.504215>

Gómez, F, 2021. Multinacional china Whale Cloud aterriza en Colombia en sector TI. *Valora Analitik*, may 25. <https://www.valoraanalitik.com/multinacional-china-whale-cloud-ateriza-en-colombia-en-sector-ti/>

Görg, H., & Greenaway, D, 2003. Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign direct investment? *The World Bank Research Observer*. Oxford University Press, 19, 171 – 197.

Han, Y., Smith, R.B.W. & Wu, L, 2024. The impacts of foreign direct investment on total factor productivity: an empirical study of agricultural enterprises. *China Agricultural Economic Review*, 16(1), 20-37.

Henostroza, S, 2024. La MEGA OBRA en la que China movilizará millones de dólares en Latinoamérica: comenzaría a funcionar en 2028. *La República*, September 30. <https://larepublica.pe/mundo/2024/09/19/la-megaobra-por-la-que-china-movilizar-millones-de-dolares-en-latinoamerica-comenzaria-a-funcionar-en-2028-lrtmc-305444>

Invest in Bogotá, 2021. Whale Cloud. <https://webteam.investinbogota.org/empleo/whalecloud/>

Javorcik, B. S, 2004. Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605-627.

Krugman, P, 1991. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.

Li, X.Z. and Zhang, X.D, 2008. The impact of foreign direct investment on my country's technological innovation capability and analysis of regional differences. *China Industrial Economy*, 9, 77-87.10. 19581/j.cnki.ciejournal.2008.09.008.

Liu, H. & Wang, X, 2022. Spillover Effects of Foreign Direct Investment on Export Sophistication: Evidence from Chinese Domestic Manufacturing Firms. *Journal of Development Studies*, 58(11), 2393-2408.

Lizarazo, M. P, 2022. Zijin's difficult days in Buriticá. *Dialogue Earth*, may 23. <https://dialogue.earth/en/justice/54228-zijins-difficult-days-in-buritica/>

Markusen, J. R. & Venables, A.J, 1999. Foreign direct investment as a catalyst for industrial development. *European Economic Review*, 43(2), 335-356.

Morales Castellanos, A. Y, 2025. Trabajo en el Metro de Bogotá con sueldos de hasta \$ 5 millones; vea cómo postularse y fechas. *El Tiempo*, february 12. <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/feria-de-empleo-para-trabajar-en-el-metro-de-bogota-hay-sueldos-de-hasta-5-millones-3426240>

Murillo, J. M, 2025. Obras de la primera línea del Metro de Bogotá ya alcanzaron el 50% de avance. *Portafolio*, march 8. <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/metro-de-bogota-obras-de-la-primera-linea-ya-alcanzaron-el-50-de-avance-625398>

Ngoc, P. T. B., Vu, H. Q. & Dinh Long, P, 2024. Productividad total de los factores internos con comercio e inversión extranjera directa heterogénea en países en desarrollo: un caso de la manufactura vietnamita. *Revista Internacional de Mercados Emergentes*, 19(5), 1196-1218.Ngoc

OECD, 2008. *OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264045743-en>

Pacheco, R, 2025. Estas 2 mujeres llegadas de la China operan las grúas que hacen los pilotes para el Metro de Bogotá. *Las dos orillas*, April 5. <https://www.las2orillas.co/estas-2-mujeres-llegadas-de-la-china-operan-las-gruas-que-hacen-los-pilotes-para-el-metro-de-bogota/>

Parmentola, A, 2011. The Internationalization Strategy of New Chinese Multinationals: Determinants and Evolution. *International Journal of Management*, 28(1). <https://ricerca.uniparthenope.it/handle/11367/21004?mode=complete>

ProColombia, 2021. Multinacional china socia del gigante Alibaba se establece en Colombia. <https://procolombia.co/sala-de-prensa/noticias/multinacional-china-socia-del-gigante-alibaba-se-establece-en-colombia>

Ramasamy, M., Dhanapal, D. & Murugesan, P, 2017. Effects of FDI spillover on regional productivity. *International Journal of Emerging Markets*, 12(3), 427-446.

Rojec, M. & Knell, M, 2018. Why Is There a Lack of Evidence on Knowledge Spillovers from Foreign Direct Investment? *Journal of Economic Surveys*, 32(3), 579-612.

Sachs, J. D., & Warner, A. M, 1995. Economic reform and the process of global integration. *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), 1-118. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/1995/01/1995a_bpea_sachs_warner_aslund_fischer.pdf

- Todo Ortopédico SAS, n.d. Noticias. <https://www.todoortopedico.com/noticias.php>
- Torrado, S, 2019. Bogotá adjudica su primera línea de metro a un consorcio chino. El País, October 17. https://elpais.com/internacional/2019/10/17/colombia/1571342474_149440.html
- Tuberquia, M. Y, 2023. Access to Zijin-Continental Gold facilities for visitors, contractors and suppliers. Revista ingeniería: ciencia, tecnología e innovación, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2395>.
- UNCTAD, 2023. World Investment Report 2023: Investing in sustainable energy for all. United Nations. <https://unctad.org/publication/world-investment-report-2023>
- Valenzuela-Klagges, B. & Fuenzalida-O'Shee, D, 2020. Effects of foreign investment and competitiveness in trade and productivity of latin american countries. Economía y Sociedad, 25(57). <http://dx.doi.org/10.15359/eyS.25-57.6>
- Vu, D. H., Dehning, B. & Pavelkova, D, 2023. Firm Life Cycle and Foreign Direct Investment Spillover Effect: The Case of the Czech Republic. Economics of Transition & Institutional Change, 31(2), 319-340.
- Wang, M. and Wong, M.C.S, 2016. Effects of foreign direct investment on firm-level technical efficiency: stochastic frontier model evidence from Chinese manufacturing firms. Atlantic Economic Journal, 44(3), 335-361.
- Wen, D, 2025. The investment of China Harbour Engineering Company Limited in Colombia. Interviewed by Natalia Tobón.
- Xiao, S. & Park, B.I, 2018. Bring institutions into FDI spillover research: exploring the impact of ownership restructuring and institutional development in emerging economies. International Business Review, 27(1), 289-308.

Xu, X, 2024. The investment of Whale Cloud in Colombia / Interviewed by Natalia Tobón.

Xu, X, 2025. The investment of Whale Cloud in Colombia / Interviewed by Natalia Tobón.

Yue, L., Huang, C. & Cao, Y, 2022. The impact of FDI technology spillover on the innovation quality of Chinese enterprises: a microperspective based on geographic proximity. *European Journal of Innovation Management*, 27(3), 981-1000.

Zhang, X. y Daly, K, 2011. The determinants of China's outward foreign direct investment. *Emerging Markets Review*, 12(4), pp. 389-398. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ememar.2011.06.001>

Zhang, Y. & Roelfsema, H, 2014. Unravelling the complex motivations behind China's outward FDI. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 19(1), pp. 89-100. <http://dx.doi.org/10.1080/13547860.2013.803843>

Zhang, Y., Cheng, Z & He, Q, 2020. Time lag analysis of FDI spillover effect: Evidence from the Belt and Road developing countries introducing China's direct investment. *International Journal of Emerging Markets*, 15(4), 629-650.

Zijin-Continental Gold, 2021. Nació la Asociación de Cafés Especiales de la Ribera del Cauca. <https://www.continentalgold.com/nacio-la-asociacion-de-cafes-especiales-de-la-ribera-del-cauca/>

Zijin-Continental Gold, 2024. Minería moderna. Informe interno.