

معدنکاری در پرو

فرصت‌ها، سیاست‌ها و مسیر آینده

نگارش: **حنا احمدوند**

تابستان ۱۴۰۴



صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر هومن

۴	۱	مقدمه
۶	۲	نظام سیاسی پرو و جایگاه آن در سیاست‌گذاری بخش معدن
۷	۳	جغرافیای کشور پرو
۸	۴	اقتصاد پرو
۱۰	۴/۱	تولید ناخالص داخلی پرو
۱۱	۴/۲	اهمیت بخش معدنکاری پرو
۱۲	۴/۳	پتانسیل و سرمایه‌گذاری معدنکاری پرو
۱۳	۴/۴	پروژه‌های معدنی در پرو
۱۴	۴/۵	دسترسی به زیرساخت‌ها
۱۵	۵	تحولات اخیر و روندهای آینده صنعت معدنکاری در پرو
۱۵	۵/۱	فرصت طلایی پرو در حوزه مواد معدنی حیاتی برای انتقال انرژی پاک
۱۵	۵/۲	چشم‌انداز جذاب و رقابتی پرو برای سرمایه‌گذاران معدنکاری
۱۷	۵/۳	راه‌اندازی پلتفرم پرو برای تسریع صدور مجوزها و سیاست‌های معدنکاری
۱۷	۵/۴	سیاست معدنکاری
۱۷	۵/۵	مجوز اجتماعی برای فعالیت
۱۸	۵/۶	نگرانی‌های زیست‌محیطی
۱۹	۶	چهارچوب نهادی و مقررات
۲۰	۶/۱	امنیت مالکیت
۲۰	۶/۲	مالکیت منابع معدنی و زمین‌های سطحی
۲۱	۶/۳	حق انتقال حقوق معدنی
۲۱	۶/۴	اندازه بلوک‌های اکتشافی
۲۱	۶/۵	دسترس‌پذیری قراردادهای معدنی
۲۲	۶/۶	گزینه‌های کسب مشارکت سهام
۲۲	۶/۷	سیاست‌های دولتی در فروش محصولات معدنی
۲۲	۶/۸	مسائل زیست‌محیطی
۲۳	۶/۹	نهادهای نظارتی
۲۴	۶/۱۰	قوانین و مجوزهای معدنی
۲۴	۶/۱۱	مالیات‌ها و حق امتیازها
۲۴	۶/۱۲	زمان‌بندی صدور مجوزها

۲۶	۷	مراحل زنجیره ارزش
۲۶	۷/۱	اکتشاف
۲۶	۷/۲	توسعه پروژه
۲۶	۷/۳	استخراج و تولید
۲۷	۷/۴	فرآوری - بهره‌برداری
۲۷	۷/۵	صادرات
۲۹	۷/۶	بستن معدن
۲۹	۷/۷	معدنکاری Artesanal و کوچک مقیاس
۲۹	۸	اثرات معدنکاری پرو در حوزه‌های مختلف
۲۹	۸/۱	اشتغال
۲۹	۸/۲	معدن‌ها و کالاهای کلیدی
۲۹	۸/۳	اثر مالی
۳۰	۹	نوآوری، استارت‌آپ‌ها و فناوری
۳۰	۹/۱	برنامه‌های نوآوری
۳۰	۹/۲	استارت‌آپ‌های معدن-تک
۳۱	۹/۳	تحقیق و توسعه (R&D) و دیجیتالی‌سازی
۳۲	۱۰	ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی
۳۲	۱۰/۱	مشاوره با جوامع محلی
۳۲	۱۰/۲	مسائل زمین و مالکیت
۳۲	۱۰/۳	توزیع درآمد
۳۳	۱۰/۴	مدیریت زیست‌محیطی
۳۳	۱۰/۵	ایمنی و سلامت
۳۴	۱۱	چشم‌انداز آینده
۳۴	۱۱/۱	فرصت‌ها
۳۴	۱۱/۲	ریسک‌ها
۳۴	۱۱/۳	چالش‌های نوآوری
۳۵	۱۱/۴	روندهای راهبردی
۳۶	۱۲	شکاف‌های پژوهشی در معدن‌کاری پرو

۱. مقدمه

پرو یکی از کشورهای کلیدی در آمریکای لاتین است که به واسطه موقعیت جغرافیایی و ساختار زمین‌شناسی خاص خود، منابع معدنی غنی و متنوعی را در اختیار دارد. رشته‌کوه آند که از شمال تا جنوب این کشور امتداد دارد، بستر اصلی شکل‌گیری ذخایر عظیم فلزات پایه و گرانبها مانند مس، روی، سرب، نقره و طلا است. همین ویژگی موجب شده است که پرو در چند دهه اخیر به یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان جهانی این مواد معدنی تبدیل شود و معدنکاری به ستون اصلی اقتصاد ملی و صادرات این کشور بدل گردد.

بخش معدنکاری در پرو نه تنها منبع اصلی ارزآوری و رشد اقتصادی است، بلکه نقشی حیاتی در توسعه زیرساخت‌ها و اشتغال‌زایی دارد. با این حال، این صنعت در کنار فرصت‌های بزرگ، با چالش‌های متعددی نیز روبه‌روست؛ از جمله فشارهای زیست‌محیطی، نیاز به مدیریت منابع آبی در شرایط تغییرات اقلیمی، تنش‌های اجتماعی در جوامع محلی و موضوع گسترده‌ی معادن کوچک و غیررسمی.

در سال‌های اخیر، دولت پرو تلاش کرده است با اجرای سیاست‌های جدید، بهبود چارچوب‌های قانونی و سرمایه‌گذاری در نوآوری، زمینه را برای توسعه پایدار بخش معدن فراهم کند. این تلاش‌ها با هدف ایجاد توازن میان رشد اقتصادی، حفظ محیط زیست و ارتقای رفاه اجتماعی دنبال می‌شود. بررسی شکاف‌های پژوهشی و پرسش‌های کلیدی در این حوزه می‌تواند مسیر آینده معدنکاری در پرو را شفاف‌تر سازد و راهکارهایی برای تبدیل چالش‌ها به فرصت ارائه دهد.



شکل ۱: معدن مس لاس بامباس پرو— یکی از بزرگ‌ترین معادن جهان با تأثیرات اجتماعی و محیطی قابل توجه.

طبق جدیدترین داده‌های منتشر شده توسط سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده، پرو ۱۰.۲٪ از ذخایر مس جهان، ۳.۹٪ از طلا، ۲۱.۸٪ از نقره، ۸.۷٪ از روی، ۵.۲٪ از سرب و ۳.۱٪ از ذخایر قلع را در اختیار دارد. طبق برآوردها، امروزه بخش معدنکاری در پرو ۸.۵ درصد از تولید ناخالص داخلی (GDP) و ۶۳.۹ درصد از صادرات را تشکیل می‌دهد.

مس در پروژه‌های آینده غالب است و ۷۳ درصد از سرمایه‌گذاری‌های برنامه‌ریزی شده را تشکیل می‌دهد. ذخایر معدنی غنی این کشور برای فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر بسیار مهم هستند و نقش آن را در گذار انرژی جهانی تقویت می‌کنند. پرو با حمایت سیاست‌های مناسب برای سرمایه‌گذار و شیوه‌های پایدار معدنکاری، همچنان به جذب سرمایه‌گذاری‌های جهانی بلندمدت ادامه می‌دهد.

جدول 1: رتبه‌بندی تولید فلزات پرو (شرکت مشاوره و حسابرسی بین‌المللی EY)

رتبه‌های برتر در جهان	رتبه در جهان	رتبه در آمریکای لاتین	سنگ معدن
شیلی (۱)، کنگو (۲)	۳	۲	مس
چین (۱)، استرالیا (۳)	۲	۱	روی
چین (۱)، روسیه (۲)، استرالیا (۳)	۱۱	۲	طلا
مکزیک (۱)، چین (۲)	۳	۲	نقره
چین (۱)، اندونزی (۲)، برمه (۳)	۴	۱	قلع
چین (۱)، استرالیا (۲)، آمریکا (۳)	۴	۱	سرب
چین (۱)، شیلی (۳)	۲	۱	مولیبدن
چین (۱)، تاجیکستان (۲)	۳	۱	جیوه
چین (۱)، کره جنوبی (۲)، ژاپن (۳)	۹	۲	کادمیوم
چین (۱)، ژاپن (۲)، روسیه (۳)	۹	۱	سلنیوم

۲. نظام سیاسی پرو و جایگاه آن در سیاست‌گذاری بخش معدن

تاریخ سیاسی پرو، همچون بسیاری از کشورهای آمریکای لاتین، از زمان استقلال آن از اسپانیا در سال ۱۸۲۱، میان دولت‌های غیرنظامی و نظامی در نوسان بوده است. با این حال، از سال ۱۹۸۰ تاکنون انتخابات دموکراتیک پیوسته برگزار شده است. در ۷ دسامبر ۲۰۲۲، نخستین رئیس‌جمهور زن پرو، برای اداره کشور تا ژوئیه ۲۰۲۶ - زمانی که انتخابات عمومی جدید برگزار خواهد شد - سوگند یاد کرد.

بر اساس قانون اساسی سیاسی سال ۱۹۹۳، دولت پرو از یک قوه مجریه، یک کنگره تک‌مجلسی مستقل با ۱۳۰ عضو، و یک قوه قضائیه تشکیل می‌شود. رئیس‌جمهور و اعضای کنگره هر پنج سال یک بار از طریق رأی مستقیم مردم انتخاب می‌شوند. اصلاحیه‌ای در قانون اساسی که در سال ۲۰۰۰ تصویب شد، انتخاب مجدد فوری رئیس‌جمهور را ممنوع می‌کند، اما دوره‌های نامحدود غیرمتوالی را مجاز می‌داند. شرکت در انتخابات برای همه شهروندان بین ۱۸ تا ۷۰ سال اجباری است.



۳. جغرافیای کشور پرو

پرو در بخش مرکزی - غربی آمریکای جنوبی واقع شده و از غرب با اقیانوس آرام، از جنوب با شیلی، از شرق با بولیوی و برزیل و از شمال با کلمبیا و اکوادور هم‌مرز است. با مساحت کل ۱/۲۹ میلیون کیلومتر مربع، پرو پس از برزیل و آرژانتین سومین کشور بزرگ آمریکای جنوبی به شمار می‌رود. پرو از آب و هوای استوایی در منطقه آمازون تا خشک در سواحل و معتدل تا بسیار سرد در کوهستان‌ها متغیر است. همچنین این کشور دارای منابع طبیعی متنوعی از جمله طلا، مس، روی، نقره، گاز، نفت، ماهی، فسفات، چوب و محصولات کشاورزی است. از نظر جغرافیایی، پرو به سه منطقه تقسیم می‌شود:

- **ساحل (Costa):** نوار باریک بیابانی به طول ۳۰۸۰ کیلومتر که تنها ۱۱/۷٪ از مساحت کشور را دربر می‌گیرد، اما حدود ۵۹/۷٪ از جمعیت در آن ساکن‌اند. لیما، پایتخت سیاسی و اقتصادی کشور، در این منطقه واقع شده است.
- **کوهستان (Sierra):** شامل رشته‌کوه آند است که ۲۷/۹٪ از مساحت کشور را پوشش می‌دهد و حدود ۲۵/۹٪ از جمعیت را در خود جای داده است. این منطقه مهم‌ترین ذخایر معدنی کشور را دربر دارد.
- **جنگل‌های آمازون (Selva):** بزرگ‌ترین منطقه کشور با ۶۰/۴٪ از مساحت کل و حدود ۱۴/۴٪ از جمعیت. این منطقه سرشار از منابع نفتی و جنگلداری است.

۴. اقتصاد پرو

پرو یکی از پایدارترین اقتصادهای آمریکای لاتین است. این کشور دارای ذخایر غنی از مس، طلا، نقره، سرب، روی، گاز طبیعی و نفت است. همچنین به دلیل تنوع آب و هوایی، طبیعی و فرهنگی مناطق مختلف خود، کشوری بسیار متنوع به شمار می‌رود. اقتصاد پرو بازتابی از جغرافیای متنوع آن است؛ منطقه ساحلی خشک، رشته‌کوه‌های آند در عمق کشور و سرزمین‌های استوایی در مرز با کلمبیا و برزیل. منابع معدنی فراوان عمدتاً در مناطق کوهستانی یافت می‌شوند و آب‌های ساحلی پرو زمینه مناسبی برای صید ماهی فراهم می‌کنند.

معدنکاری بخش غالب اقتصاد پرو را تشکیل می‌دهد. طی ۲۰ سال گذشته سرمایه‌گذاری قابل توجهی به این بخش وارد شده است که منجر به افزایش فعالیت‌های اکتشافی و توسعه‌ای شده است. پرو یکی از تولیدکنندگان اصلی کالاهای معدنی در جهان است و این محصولات بیش از ۶۰٪ از کل صادرات کشور را تشکیل می‌دهند. مس و طلا از نظر ارزش، مهم‌ترین صادرات معدنی پرو هستند.

در سال‌های اخیر، پرو پیشرفت‌های قابل توجهی در شاخص‌های اجتماعی و توسعه‌ای و همچنین عملکرد کلان اقتصادی داشته است؛ رشد پویا در تولید ناخالص داخلی، کاهش بدهی خارجی، ثبات نرخ ارز و تورم پایین از جمله این دستاوردهاست. گسترش سریع اقتصادی به کاهش نرخ فقر ملی از ۵۸.۷٪ در سال ۲۰۰۴ به ۲۹.۰٪ از جمعیت کل در سال ۲۰۲۳ کمک کرده است. فقر شدید نیز طی همین دوره از ۱۷.۱٪ به ۵.۷٪ کاهش یافته است. بانک جهانی پرو را به عنوان اقتصادی با درآمد متوسط به بالا طبقه‌بندی می‌کند، اگرچه تولید ناخالص داخلی سرانه هنوز کمتر از میانگین آمریکای لاتین است.

شاخص اقتصادی	مقدار / توضیح
بدهی خارجی	۴۸.۰ میلیارد دلار
سرمایه‌گذاری	۲۲.۶٪ تولید ناخالص داخلی
نرخ بیکاری	۵.۳٪
جمعیت زیر خط فقر	۲۹.۰٪
شرکای اصلی صادرات	چین، ایالات متحده، کانادا، هند، کره جنوبی، ژاپن، هلند، اسپانیا، شیلی و برزیل
کالاهای اصلی صادرات	طلا، مس، نقره، روی، سرب، نفت خام و فرآورده‌های آن، قهوه، سیب‌زمینی، مارچوبه، پاپریکا، موز ارگانیک، کینوا، آرتیشو، توت‌ها، انبه، کاکائو، منسوجات، پودر ماهی و اوره
شرکای اصلی واردات	چین، ایالات متحده، برزیل، آرژانتین، مکزیک، شیلی، کلمبیا، کانادا، اکوادور و آلمان
کالاهای اصلی واردات	نفت و فرآورده‌های آن، پلاستیک‌ها، ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، آهن و فولاد، گندم و کاغذ

اقتصاد پرو در دهه‌های منتهی به پاندمی، رشد قابل توجهی را تجربه کرده و اغلب بیش از ۴٪ سالانه بوده است. اگرچه در سال ۲۰۲۰ شاهد کاهش دو رقمی و در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ رشد کمتر از میانگین آمریکای لاتین بود، اما به تدریج در حال بهبود است.

در سال ۲۰۲۴، تولید ناخالص داخلی کمی بیش از ۳٪ رشد کرد که ناشی از افزایش هزینه‌های عمومی و سرمایه‌گذاری بود. کاهش تورم و افزایش اشتغال به تقویت مصرف خصوصی کمک کرد. افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و بالا رفتن حقوق بخش عمومی نیز به افزایش هزینه‌های دولتی منجر شد. بهبود اعتماد کسب‌وکار و سیاست‌های تدریجی تسهیل پولی، سرمایه‌گذاری خصوصی را حمایت کرد.

عملکرد مثبت رشد اقتصادی کشور تا حد زیادی به سیاست‌های پولی و مالی کارآمدی مربوط است که از اوایل دهه ۲۰۰۰ دنبال شده‌اند. بدهی عمومی از ۴۴.۷٪ تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۰۴ به کمی بیش از ۳۴.۰٪ در سال ۲۰۲۴ کاهش یافته و کسری بودجه سالانه نیز به روند نزولی خود ادامه داده و طبق پیش‌بینی‌های بانک مرکزی پرو (BCRP) در سال ۲۰۲۴ تقریباً به ۳.۷٪ تولید ناخالص داخلی رسیده است. تعهد پرو به انضباط مالی و سیاست‌های کلان اقتصادی محتاطانه، همراه با باز شدن درهای تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، استقلال عملی بانک مرکزی و حداکثرسازی درآمدها از منابع طبیعی و معدنی غنی کشور، با هم‌گامی هزینه‌ها، پیش رفته است.



شکل ۲: نمایی از یک کامیون سنگین در یک معدن روباز در معادن مس پرو

از جمله کشورهایی که بیشترین سرمایه‌گذاری را در پرو انجام می‌دهند می‌توان به انگلستان، اسپانیا، شیلی و ایالات متحده اشاره کرد. تقریباً یک‌چهارم کل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به بخش معدن جذب می‌شود و تقریباً نیمی دیگر بین بخش‌های مالی، ارتباطات و انرژی تقسیم می‌شود.

به لطف عملکرد قوی اقتصاد کلان، موسسات رتبه‌بندی اصلی Moody's، Fitch، Standard & Poor's و بدهی‌های دولتی پرو را بیش از یک دهه پیش به سطح سرمایه‌گذاری ارتقا دادند. پرو همچنین از مزایایی مانند اندازه نسبتاً بزرگ بازار و بخش مالی پیشرفته و نسبتاً عمیق خود بهره‌مند است.

به عنوان یک کشور غنی از منابع طبیعی، پرو کالاهایی را صادر می‌کند که بسیار تحت نوسانات قیمت قرار دارند، در حالی که کالاهای صنعتی وارداتی قیمت‌های ناپایدارتری ندارند. کشور از بهبود مستمر شرایط تجاری خود از ابتدای قرن بیستم

بهره‌مند شده که تأثیر مثبتی بر تراز تجاری داشته است. علاوه بر این، پرو وارد چندین توافقنامه تجاری دوجانبه و چندجانبه شده است که بازارهای جدیدی برای صادرات آن باز کرده‌اند.

با وجود بهبودهای پرو در ثبات اقتصاد کلان، هنوز با چالش‌های مهمی روبروست که پتانسیل رقابت‌پذیری آن را محدود می‌کند. برای ادامه رشد پایدار در آینده، پرو باید تعدادی از ضعف‌ها را برطرف کند. این شامل بهبود کیفیت محیط نهادی، ارتقای زیرساخت‌های ضعیف کشور (به‌ویژه شبکه حمل و نقل ناکافی) و استانداردهای آموزشی است. وابستگی بیش از حد پرو به مواد معدنی و فلزات، اقتصاد آن را در معرض نوسانات قیمت جهانی قرار می‌دهد.

دستیابی به نرخ‌های رشد تولید ناخالص داخلی لازم برای انجام سرمایه‌گذاری‌ها و اصلاحات مورد نیاز، عمدتاً به میزان سرمایه‌گذاری ۵۴.۶ میلیارد دلاری در بخش معدن طی پنج تا ده سال آینده بستگی دارد. سطوح فقر و نابرابری‌های درآمدی و منطقه‌ای همچنان به عنوان عامل بی‌ثباتی اجتماعی مطرح هستند. همه پرویی‌ها از منافع رشد بهره‌مند نشده‌اند، با وجود تلاش‌های دولت برای افزایش هزینه‌های اجتماعی با هدف کاهش فقر و بهبود توزیع ثروت در کشور.

۴٫۱. تولید ناخالص داخلی پرو (Peru's GDP)

بر اساس اطلاعات مقدماتی منتشر شده توسط بانک مرکزی، اقتصاد پرو در سال ۲۰۲۴ به میزان ۳.۲٪ رشد داشته و انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۵ نیز در وضعیت باثباتی باقی بماند. همان‌طور که در دو دهه گذشته بوده، محرک اصلی این رشد افزایش تولید معدنی، به‌ویژه مس خواهد بود. در سال‌های آینده پیش‌بینی می‌شود که رشد اقتصادی پرو به سطوحی بالاتر از میانگین منطقه بازگردد؛ عواملی همچون بازار مصرفی در حال گسترش، منابع طبیعی فراوان، جذابیت به عنوان مقصد گردشگری و شبکه گسترده توافق‌های تجاری به این روند کمک خواهند کرد.

فعالیت اقتصادی پرو از بهبود شرایط مبادلات تجاری بهره‌مند شده است. در سال ۲۰۲۴، تراز تجاری پرو به مزاد بیش از ۲۱ میلیارد دلار رسید که بالاتر از مزاد ۱۷.۷ میلیارد دلاری ثبت‌شده در سال ۲۰۲۳ بود. این رشد قابل توجه به مجموعه‌ای از عوامل نسبت داده می‌شود، از جمله بازیابی تولید و افزایش قیمت‌های بین‌المللی کالاهای، به‌ویژه مس و طلا.

اصلی‌ترین عامل کاهنده در سهم‌بخشی بخش خارجی به رشد اقتصادی، افزایش واردات بود، اگرچه واردات کالاهای سرمایه‌ای همچنان در سطح مطلوبی باقی مانده است. واردات پرو عمدتاً شامل کالاهای نهایی و واسطه‌ای است، در حالی که در صادرات، مواد معدنی و سنگ معدن بیش از ۶۰٪ از فروش خارجی را تشکیل می‌دهند.



شکل ۳: نمودار تراز تجاری- گزارش تورم دسامبر ۲۰۲۳ (منبع: بانک مرکزی پرو - BCRP)

۴.۲. اهمیت بخش معدنکاری پرو

بخش معدنکاری همواره جایگاه بسیار مهمی در اقتصاد ملی پرو داشته است. سنت شناخته شده معدنکاری این کشور به دوران پیش از اینکا بازمی‌گردد و در طول دوران اینکا، دوره استعماری و جمهوری ادامه یافته است. در هر یک از این مراحل، معدنکاری یکی از فعالیت‌های اصلی در توسعه کشور بوده است. به‌طور سنتی، این بخش بیش از نیمی از درآمدهای صادراتی کشور را تأمین کرده است.

پرو یکی از کشورهای غنی از منابع معدنی در جهان است. این کشور هم‌اکنون میزبان برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های معدنی جهان از جمله Chinalco، Teck، MMG، Anglo American، Rio Tinto، Freeport-McMoRan، Glencore، Barrick Gold و Nexa Resources است. از زمان آزادسازی صنعت معدنکاری در دهه ۱۹۹۰، سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی برای توسعه معادن مدرن بزرگ صورت گرفته است.

پرو دارای ثروت معدنی شناخته شده‌ای است و یکی از ده کشور برتر از نظر منابع معدنی در جهان به شمار می‌رود. این کشور یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان فلزات پایه و گران‌بها در جهان است. **در حال حاضر، پرو دومین تولیدکننده بزرگ روی و مولیبدن، سومین تولیدکننده مس، نقره و جیوه و چهارمین تولیدکننده قلع و سرب در جهان است، و دیگر مواد معدنی نیز جایگاه بالایی دارند.**

بر اساس جدیدترین داده‌های منتشرشده توسط اداره زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، پرو دارای ۱۰.۲٪ ذخایر جهانی مس، ۳.۹٪ طلا، ۲۱.۸٪ نقره، ۸.۷٪ روی، ۵.۲٪ سرب و ۳.۱٪ قلع است.

بر اساس برآوردها، امروزه بخش معدنکاری حدود ۸.۵٪ تولید ناخالص داخلی پرو را تشکیل می‌دهد، در حالی که صادرات معدنی تقریباً ۶۳.۹٪ از کل صادرات کشور را شامل می‌شود. مس مهم‌ترین فلز صادراتی از نظر ارزش است و پس از آن طلا، روی، آهن، سرب، مولیبدن، قلع و نقره قرار دارند.

بخش معدنکاری همچنین نقش مهمی در ایجاد اشتغال برای هزاران پرویی دارد و یکی از منابع اصلی درآمدهای مالیاتی دولت محسوب می‌شود. به‌طور تاریخی، همان‌طور که امروز نیز مشاهده می‌شود، معدنکاری یکی از پردرآمدترین بخش‌ها

از نظر مالیات برای دولت بوده است. در سال ۲۰۲۴، این صنعت حدود ۱۱٪ درآمدهای دولتی را تأمین کرده است. پیش‌بینی می‌شود رشد آینده معدنکاری همچنان مزایای قابل توجهی در جمع‌آوری مالیات ایجاد کند.

برآورد می‌شود که پرو دارای ۷۰۵ معدن فعال و تعداد زیادی پروژه بزرگ در انتظار توسعه به ارزش ۵۴.۶ میلیارد دلار است. از این میان، ۷۱٪ پروژه‌ها سبز (Greenfield) و ۲۹٪ پروژه‌ها توسعه‌ای (Brownfield) هستند.

جدول ۲: تولیدات فلزات معدنی در پرو (بخش کنسانتره)

Ore	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024*
Copper (MTF)	2,437,035	2,455,440	2,150,126	2,326,035	2,438,631	2,755,244	2,472,307
Gold (MTF)	140,210,984	128,413,463	88,053,944	97,472,716	96,733,064	100,983,396	97,605,226
Zinc (MTF)	1,474,383	1,404,382	1,334,570	1,533,124	1,369,532	1,469,127	1,158,166
Silver (MTF)	4,160,162	3,860,306	2,723,879	3,333,606	3,079,790	3,041,394	3,162,590
Lead (MTF)	289,123	308,116	241,548	264,422	255,333	273,335	264,652
Iron (MTF)	9,533,871	10,120,007	8,893,972	12,149,274	12,936,826	12,986,023	12,243,668
Tin (MTF)	18,601	19,853	20,647	26,995	28,231	26,230	29,894
Molybdenum (MTF)	28,034	30,441	32,185	34,148	31,588	33,476	37,967

بر اساس مجموعه‌ای از پروژه‌های سرمایه‌گذاری معدنی ۲۰۲۴ وزارت انرژی و معادن پرو، چین بزرگ‌ترین سرمایه‌گذار در پروژه‌های معدنکاری پرو شده و ۲۰.۸٪ از کل سرمایه‌گذاری‌های برآوردشده را به خود اختصاص داده است. پس از چین، به ترتیب کانادا (۱۸.۹٪)، مکزیک (۱۷.۳٪)، ایالات متحده (۱۴.۲٪) و استرالیا (۸.۳٪) قرار دارند.

از میان سرمایه‌گذاری‌های جدید معدنی که انتظار می‌رود توسعه یابند، ۴۰ میلیارد دلار به پروژه‌های مس اختصاص خواهد یافت که ۷۳٪ از کل سرمایه‌گذاری‌ها را تشکیل می‌دهد. پروژه‌های طلا ۱۳٪ (۷ میلیارد دلار) و پروژه‌های سنگ آهن ۹٪ (۵ میلیارد دلار) از کل سرمایه‌گذاری‌ها را شامل می‌شوند.

۴.۳ پتانسیل و سرمایه‌گذاری معدنکاری پرو

پرو به‌طور فزاینده‌ای هدف سرمایه‌گذاری خارجی قرار گرفته و توسط شرکت‌های بین‌المللی معدن و فلزات به‌عنوان یک بازیکن جهانی شناخته می‌شود. این وضعیت ناشی از مقیاس فرصت‌ها - زیرا بیشتر قلمرو کشور هنوز تحت اکتشاف وسیع قرار نگرفته - و همچنین قوانین و چارچوب مقرراتی جذاب برای سرمایه‌گذاران است.

با وجود ذخایر بزرگ و متنوع معدنی، تنها ۰.۲۵٪ از قلمرو کشور در حال اکتشاف است و فقط درصد کمی از ذخایر معدنی پرو تحت بهره‌برداری قرار دارند (حدود ۱.۵٪ از قلمرو کشور). آمارهای اخیر نشان می‌دهد که نرخ تولید فعلی نسبت به پتانسیل معدنی پرو بسیار پایین است، اما با استفاده از تکنیک‌ها و تجهیزات مدرن، حجم وسیعی از مواد معدنی قابل فروش از مناطق قبلاً غیرقابل دسترس در دسترس قرار گرفته است.

پرو دارای کمربندها و استان‌های معدنی متعدد، ذخایر سنگ معدنی با استاندارد جهانی و جامعه معدنکاری پویا است و یکی از کشورهایی با بیشترین و متنوع‌ترین منابع معدنی جهان به شمار می‌رود. موقعیت جغرافیایی ممتاز آن در مرکز آمریکای جنوبی، دسترسی آسان به بازارهای آسیا و آمریکای شمالی و پتانسیل کشف و تولید جدید در آمریکای لاتین، پرو را به مقصدی استراتژیک تبدیل کرده است.

قانون معدنکاری شفاف و ساده و پتانسیل زمین‌شناسی عالی کشور به جذب یکی از بزرگ‌ترین بودجه‌های اکتشاف و توسعه معدنی جهان کمک کرده است. اعتقاد بر این است که پرو توانایی دو برابر یا سه برابر کردن سطح تولید فعلی را دارد، به‌ویژه در فلزات پایه. زمین‌شناسی مساعد و ذخایر معدنی توسعه‌نیافته، از ویژگی‌های مقایسه‌ای مهم پرو هستند که شرکت‌های معدنی را به سرمایه‌گذاری در بخش معدنکاری ترغیب کرده‌اند.

پرو با ۵۱ پروژه در مراحل مختلف توسعه و خط لوله سرمایه‌گذاری ۵۴.۶ میلیارد دلاری همچنان سرمایه‌گذاران بین‌المللی را جذب می‌کند، به‌ویژه در حوزه‌های مس، طلا و سایر مواد معدنی کلیدی. علاوه بر این، پرو دارای سبد اکتشافی متشکل از ۷۵ پروژه با هزینه بیش از ۶۴۴ میلیون دلار است که چشم‌انداز زمین‌شناسی متنوع آن، همراه با چارچوب قانونی قوی و مشوق‌های دولتی، کشور را به مرکزی جذاب برای دینفغان جهانی تبدیل کرده است.

۴.۴. پروژه‌های معدنی در پرو

طبق گزارش انجمن ملی معدن، نفت و انرژی پرو (SNMPE)، پیش‌بینی می‌شود تولید مس در سال‌های آینده ۴ درصد رشد کند. علاوه بر این، انتظار می‌رود بین سال‌های ۲۰۲۶ تا ۲۰۲۸، پروژه‌های معدنی جدیدی با تعهد سرمایه‌گذاری ۶.۸۸ میلیارد دلار آغاز به کار کنند و جایگاه پرو را به عنوان یک قطب کلیدی معدن تقویت کنند.

از سرمایه‌گذاری‌های معدنی جدیدی که انتظار می‌رود توسعه یابد، ۴۰ میلیارد دلار قرار است به پروژه‌های مس اختصاص یابد که ۷۳ درصد از کل سرمایه‌گذاری را تشکیل می‌دهد. پروژه‌های طلا ۱۳ درصد (۷ میلیارد دلار) و سنگ آهن ۹ درصد (۵ میلیارد دلار) را تشکیل می‌دهند.

فراتر از ارقام تولید، صنعت معدن پرو نقش حیاتی در گذار جهانی انرژی ایفا می‌کند. این کشور سرشار از مس، روی، نقره و مولیبدن است که همگی برای فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر مانند خودروهای برقی، پنل‌های خورشیدی و سیستم‌های ذخیره انرژی ضروری هستند. با افزایش تقاضای جهانی برای مواد معدنی با منابع پایدار، ذخایر استراتژیک وسیع پرو و بهبودهای نظارتی مداوم، این کشور را به مقصدی ایده‌آل برای سرمایه‌گذارانی تبدیل کرده است که به دنبال حمایت از آینده انرژی پاک و معدنکاری پایدار هستند.



شکل ۴: شهر تاریخی سِرو ده پاسکو (Cerro de Pasco) در محاصره یک گودال عظیم معدنی در پرو

۴،۵. دسترسی به زیرساخت‌ها

پرو تنها زمانی می‌تواند به پتانسیل کامل اقتصادی خود دست یابد که گلوگاه‌های زیرساختی کاهش یابند. برآوردها متفاوت است، اما سرمایه‌گذاری مورد نیاز به میلیاردها دلار می‌رسد. در دهه گذشته، پرو اقداماتی را برای بهبود زیرساخت‌های محروم مانند تسهیلات حمل‌ونقل، برق، آب و ارتباطات آغاز کرده است تا سرمایه‌گذاری‌های جدیدی جذب شود که به توسعه بخش‌های تولیدی و به‌ویژه بخش معدنکاری کمک کند.

معدنکاری یکی از بخش‌هایی است که بیشترین تأثیر را از محدودیت‌های زیرساختی می‌پذیرد، زیرا شرکت‌های معدنی و فلزی برای ارسال محصولات خود به بازارهای داخلی و بین‌المللی نیازمند دسترسی به شبکه حمل‌ونقل مناسب هستند. این نیازها علاوه بر زیرساخت‌های استاندارد معدن است. زیرساخت‌های توسعه‌یافته نه تنها فاصله میان مناطق را کاهش می‌دهد، بلکه بازار ملی را واقعاً یکپارچه و اتصال آن را به بازارهای خارجی با هزینه پایین ممکن می‌سازد.

در سال‌های اخیر، چالش اصلی بیشتر کمبود ظرفیت اداری در استان‌ها برای اجرای پروژه‌های زیربنایی بوده تا کمبود منابع مالی؛ مسئله‌ای که به گسترش احساسات ضد معدنکاری نیز دامن زده است. آنچه روشن است این است که بخش خصوصی باید نقش محوری در تأمین سرمایه‌گذاری زیرساخت‌ها ایفا کند و این نیازمند تغییر رویکردهای سنتی به سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی است.

دولت پرو با ارائه مشوق‌های مالیاتی و حمایتی به بخش خصوصی بسیار فعال عمل کرده است. برای مثال، نظام مالیاتی شامل اعتبار مالیاتی برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی است تا سرمایه‌گذاران بتوانند هزینه‌های خود را بازیابی کنند. شرکت‌های معدنی و فلزی نیز با ایجاد زیرساخت‌های اجتماعی و مشارکت جوامع محلی از مراحل اولیه پروژه‌ها پاسخ خود را به این شرایط داده‌اند.

۵. تحولات اخیر و روندهای آینده صنعت معدنکاری در پرو

۵،۱. فرصت طلایی پرو در حوزه مواد معدنی حیاتی برای انتقال انرژی پاک

هجوم بی‌سابقه بازیگران جهانی برای تأمین پایدار مواد معدنی حیاتی جهت انتقال به منابع انرژی کم‌کربن، همراه با افزایش پیش‌بینی‌شده قیمت کالاهای پرو را به مرکز توجه جهانی قرار داده است. در حال حاضر حجم وسیعی از فعالیت‌های معدنی در سراسر کشور جریان دارد، اما پتانسیل برای توسعه بیشتر معدنکاری بسیار بالاست.

با دور شدن جهان از سوخت‌های فسیلی، تقاضا برای مس و دیگر مواد معدنی حیاتی (که به آن‌ها «مواد معدنی سبز» نیز گفته می‌شود) برای این انتقال انرژی، با نرخ بی‌سابقه‌ای در تاریخ رشد خواهد کرد. این وضعیت فرصتی منحصر به فرد برای پرو ایجاد می‌کند – پرو سومین تولیدکننده بزرگ مس در جهان و دارنده ذخایر معدنی عظیم و ناشناخته‌ای است که برای توسعه فناوری‌های انرژی پاک حیاتی هستند.

صنعت معدنکاری پرو نیازمند سرمایه‌گذاری و تزریق منابع مالی قابل توجه است تا بتواند با این روند همگام شود. اگر پرو بتواند با افزایش تولید این مواد معدنی مورد نیاز برای انتقال انرژی به افزایش قیمت جهانی کالاهای پاسخ دهد، منجر به درآمد بالاتر برای کشور خواهد شد. علاوه بر این، سایر بخش‌ها نیز از این فرصت بهره‌مند خواهند شد و این امر به رشد اقتصادی بیشتر و ایجاد اشتغال، به‌ویژه در مناطق معدنی، منجر می‌شود.



شکل ۵: گسترش معدن مس - روی Antamina (به منظور افزایش عمر مفید آن تا سال ۲۰۳۶)

۵،۲. چشم‌انداز جذاب و رقابتی پرو برای سرمایه‌گذاران معدنکاری

بخش معدنکاری سال‌هاست که سهم بزرگی در اقتصاد پرو دارد و یکی از منابع اصلی درآمدهای مالیاتی کشور محسوب می‌شود. سرمایه‌گذاری‌های اخیر نشان می‌دهد که این روند احتمالاً در سال‌های آینده نیز ادامه خواهد داشت.

انتظار می‌رود تقاضای جهانی برای مس افزایش یابد تا نیازهای جامعه مدرن و انتقال به انرژی سبز را تأمین کند و این فرصت‌های مهمی برای پرو ایجاد می‌کند، کشوری که تقریباً ۱۰٪ ذخایر جهانی مس را در اختیار دارد. در سال‌های آینده،

صنعت معدنکاری همچنان موتور رشد اقتصاد پرو خواهد بود و پرو به عنوان مقصدی جذاب برای سرمایه‌گذاری‌های معدنی باقی می‌ماند.

پرو به دلیل داشتن پتانسیل زمین‌شناسی برجسته و یکی از بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین ذخایر معدنی جهان شناخته شده است. اما این همه ماجرا نیست؛ کشور برای سرمایه‌گذاران معدنکاری مزیت‌های رقابتی قابل توجهی ارائه می‌دهد، از جمله:

- چارچوب قانونی شفاف
- هزینه‌های تولید نسبتاً پایین
- تأمین‌کنندگان محلی با تجربه
- نیروی کار ماهر
- دسترسی آسان به اطلاعات زمین‌شناسی و کاداسترال
- اقتصاد پایدار

هیچ محدودیتی برای بازگرداندن سود یا کنترل‌های ارزی وجود ندارد و هر کسی می‌تواند در بانک‌های پرو حساب ارزی باز کند و وجوه را به خارج منتقل کند؛ این حق توسط قانون اساسی پرو تضمین شده است. علاوه بر این، دولت مجموعه‌ای از اقدامات کاهش بروکراسی را اعلام کرده تا سرمایه‌گذاری را افزایش داده و رشد بخش معدنکاری را حمایت کند.

در صنعتی که لجستیک نقش حیاتی دارد، پرو مزیت دیگری نیز ارائه می‌دهد: در سال ۲۰۲۴، پورتو مگا چانکای (Chancay) با سرمایه‌گذاری ۱.۳ میلیارد دلار در فاز اولیه و با عمق ۱۷.۸ متر توسط رئیس‌جمهور چین، شی جین‌پینگ، و همتای پرویی او، دینا بولوارته افتتاح شد. این بندر چندمنظوره، ۷۰ کیلومتر شمال لیما واقع شده و انتظار می‌رود تجارت بین آمریکای جنوبی و آسیا را متحول کند. سرمایه‌گذاری کل برای این پروژه تقریباً ۳.۶ میلیارد دلار برآورد شده و پس از تکمیل، مسیری مستقیم بین ساحل غربی آمریکای جنوبی و چین ایجاد خواهد کرد و جایگزینی مهم برای عبور کالاها بدون نیاز به کانال پاناما فراهم می‌کند.

با تثبیت جایگاه پرو به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان مس جهان، تعدادی پروژه در سراسر کشور در سال ۲۰۲۴ شتاب گرفتند. بخش معدنکاری پرو سرمایه‌گذاری‌هایی حدود ۴.۵ میلیارد دلار جذب کرد که تمرکز اصلی بر پروژه‌های مس بود. این امر نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران بین‌المللی به آینده این صنعت اعتماد دارند و پرو هنوز به عنوان مکانی مناسب برای سرمایه‌گذاری در معدنکاری دیده می‌شود.

اگرچه بسیاری از این پروژه‌ها نسبت به پروژه‌های اخیر مقیاس کوچک‌تری دارند، اما هنوز پروژه‌های معدنی به ارزش حدود ۵۴.۶ میلیارد دلار در انتظار توسعه در کشور هستند. بخش عمده این پروژه‌ها مربوط به مس (۷۳٪ از کل سرمایه‌گذاری‌ها) با سرمایه‌گذاری تخمینی ۳۹.۸ میلیارد دلار است.

جغرافیای این پروژه‌ها عمدتاً در سه منطقه متمرکز است: کاخامارکا (۳۰.۱٪)، آپوریماک (۲۲٪) و آریکیپا (۹.۲٪). در صورتی که این پورتهوی به طور مؤثر اجرا شود، جایگاه جهانی پرو در تولید معدنی بهبود قابل توجهی خواهد یافت.

۵,۳. راه‌اندازی پلتفرم پرو برای تسریع صدور مجوزها و سیاست‌های معدنکاری

وزارت انرژی و معادن پرو (MINEM) در حال اجرای یک پنجره واحد دیجیتال (Ventanilla Única Digital) است، یک پلتفرم طراحی شده برای ساده‌سازی و تسریع فرآیندهای اکتشاف و عملیات معدنی. در چارچوب این طرح، نهادهای مختلف مانند SENACE، INGEMMET و وزارت فرهنگ با MINEM همکاری می‌کنند تا صدور مجوزها را سریع‌تر کرده و سرمایه‌گذاری‌های معدنی را فعال کنند.

۵,۴. سیاست معدنکاری

پرو دارای سابقه طولانی در پروژه‌های بزرگ معدنی است و صنعت معدنکاری به عنوان موتور رشد و ایجاد اشتغال شناخته می‌شود. نقش دولت در زمینه اکتشاف، استخراج، ذوب و تصفیه مواد معدنی محدود به وظایف نظارتی، ترویجی و تنظیم‌کننده است. بیشتر دارایی‌های دولتی در بخش معدن خصوصی‌سازی شده‌اند. برخلاف وضعیت سه دهه پیش، عملیات‌های بزرگ معدنی اکنون در اختیار شرکت‌های خصوصی داخلی و خارجی قرار دارند و شرکت‌های خصوصی داخلی نیز مالک بیشتر معدن‌های متوسط و کوچک هستند.

بازاریابی محصولات معدنی در پرو بدون محدودیت و هم در بازار داخلی و هم خارجی انجام می‌شود. بنابراین، شرکت‌های معدنی ملزم به تأمین بازار داخلی قبل از صادرات یا فروش محصولات با قیمت یا شرایط "رسمی" نیستند.

امروزه پرو به سرمایه‌گذاران معدنی مزیت‌های تجاری قابل توجه و آزادی عملی گسترده ارائه می‌دهد؛ آن‌ها نه تنها می‌توانند محصولات خود را به خریدار با بهترین شرایط بفروشند، بلکه ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز برای فعالیت‌های معدنی خود را با هزینه کمتر و بدون پیچیدگی‌های اداری وارد کنند.

رویکرد پرو در توسعه بخش معدنی نتایج مثبتی داشته است. شرکت‌های معدنی بین‌المللی پرو را به عنوان مقصدی جذاب برای سرمایه‌گذاری می‌بینند. نمونه‌هایی از این شرکت‌ها عبارتند از: Glencore، Rio Tinto، Anglo American، Teck Resources، Grupo Mexico، Freeport-McMoRan، Gold Fields، Newmont، Barrick Gold، Zijun، MMG Limited، Nexa Resources، Aluminum Corp of China، Jiangxi Copper، Minmetals و Shougang Corporation و Mining Group.

۵,۵. مجوز اجتماعی برای فعالیت^۱

دستیابی به مجوز اجتماعی برای فعالیت، مهم‌ترین چالش صنعت معدنکاری در پرو است. تفاوت‌های درآمدی و نابرابری‌های منطقه‌ای همچنان منبعی از درگیری‌های اجتماعی به شمار می‌روند و تأثیر منفی بر برخی پروژه‌های معدنی داشته‌اند. دستیابی به این مجوز یک چالش است و حفظ آن چالشی دیگر. کلید هر دو، ارتباط ارزش‌آفرینی از طریق مفهوم ارزش مشترک و به طور گسترده‌تر، مسئولیت اجتماعی شرکتی (CSR) است که باید بخشی از عملیات شرکت‌های معدنی باشد.

¹ Social License to Operate

در سال‌های اخیر، پرو شاهد تعویق چندین پروژه بزرگ و جنجالی به دلایل محیط‌زیستی یا نگرانی‌های اجتماعی بوده است؛ از جمله پروژه Conga با سرمایه‌گذاری ۴.۸ میلیارد دلار (Minera Yanacocha) و پروژه Tía María با سرمایه‌گذاری ۱.۴ میلیارد دلار (SPCC)، که به دلیل اعتصابات و اعتراضات ضد معدن به تعویق افتادند. نیاز به مجوز اجتماعی برای فعالیت به طور گسترده توسط صنعت معدن و فلزات پذیرفته شده است. با مدیریت مؤثر فرآیند ارتباطی و نشان دادن تأثیر مثبت معدنکاری از طریق طرح‌های توسعه پایدار، سودآور و مولد، شرکت‌ها می‌توانند به دولت، جوامع محلی و سایر ذینفعان نشان دهند که حضور آن‌ها در کشور می‌تواند سهم مثبت اقتصادی و اجتماعی ایجاد کند.

معدنکاران از رویکردهای مختلفی برای جلب حمایت جوامع محلی استفاده می‌کنند تا در طول مدت پروژه، مجوز اجتماعی خود را حفظ کنند. سازمان‌های بزرگ معدنکاری و فلزات در حال اجرای سیستم‌هایی برای اندازه‌گیری و اشتراک‌گذاری منافع عملیات خود هستند تا نشان دهند که نه تنها ثروت‌آفرینی بلکه سلامت و رفاه جوامع را نیز افزایش می‌دهند. این فرآیند مستلزم همکاری با جوامع محلی برای خلق ارزش مشترک است؛ به این معنی که به خواسته‌های جوامع گوش داده شود و اقدامات متناسب با نیازهای آن‌ها طراحی گردد، نه اقداماتی که بدون توجه به نیازها ارائه شوند. حمایت جوامع از یک پروژه تا حدی به میزان مشارکت اقتصادی و ایجاد اشتغال محلی بستگی دارد.

تغییرات ساختاری در نحوه تخصیص و استفاده از درآمدهای حاصل از معدنکاری می‌تواند در آینده یک گزینه باشد. در همین حال، دولت تلاش می‌کند فاصله بین انتظارات جوامع و قوانین موجود را پر کند؛ قوانینی که مشاوره با جوامع برای توسعه پروژه‌های جدید را الزامی کرده و با مقررات جدید تقویت شده است.

اگرچه کنوانسیون شماره ۱۶۹ سازمان بین‌المللی کار (ILO) ایجاب می‌کند که مردم بومی و قبیله‌ای در مسائل تأثیرگذار بر آن‌ها مشاوره شوند، مقررات اجرایی در ابتدا تلاش کردند پروژه‌های معدنکاری را از این الزام مستثنی کنند. با این حال، دیوان عالی پرو تصمیم الزام‌آوری صادر کرده است که کنوانسیون برای تمام افراد بومی بدون استثنا اعمال شود.

جوامع بومی باید از همان ابتدا، حتی پیش از مرحله اکتشاف، مشاوره شوند تا مشکلات احتمالی شناسایی و تا حد امکان رفع گردد. جوامع باید تمام مزایای معدنکاری را به وضوح مشاهده کنند، از جمله سود مالی، بهبود زیرساخت‌ها و فرصت‌های تجاری گسترده‌تر. بسیاری از این مزایا در نتیجه یک معدن جدید حاصل می‌شوند، اما شرکت‌ها باید مهارت بیشتری در انتقال این مزایا به جوامع در زمان مشاوره داشته باشند.

۵.۶. نگرانی‌های زیست‌محیطی

دولت پرو همچنان با چالش مهم رسمی‌سازی فعالیت معدنکاران غیرقانونی طلا روبرو است، کسانی که هزاران هکتار از جنگل‌های آمازون را با جیوه تخریب کرده‌اند. تخمین زده می‌شود که این گروه‌ها بیش از ۴۰٪ تولید طلای پرو را در اختیار دارند. قیمت بالای طلا باعث شده معدنکاری غیرقانونی به فعالیتی پرسود تبدیل شود که نه تنها به تخریب گسترده محیط‌زیست و جنگل‌زدایی منجر می‌شود، بلکه با فعالیت‌های جنایی مرتبط نیز همراه است.

هنوز مشخص نیست که آیا دولت فعلی قادر خواهد بود این معضل زیست‌محیطی را در کوتاه‌مدت به‌طور مؤثر مدیریت کند و قانون و نظم را در مناطقی مانند مادرده‌دیوس (Madre de Dios)، یکی از نقاط با تنوع زیستی بالا در قلب آمازون پرو، بازگرداند یا خیر.

۶. چهارچوب نهادی و مقررات

پرو دارای یک چارچوب قانونی جامع است که به طور روشن حقوق، وظایف و مسئولیت‌ها را در تمامی مراحل توسعه منابع معدنی تعریف می‌کند. عملیات معدنکاری تحت یک نظام منابعی مبتنی بر عمل اداری انجام می‌شود، جایی که اعطای حق معدنکاری به رعایت دقیق رویه‌های قانونی مندرج در قانون برای صدور آن حق بستگی دارد و نه به اختیار اداری. نبود اختیار اداری، ثبات و امنیت حق معدنکاری را در چارچوب قانونی پرو نسبت به دیگر نظام‌ها تضمین می‌کند.

حق اکتشاف، استخراج، فرآوری و یا تولید مواد معدنی در پرو توسط دولت به صورت امتیازهای معدنکاری و فرآوری اعطا می‌شود. شرایط دریافت این امتیازها توسط قانون تعیین شده و فرآیند درخواست و صدور آن نسبتاً ساده و شفاف است.

حقوق و وظایف دارندگان امتیازهای معدنکاری و فرآوری در حال حاضر در قانون عمومی معدنکاری تعیین شده است. این قانون شرایط و ضوابط اجرای فعالیت‌های معدنکاری در پرو را به وضوح مشخص می‌کند؛ از جمله اینکه چگونه حق معدنکاری قابل دریافت و حفظ است، چگونه ممکن است از دست برود، و وظایف دارندگان آن چیست. علاوه بر این، قانون پیش‌بینی‌هایی برای قراردادهای، گزینه‌ها بر حقوق معدنی، انتقال‌ها و رهن‌ها نیز دارد.

امتیازهای معدنکاری ممکن است به طور جداگانه برای مواد معدنی فلزی و غیر فلزی اعطا شوند. یک امتیاز معدنکاری برای هر دو مرحله اکتشاف و بهره‌برداری معتبر است؛ بنابراین نیاز به هیچ روند پیچیده‌ای برای «تبدیل» وجود ندارد.

امتیازهای معدنکاری بر اساس اولین مراجعه‌کننده، اولویت دارد (First Come, First Served) اعطا می‌شوند و در صورت ادعای همزمان چند متقاضی، مزایده برگزار می‌شود. همچنین امتیاز پردازش جداگانه وجود دارد که حق تمرکز، ذوب یا تصفیه مواد معدنی استخراج‌شده را فراهم می‌کند. هیچ امتیازی برای تجارت یا صادرات مواد معدنی لازم نیست و صادرات توسط تولیدکنندگان محدود نمی‌شود.

برای دریافت امتیاز معدنکاری، قانون آزاد بودن منطقه از هرگونه محدودیت، مشخص بودن هویت متقاضی، توانایی اجرای فعالیت‌های پیشنهادی و پرداخت هزینه‌های درخواست و صدور مجوز را الزامی می‌کند. فرآیند درخواست توسط INGEMMET، مؤسسه معدن و زمین‌شناسی مدیریت می‌شود. شرایط، ضوابط، حقوق و وظایف امتیازهای معدنکاری موضوع تصمیم‌گیری سلیقه‌ای یا مذاکره نیست. درخواست‌ها به صورت عمومی منتشر و بر اساس ترتیب ثبت پردازش می‌شوند. نتایج موفقیت‌آمیز در کاداستر معدنکاری^۲ که به صورت آنلاین در دسترس است، به اطلاع عموم می‌رسد. این سیستم شفافیت و باز بودن فرآیند تخصیص را تضمین می‌کند. همچنین، امتیازهای معدنکاری می‌توانند از طریق انتقال امتیازهای قبلی به اشخاص مستقل یا مرتبط نیز به دست آیند.



^۲ کاداستر (Cadastre) به سامانه یا فهرست رسمی ثبت و نقشه‌برداری املاک و محدوده‌های زمین گفته می‌شود که اطلاعات دقیق مالکیت، موقعیت، ابعاد و وضعیت قانونی زمین‌ها یا امتیازهای معدنی را در خود دارد.

۶٫۱. امنیت مالکیت^۳

حفاظت قانونی از حقوق مالکیت و جامعیت و شفافیت قابل قبول قانون عمومی معدنکاری پرو، به شرکت‌های معدنکاری و فلزات امکان می‌دهد تا عنوان مالکیت واضح و امن برای توسعه معدن به دست آورند. طبق چارچوب قانونی و مقررات فعلی پرو، امتیازهای معدنکاری دارای مدت نامحدود هستند، به شرطی که:

۱. حداقل سطح سالانه تولید یا سرمایه‌گذاری رعایت شود.

۲. هزینه سالانه امتیاز پرداخت گردد.

عدم برگشت‌پذیری حقوق معدنکاری مشروط به رعایت این تعهدات، امنیت مالکیت در چارچوب معدنکاری پرو را تضمین می‌کند و انتقال بین مراحل اکتشاف و استخراج را به شکل معقولی ایمن می‌سازد.

در صورت عدم رعایت حداقل تولید سالانه، از سال یازدهم پس از اعطای امتیاز، جریمه‌ای تدریجی اعمال خواهد شد. از دست رفتن امتیاز معدنکاری و جریمه با اثبات سرمایه‌گذاری در حقوق معدنکاری به میزان حداقل ده برابر جریمه قابل اجتناب است. با این حال، اگر حداقل تولید تا سال سی‌ام رعایت نشود، امتیاز معدنکاری به طور قطعی از دست خواهد رفت.

برای محاسبه تولید و سرمایه‌گذاری در هر امتیاز معدنکاری، دارنده عنوان می‌تواند یک واحد عملیاتی ایجاد کند، مشروط بر اینکه حقوق معدنکاری در شعاع ۵، ۱۰ یا ۲۰ کیلومتری قرار داشته باشند، بسته به نوع ماده معدنی تولید شده. هزینه سالانه امتیاز یا هزینه حسن انجام وظیفه باید از سالی که درخواست امتیاز معدنکاری ثبت شده پرداخت شود. این پرداخت بر اساس مساحت امتیاز معدنکاری مربوطه محاسبه می‌شود:

- ۳ دلار آمریکا به ازای هر هکتار در سال برای تولیدکنندگان معدن متوسط و بزرگ
- ۱ دلار آمریکا به ازای هر هکتار در سال برای تولیدکنندگان معدن کوچک
- ۰٫۵ دلار آمریکا به ازای هر هکتار در سال برای تولیدکنندگان معدن سنتی

امتیازهای فرآوری از مدت و امنیت مالکیت مشابه امتیازهای معدنکاری برخوردارند، مشروط بر اینکه هزینه‌ای بر اساس ظرفیت اسمی کارخانه فرآوری یا سطح تولید پرداخت شود. عدم پرداخت این هزینه‌ها یا جریمه‌ها به مدت دو سال نیز می‌تواند منجر به از دست رفتن امتیاز فرآوری شود.

۶٫۲. مالکیت منابع معدنی و زمین‌های سطحی

در پرو، همانند بسیاری از کشورها، مالکیت تمامی زمین‌های زیرسطحی و منابع معدنی در اختیار دولت است. با این حال، مالکیت منابع معدنی استخراج‌شده به دارندگان امتیازهای معدنکاری تعلق دارد.

طبق قانون پرو، تمایز بین مالکیت زمین‌های سطحی و منابع طبیعی وجود دارد. معمولاً دارندگان امتیازهای معدنکاری (که حق اکتشاف و استخراج ذخایر زیرزمینی در محدوده امتیاز را به آن‌ها می‌دهد) مالک زمین سطحی نیستند.

³ Security of Tenure

برای جلوگیری از تضاد با اشخاص ثالث پس از کشف یک ذخیره معدنی، در قانون عمومی معدنکاری پرو رویه‌های اداری مشخصی برای دسترسی دارندگان امتیاز معدنکاری به زمین‌های خصوصی تعریف شده است. طبق مقررات پرو، تمامی بهره‌برداران مناطق معدنی موظف‌اند یا با مالکین زمین‌های سطحی بالای حقوق معدنکاری توافق کنند، یا حق عبور (Easement) برای اهداف معدنکاری بر روی این زمین‌ها برقرار نمایند.

برای مواردی که مالکین زمین تمایلی به اجازه دسترسی شرکت‌های معدنی به ذخایر معدنی ندارند، فرآیند تملک اجباری (Expropriation) پیش‌بینی شده است. تصمیمات اداری حاصل از این فرآیندها تنها با استناد به میزان غرامت توسط مالک اصلی زمین قابل اعتراض قضایی است.

۶,۳. حق انتقال حقوق معدنی

حقوق معدنی می‌تواند توسط دارندگان خصوصی آن‌ها بدون هیچ‌گونه محدودیت یا الزام خاصی، جز ثبت معامله در «ثبت عمومی معادن» منتقل شوند. قانون معادن به‌طور روشن قوانین مربوط به انتقال یک پروانه معدنی را تعریف کرده و سایر قراردادهای موسوم به «قراردادهای معدنی» مانند قراردادهای اختیار^۴، قراردادهای واگذاری امتیاز^۵، قراردادهای رهن^۶، قراردادهای مشارکت^۷ و سایر موارد را تنظیم می‌کند.

این تعاریف حقوقی نه تنها برای شرکت‌های معدنی «جونیور» که در اخذ حقوق اکتشاف و بهره‌برداری تخصص دارند و آن‌ها را به شرکت‌های معدنی متوسط و بزرگ می‌فروشند سودمند است، بلکه برای دارندگان حقوق معدنی که به هر دلیل دیگر تمایلی به حفظ یک حق معدنی در پرو ندارند نیز مناسب و کارآمد است.

۶,۴. اندازه بلوک‌های اکتشافی

پروانه‌های اکتشاف و بهره‌برداری از منابع معدنی به دو دسته فلزی و غیرفلزی تقسیم می‌شوند و در محدوده‌هایی اعطا می‌گردند که مساحت آن‌ها می‌تواند از ۱۰۰ هکتار تا ۱۰۰۰ هکتار برای هر پروانه متغیر باشد، به‌جز در مناطق دریایی که مساحت پروانه می‌تواند تا ۱۰,۰۰۰ هکتار افزایش یابد.

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، پروانه غیرقابل فسخ است، مشروط بر اینکه دارنده آن تمامی تعهدات مقرر در قانون را رعایت کند. یکی از این تعهدات، دستیابی به حداقل تولید طی یک بازه ده‌ساله است. با این حال، اگر حداقل تولید موردنیاز در موعد مقرر حاصل نشود، دارنده پروانه می‌تواند با پرداخت جریمه، حق معدنی خود را حفظ کند.

انعطاف‌پذیری این مقررات، به دارنده پروانه آزادی عمل گسترده‌ای در برنامه‌ریزی برای میزان و زمان‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها در محدوده معدنی می‌دهد، همچنین اختیار دارد که تصمیم بگیرد آیا ملک معدنی را وارد مرحله تولید کند یا خیر.

⁴ Option contracts

⁵ Concession assignment agreements

⁶ Mortgages

⁷ Joint venture agreements

۶،۵. دسترس پذیری قراردادهای معدنی

در پرو، شرکت های معدنی می توانند با دولت قراردادهایی منعقد کنند تا مجموعه ای از تضمین ها و مزایا را به دست آورند. با این حال، این قراردادها به هیچ وجه جایگزین یا مکمل قانون معادن محسوب نمی شوند. در واقع، این قراردادها به شرایط و ضوابط اخذ، نگهداری یا لغو پروانه معدنی ارتباطی ندارند، بلکه بیشتر به مسائل مربوط به تشویق سرمایه گذاری همچون امکان دستیابی به ثبات قضایی، مالیاتی، ارزی و تجاری مرتبط هستند.

۶،۶. گزینه های کسب مشارکت سهام

سیاست پرو درخصوص مشارکت دولت در پروژه های معدنی، هماهنگ با روندهای جاری جهانی است. به جای اینکه دولت مستقیماً به عنوان شریک در عملیات معدنی حضور داشته باشد، از طریق سازوکارهای مالیاتی در منافع آن سهیم می شود.

۶،۷. سیاست های دولتی در فروش محصولات معدنی

فروش محصولات معدنی در پرو چه در داخل و چه در خارج کشور بدون محدودیت است. بنابراین، اپراتورهای معدنی ملزم نیستند پیش از صادرات، ابتدا نیازهای بازار داخلی را برآورده کنند یا محصولات خود را با قیمت ها یا شرایط "رسمی" به فروش برسانند.

۶،۸. مسائل زیست محیطی

پرو یک نظام جامع قوانین زیست محیطی وضع کرده است که خطوط راهنما و اصول اصلی زیست محیطی قابل اجرا در این کشور را تعیین می کند. براساس این قوانین، وزارت انرژی و معادن (MEM) و وزارت محیط زیست، مقرراتی را صادر کرده اند که استانداردهای زیست محیطی صنعت معدن را مشخص می سازد و مطالعات زیست محیطی عملیات معدنی را بررسی و تأیید می کند.

این قوانین و مقررات مرتبط، سطح مقررات زیست محیطی را به طور چشمگیری نسبت به گذشته افزایش داده و مجموعه ای از استانداردهای مدیریت زیست محیطی را برقرار کرده اند؛ از جمله دستورالعمل هایی درباره انتشار ذرات در هوا، کیفیت آب، عملیات اکتشافی، باطله ها و پساب های تخلیه شده.

براساس این مقررات، هرگونه فعالیت جدید معدنی در مرحله توسعه و تولید ملزم است که مطالعه ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIS) را تهیه و پس از کسب تأییدیه، پیش از آغاز عملیات ارائه کند. این مطالعه، جنبه های فنی، زیست محیطی و اجتماعی پروژه را دربرمی گیرد. نهاد سازمان ارزیابی و نظارت زیست محیطی (OEFA) مسئول نظارت بر رعایت الزامات زیست محیطی است. OEFA اختیار دارد بازرسی های سرزده انجام دهد و در صورت عدم انطباق شرکت های معدنی با استانداردهای مقرر، جریمه اعمال کند.

علاوه بر این، شرکت‌های معدنی موظف‌اند برای بستن معادن (Closure Plans) برنامه‌هایی تهیه، ارائه و اجرا کنند و به‌منظور تضمین اجرای آن‌ها، تضمین‌های زیست‌محیطی ارائه دهند. این تضمین باید هزینه برآوردی برنامه بستن معدن را پوشش دهد و می‌تواند به‌صورت نقدی، امانی (Trusts)، یا سایر تضمین‌های پیش‌بینی‌شده در قانون بانکداری باشد.

۶٫۹. نهادهای نظارتی

۱. بخش معدن پرو تحت نظارت وزارت انرژی و معادن (MINEM) قرار دارد که سیاست‌گذاری‌های کلان را تعیین کرده و مجوزهای اصلی (مانند واگذاری امتیاز، پروانه بهره‌برداری و غیره) را صادر می‌کند.

۲. مؤسسه زمین‌شناسی، معدن و متالورژی (INGEMMET) وظیفه مدیریت کاداستر معدنی و اعطای امتیازات معدنی را بر عهده دارد.

۳. استانداردهای ایمنی و فنی توسط سازمان نظارت بر سرمایه‌گذاری در انرژی و معدن (OSINERGMIN) اعمال می‌شوند، در حالی که صدور مجوزها و گواهی‌های زیست‌محیطی بر عهده سرویس ملی گواهی زیست‌محیطی (SENACE) است.

۴. سازمان ارزیابی و نظارت زیست‌محیطی (OEFA) نیز وظیفه پایش انطباق پروژه‌ها با الزامات زیست‌محیطی و اعمال جریمه بر متخلفان را دارد.

۵. نهادهای دیگری همچون وزارت فرهنگ (MinCul) از طریق معاونت امور بین‌فرهنگی، مسئولیت مشاوره و رایزنی پیشین با جوامع بومی^۸ (consulta previa) را بر عهده دارند.

- چند نکته کلیدی در ارتباط با مسئولیت مشاوره جوامع بومی در پرو:
- **اجباری بودن** : هر پروژه بزرگ معدنی، انرژی یا زیربنایی که ممکن است حقوق جوامع بومی را تحت تأثیر قرار دهد، باید قبل از شروع، این مشاوره را انجام دهد.
- **نهاد ناظر** : وزارت فرهنگ پرو از طریق معاونت امور بین‌فرهنگی، بر این مشاوره‌ها نظارت می‌کند و صحت روند را تضمین می‌کند.
- **هدف** : شفاف‌سازی، اطلاع‌رسانی و جلب توافق یا نظر جامعه درباره پروژه است. این فرآیند می‌تواند شامل جلسات عمومی، بحث درباره مزایا و ریسک‌ها، تعهدات اشتغال، سهم درآمد، حفاظت محیطی و توافقات محلی باشد.
- **پیامد عدم رعایت** : اگر شرکت‌ها این مشاوره را انجام ندهند یا نادیده بگیرند، پروژه ممکن است متوقف شود یا با مشکلات حقوقی و اجتماعی مواجه شود.

^۸ "Consulta previa" یک اصطلاح حقوقی و اجتماعی در پرو است که به معنای مشاوره پیش از اجرای پروژه با جوامع بومی یا گروه‌های محلی است. این فرآیند بخشی از قانون «حقوق مردمان بومی و قانونی ۲۰۱۱» است و هدف آن تضمین رعایت حقوق جوامع بومی در پروژه‌هایی است که بر زمین، منابع یا زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

○ در واقع consulta previa ابزار قانونی پرو برای ایجاد «اجازه اجتماعی»^۹ در پروژه‌های صنعتی و معدنی است و یکی از بخش‌های مهم ارزیابی اثرات اجتماعی و محیطی پروژه‌ها محسوب می‌شود.

۶. همچنین، پرواینورسیون (PROINVERSIÓN) نقش مهمی در ترویج سرمایه‌گذاری و واگذاری پروژه‌های بزرگ دارد. هماهنگی میان این نهادها بر اساس قانون تنظیم شده است؛ به‌گونه‌ای که MINEM سیاست کلی را تعیین کرده و وظایف تخصصی (مانند بررسی ارزیابی‌های زیست‌محیطی پراثر توسط SENACE) را به سایر نهادها واگذار می‌کند.

۶.۱۰. قوانین و مجوزهای معدنی

قانون عمومی معدن پرو (مصوب ۱۹۹۲) چارچوب حقوقی فعالیت‌های معدنی را مشخص کرده است. امتیازات معدنی (حقوق معدنی) توسط INGEMMET و بر اساس اصل تقدم در تقاضا اعطا می‌شوند و می‌توانند در اختیار شرکت‌ها یا اشخاص حقیقی قرار گیرند. برای دریافت مجوز اکتشاف، تنها ارائه یک ابزار زیست‌محیطی ساده‌تر (اعلامیه) و کسب رضایت مالک زمین کافی است. اما برای شروع هرگونه پروژه بهره‌برداری معدنی، لازم است یک «مطالعه جامع ارزیابی اثرات زیست‌محیطی» (EIA) تهیه و به تأیید SENACE برسد.

این فرآیند به‌طور قانونی شامل مشارکت اجتماعی اجباری و در صورت وجود، مشاوره پیشین با جوامع بومی می‌شود. همچنین، پیش از آغاز عملیات معدنی، باید یک برنامه جامع برای بستن و بازسازی معدن به تصویب برسد. صادرات مواد معدنی به‌طور کلی آزاد است و نیاز به مجوز ندارد، به‌جز طلا و برخی فلزات راهبردی که باید از طریق نهادها یا سامانه‌های مجاز مبادله شوند.

۶.۱۱. مالیات‌ها و حق امتیازها

شرکت‌های معدنی در پرو موظف به پرداخت مالیات بر درآمد شرکت‌ها، مالیات ویژه معدنی و حق‌الامتیاز هستند. نکته مهم این است که ۵۰ درصد از درآمدهای مرتبط با معدن (از جمله مالیات بر درآمد موسوم به «کانون» و حق‌الامتیازها) به دولت‌های محلی تخصیص می‌یابد. طبق قانون، ۱۰ درصد از کانون و ۴۰ درصد از حق‌الامتیازها به شهرداری محل فعالیت معدن اختصاص می‌یابد، ۲۵ درصد به بخش یا ناحیه^{۱۰} و ۲۵ درصد دیگر به استان. این انتقال منابع مالی که تحت عنوان canon minero شناخته می‌شود، به یکی از مهم‌ترین منابع درآمد عمومی محلی تبدیل شده است. قوانین جدید در زمینه معدن یا مالیات (مانند طرح‌های مربوط به ذخیره مواد معدنی) باید به تصویب پارلمان برسند؛ با این حال، سرمایه‌گذاران عموماً نظام مالیاتی معدنی پرو را باثبات و شفاف ارزیابی می‌کنند.

۶.۱۲. زمان‌بندی صدور مجوزها

دولت پرو طی سال‌های اخیر روند صدور مجوزها را ساده‌سازی کرده است (به‌ویژه از طریق «پنجره واحد دیجیتال»). با وجود این، صدور مجوزهای اکتشاف و تأییدهای زیست‌محیطی همچنان ممکن است چندین ماه به طول بی‌انجامد و مطالعات EIA بزرگ (توسط SENACE) معمولاً بیش از یک سال زمان می‌برد. رهبری کنونی MINEM متعهد شده است

^۹ social license

^{۱۰} district

که با دیجیتالی‌سازی کامل روندها، مدت زمان صدور مجوزها به حداکثر ۱۲ ماه محدود شود تا پیش‌بینی‌پذیری بیشتری برای سرمایه‌گذاران فراهم گردد.

*** سامانه‌ی «Ventanilla Única Digital Informativa del Sector Minería (VUD MINEM)»**

این سامانه رسمی از سوی وزارت انرژی و معادن پرو (MINEM) راه‌اندازی شده و تمامی فرآیندهای مرتبط با معادن " از مراحل اکتشاف، استخراج، بهره‌وری، تا تغییرات مجوزها" را در یک پورتال واحد جمع کرده است تا:

- اطلاعات و مراحل مجوزگیری شفاف و قابل پیگیری باشند
 - زمان و پیچیدگی اداری کاهش پیدا کند
 - تعامل بین ۹ نهاد دولتی مرتبط با بخش معدن هماهنگ‌تر و سازمان‌یافته‌تر باشد.
- طبق گزارش‌ها، این یک گام کلیدی در بهبود روند اخذ مجوزهای اکتشافی و کاهش موانع اداری در بخش معدن پرو به شمار می‌آید.

۷. مراحل زنجیره ارزش

۷.۱. اکتشاف

شرکت‌ها برای انجام فعالیت‌های اکتشافی، امتیاز اکتشاف را از مؤسسه زمین‌شناسی، معدن و متالورژی (INGEMMET) دریافت می‌کنند (شامل همه مواد معدنی). برای شناسایی اولیه (Reconnaissance) تنها رضایت مالک زمین لازم است. با داشتن امتیاز اکتشاف، شرکت می‌تواند مطالعات زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی و حفاری انجام دهد. دریافت تأییدیه زیست‌محیطی در قالب «اعلامیه زیست‌محیطی اکتشاف» الزامی است. داده‌های نقشه‌برداری زمین‌شناسی INGGEMMET نیز از بخش خصوصی در اکتشاف حمایت می‌کند. پرو دارای خط اکتشافی قدرتمندی است که شامل ده‌ها پروژه با ارزش صدها میلیون دلار در مراحل پیشرفته اکتشاف می‌باشد.

۷.۲. توسعه پروژه

پس از کشف ذخیره، شرکت مطالعات امکان‌سنجی و طراحی معدن را انجام می‌دهد. سپس برای اخذ امتیاز بهره‌برداری (در صورت عدم وجود قبلی) اقدام کرده و یک مطالعه جامع EIA (ارزیابی اثرات زیست‌محیطی) تهیه می‌کند. وزارت انرژی و معادن (MINEM) اسناد فنی و زیست‌محیطی را بررسی می‌کند و SENACE مجوز نهایی EIA را برای معادن بزرگ صادر می‌نماید. ارتباط با جوامع محلی - شامل «consulta previa» در صورت قرار داشتن در اراضی بومی - بخش جدایی‌ناپذیر این مرحله است.

در پایان، شرکت تأمین مالی و ساخت پروژه را انجام می‌دهد. شایان ذکر است که حدود ۹۰ درصد پروژه‌های بزرگ معدنی پرو در مناطق سبز (greenfield) یا توسعه‌نیافته قرار دارند که همین امر مجوزهای زیست‌محیطی و اجتماعی را به یک گلوگاه حیاتی تبدیل کرده است.

۷.۳. استخراج و تولید

اکثر معادن بزرگ مقیاس پرو روباز هستند (اگرچه چند معدن زیرزمینی مهم نیز وجود دارد). مهم‌ترین محصولات معدنی شامل مس، طلا، روی، نقره، سرب و قلع می‌باشند. بهره‌برداران عمده ترکیبی از شرکت‌های چندملیتی (مانند Freeport-McMoRan، Buenaventura، Barrick/Newmont) و شرکت‌های پرویی هستند.

به عنوان نمونه، معدن مس روباز Cerro Verde و Toromocho در جنوب پرو و معدن مس-روی Antamina در مرکز کشور از بزرگ‌ترین‌ها محسوب می‌شوند. معادن متوسط (۵۰ تا ۵۰۰ نفر کارگر) مستقیماً توسط MINEM و با رویه‌های ساده‌تر مجوز می‌گیرند.



شکل ۶: عملیات معدنکاری روباز Cerro Verde در پرو

معدنکاری artesanal و کوچک‌مقیاس^{۱۱} (ASM) که عمدتاً شامل شست‌وشوی طلا، نقره یا مس توسط تعاونی‌های کوچک است – به‌طور گسترده به‌ویژه در مناطق مرتفع و آمازون وجود دارد. این بخش حدود یک‌پنجم تولید طلای پرو را به خود اختصاص می‌دهد. دولت در حال رسمی‌سازی ASM از طریق سامانه ثبت یکپارچه REINFO است؛ در این فرآیند معدن‌کاران باید ثبت‌نام کرده و الزامات فنی و زیست‌محیطی را رعایت کنند. مهلت نهایی ثبت تا ۳۱ دسامبر ۲۰۲۵ تمدید شده است.

۷،۴. فرآوری – بهره‌برداری

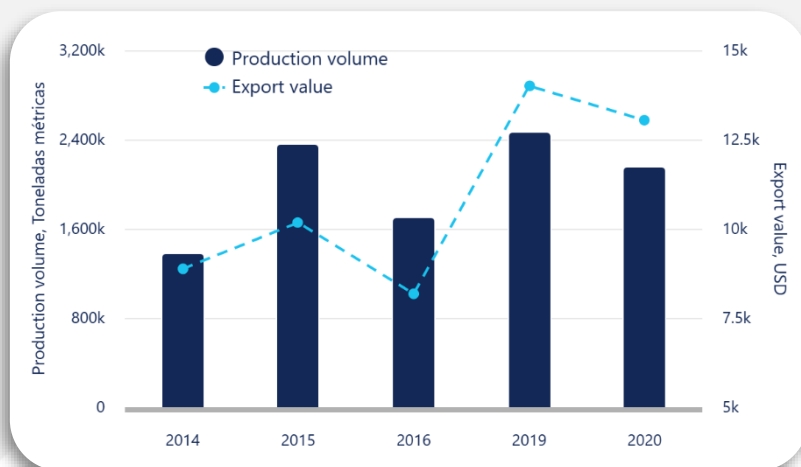
برای احداث کارخانه‌های فرآوری، پالایشگاه یا ذوب نیاز به امتیاز خاصی وجود دارد. در عمل، بیشتر مس و روی به‌صورت کنسانتره فروخته یا صادر می‌شوند. برخی مواد معدنی در داخل کشور تصفیه می‌شوند؛ به‌عنوان مثال، شرکت Minsur یک کارخانه ذوب قلع در Puno دارد و بخشی از کنسانتره روی در واحدهای داخلی مانند شرکت (Volcan) ذوب می‌شود. طبق «قانون عمومی معدن»، هیچ مالیات صادراتی و محدودیت مقداری بر کنسانتره‌های معدنی اعمال نمی‌شود. با این حال، شمش طلا باید از طریق واسطه‌های مجاز (مانند بانک ملی پرو) فروخته شود تا از جریان‌های غیرقانونی جلوگیری گردد.

۷،۵. صادرات

پرو یکی از صادرکنندگان اصلی مواد معدنی در جهان است. مس حدود ۵۲ درصد ارزش صادرات معدنی، طلا حدود ۲۷ درصد و روی حدود ۷ درصد را تشکیل می‌دهد. صادرات عمدتاً از طریق بنادر اقیانوس آرام (مانند Matarani، Bayóvar

^{۱۱} Artisanal and Small-Scale Mining

و (Salaverry) انجام می‌شود و مقصد اصلی آن شرق آسیا است؛ به‌طور خاص در سال ۲۰۲۴ بخش عمده مس پرو به چین و ژاپن صادر شد و کره جنوبی و آلمان نیز از مشتریان مهم بودند.



شکل ۷: نمودار تولید و صادرات مس پرو از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰

نقره و سایر فلزات نیز به پالایشگاه‌های جهانی ارسال می‌شوند. از آنجا که پرو خارج از بلوک تجاری مرکوسور قرار دارد و دارای توافقاتی تجاری آزاد با بسیاری کشورهاست، مواد معدنی این کشور معمولاً بدون عوارض گمرکی و در شرایط پایدار وارد بازارهای جهانی می‌شوند.

۷.۶. بستن معدن

طبق قانون (آیین‌نامه DS 031-2001 و اصلاحات آن)، هر پروژه معدنی باید یک طرح جامع بستن و بازسازی معدن داشته باشد. این طرح در مرحله صدور مجوز به تأیید MINEM می‌رسد. طرح باید تضمین کند که سدهای باطله ایمن‌سازی شوند، باطله‌ها خنثی یا مجدداً فرآوری شوند و سایت تثبیت و بازسازی زیست‌محیطی گردد. همچنین، بهره‌برداران موظفند تضمین‌های مالی لازم را برای پوشش هزینه‌های بستن معدن ارائه دهند. در عمل، پرو هنوز در حال توسعه برنامه‌های بلندمدت برای بستن معادن قدیمی است. OEFA اختیار دارد تا پس از پایان عمر معدن، اجرای درست طرح‌های بستن را بررسی و تأیید کند.

۷.۷. معدنکاری Artesanal و کوچک‌مقیاس (ASM)

ASM یک فعالیت معیشتی مهم در پرو (به‌ویژه در شست‌وشوی طلا) است. بخش «معدنکاری کوچک» در قانون شماره ۲۹۷۸۸ تعریف شده و مشمول مزایای مالیاتی و حقوقی ویژه است. طبق برنامه REINFO (مقررات DS 047-2016)، همه تولیدکنندگان ASM باید ثبت‌نام کرده و استانداردها را رعایت کنند. با این حال، پیشرفت این روند کند بوده و معدن‌کاران از پرهزینه بودن فرآیند شکایت دارند؛

بنابراین مهلت نهایی تا سال ۲۰۲۵ تمدید شده است. اصلاحات جاری در پی ساده‌سازی الزامات هستند. با این وجود، معدنکاری غیرقانونی ثبت‌نشده، عمدتاً در آمازون همچنان یک مشکل جدی محسوب می‌شود که باعث جنگل‌زدایی و آلودگی جیوه‌ای می‌گردد.

۸. اثرات معدنکاری پرو در حوزه‌های مختلف

۸.۱. اشتغال

بخش معدن مدرن بیش از ۲۳۰ هزار شغل مستقیم ایجاد کرده است (تا اوایل ۲۰۲۵)، که عمدتاً در مناطق مرتفع جنوبی مانند Arequipa، Moquegua و La Libertad متمرکز هستند. حدود ۷۰ درصد مشاغل معدنی از طریق پیمانکاران تأمین می‌شود. این مشاغل مستقیم اثرات جانبی گسترده‌ای دارند؛ بر اساس یک تحلیل اقتصادی، هر شغل معدنی به‌طور میانگین حدود ۶.۲۵ شغل اضافی در اقتصاد ایجاد می‌کند که در مجموع به حدود ۴ تا ۵ میلیون شغل مستقیم و غیرمستقیم منجر می‌شود. در بسیاری از جوامع آند، معدنکاری اصلی‌ترین منبع اشتغال رسمی است و اقتصاد محلی را به تقاضای جهانی متصل می‌کند.

۸.۲. معدن‌ها و کالاهای کلیدی

پرو یکی از تولیدکنندگان اصلی جهان در چندین ماده معدنی است. این کشور به‌طور مستمر در جایگاه دوم یا سوم جهانی در تولید مس قرار دارد (۲.۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۴ و رتبه سوم جهانی). همچنین از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نقره (رتبه سوم در ۲۰۲۳ با حدود ۳۱۰۰ تن) و روی (رتبه دوم در ۲۰۲۴ با حدود ۱.۳ میلیون تن) است. تولید طلای پرو در حدود ۱۰۰ تن در سال ۲۰۲۴ بود که این کشور را در رتبه دهم جهانی قرار داد. از معادن مهم می‌توان به Cerro Verde و Toromocho معادن بزرگ مس در Antamina، Arequipa در Ancash (مس-روی-نقره)، Las Bambas و Quellaveco در Moquegua (مس)، Yanacocha و Lagunas Norte در Cajamarca، طلا Cerro de Pasco در Pasco، ذخایر پلی‌متالیک اشاره کرد. صنعت مولیبدن نیز اهمیت دارد که غالباً به‌عنوان محصول جانبی مس استخراج می‌شود. ذخایر گسترده پلی‌متالیک پرو باعث شده این کشور دومین تولیدکننده بزرگ مس، نقره و روی در جهان باشد و همچنین در جمع پنج تولیدکننده برتر سرب و قلع قرار گیرد.

۸.۳. اثر مالی

معدنکاری ستون اصلی مالی پرو محسوب می‌شود. بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ این بخش حدود ۲۰ درصد از درآمدهای مالیاتی کشور را تأمین کرده و نزدیک به ۱۲ میلیارد دلار انتقال مالی به دولت‌های منطقه‌ای و شهرداری‌ها داشته است. «کانون معدنی» و حق‌الامتیازها زیرساخت‌های متعددی مانند جاده‌ها، مدارس و بیمارستان‌ها را در مناطق روستایی تأمین مالی کرده‌اند. به‌عنوان مثال، در اوایل دهه ۲۰۲۰ درآمدهای معدنی به کاهش چشمگیر فقر در مناطق معدنی (Arequipa،

Pasco، Tacna، Moquegua) منجر شد، به طوری که سطح فقر آن‌ها به طور قابل توجهی پایین‌تر از میانگین ملی رسید. با این حال، اتکا به مالیات‌های حاصل از کالاهای معدنی موجب بروز نوسان در بودجه کشور می‌شود.

۹. نوآوری، استارت‌آپ‌ها و فناوری

۹.۱. برنامه‌های نوآوری

پرو برنامه‌های نوآوری صنعت-دانشگاه را راه‌اندازی کرده است. پلتفرم PERUMIN Hub (توسط مؤسسه مهندسان معدن (پرو) یک برنامه نوآوری باز است که در آن شرکت‌های معدنی چالش‌های فنی خود را مطرح می‌کنند و استارت‌آپ‌ها و پژوهشگران برای حل آن‌ها راهکار ارائه می‌دهند.

همچنین برنامه‌های دولتی مانند Prolnnova Perú / Innóvate و Startup Perú سرمایه اولیه و شتاب‌دهی را برای استارت‌آپ‌های فناوری در صنایع مختلف فراهم می‌کنند که برخی از آن‌ها بر حوزه معدن تمرکز دارند (مانند سنجش‌گرها، خودکارسازی و تصفیه آب). شرکت‌های چندملیتی (مانند Anglo American و Hudbay) نیز در پرو اسپانسر شتاب‌دهنده‌های معدنی یا مسابقات نوآوری هستند. هدف این برنامه‌ها تحریک راهکارهای بومی (از پهنیادها گرفته تا فرآیندهای شیمیایی) و جذب سرمایه‌گذاری خطرپذیر در حوزه معدن-تک است.



۹.۲. استارت‌آپ‌های معدن-تک

نسل جدیدی از کارآفرینان فناوری در پرو به نیازهای معدن پاسخ می‌دهند. برای نمونه، شرکت Tumi Robotics (مستقر در لیما) در حال توسعه ربات‌ها و پهنیادهای بازرسی مبتنی بر هوش مصنوعی برای معادن است.

ربات‌های Edge-AI این شرکت قادرند تونل‌های زیرزمینی و واحدهای سطحی را به طور خودکار اسکن کرده و داده‌های بلادرنگ را به نرم‌افزارهای تحلیلی ارسال کنند - که این امر موجب افزایش ایمنی و کارایی نگهداری می‌شود. سایر شرکت‌های نوپا در زمینه حسگرهای تهویه معدن، نقشه‌برداری پهنیادی، تصفیه آب (به‌ویژه بازیابی فلزات سنگین) و سیستم‌های باتری/الکتریکی فعالیت دارند. برخی از آن‌ها حتی وارد برنامه‌های شتاب‌دهی بین‌المللی شده‌اند (مانند Tumi Robotics در یک شتاب‌دهنده شیلیایی). با این حال، تأمین سرمایه خطرپذیر در صحنه فناوری پرو همچنان

محدود است (تنها چند میلیون دلار در سال در سطح ملی)، بنابراین نوآوری معدنی اغلب به همکاری‌های تحقیق و توسعه شرکتی متکی است تا استارت‌آپ‌های مستقل.

۹,۳. تحقیق و توسعه (R&D) و دیجیتالی‌سازی

دانشگاه‌های پرویی (مانند San Marcos، UNMSM، PUCP و غیره) دارای دانشکده‌های معدن یا متالورژی هستند که در حوزه‌هایی نظیر شناسایی کانسنگ، متالورژی و استفاده مجدد از باطله‌ها پژوهش انجام می‌دهند. در عمل، نوآوری همچنین از طریق به‌کارگیری فناوری‌های جهانی تحقق می‌یابد: بسیاری از شرکت‌ها اکنون از پایش از راه دور معدن، نقشه‌برداری دیجیتال، حسگرهای بلادرنگ و نرم‌افزارهای نگهداری پیش‌بینانه استفاده می‌کنند.

برای نمونه، در سال ۲۰۲۳ پلتفرم‌های بلاکچین/اینترنت اشیا مانند MineHub در پرو به‌طور آزمایشی برای رهگیری کسنانتره‌ها و افزایش شفافیت زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گرفتند.



همچنین از یادگیری ماشین برای مدل‌سازی توده معدنی و کنترل عیار بهره گرفته می‌شود. مدیریت باطله‌ها یکی از حوزه‌های کلیدی R&D است؛ شرکت‌ها در حال بررسی روش‌های جدید فیلتراسیون و انباشت خشک هستند تا استانداردهای سخت‌گیرانه‌تر ایمنی را برآورده کنند. در مجموع، روند کلی به سمت **معدنکاری هوشمند** در حرکت است — با افزایش خودکارسازی، تحلیل داده‌ها و کنترل از راه دور، که بخشی از آن ناشی از محدودیت‌های نیروی کار در معادن مرتفع پرو است.

۱۰. ابعاد اجتماعی و زیست محیطی

۱۰٫۱. مشاوره با جوامع محلی

قانون «Consulta Previa» پرو (مصوب ۲۰۱۱) مشاوره پیشین با جوامع بومی و آفرو-پرویی را برای هر پروژه‌ای که بر حقوق جمعی آن‌ها اثر بگذارد الزامی می‌داند. در عمل، ارزیابی‌های اثرات زیست محیطی (EIA) پروژه‌های بزرگ معدنی شامل این مشاوره رسمی و تحت نظارت وزارت فرهنگ هستند. این فرآیندها زمان‌بر اما اجباری‌اند؛ عدم مشاوره می‌تواند به تعلیق پروژه منجر شود. درگیری‌های اجتماعی رایج است: تا اوایل ۲۰۲۴ بیش از ۲۰۰ مورد تعارض در سطح ملی گزارش شد که بیشتر آن‌ها در مناطق معدنی بوده است. اختلافات معمولاً حول حقوق زمین، استفاده از آب یا مطالبه اشتغال شکل می‌گیرد. تجربیات پروژه‌های بحث‌برانگیز گذشته (مانند پروژه طلای Conga و مس Tía María) نشان داده که مشارکت زودهنگام با جوامع – از طریق توافق درباره شغل، حق امتیاز و زیرساخت – حیاتی است. پرو همچنین پروتکل‌هایی دارد برای مشارکت ذی‌نفعان محلی (نظیر کمیته مدیریت «Canon») تا مردم در برنامه‌ریزی درآمدها دخیل باشند.

۱۰٫۲. مسائل زمین و مالکیت

بسیاری از امتیازات معدنی با زمین‌های کشاورزان یا اجتماعات محلی هم‌پوشانی دارند. گرچه دولت حقوق معدنی را اعطا می‌کند، رویه‌هایی برای کاهش تعارض وجود دارد (پرداخت‌های بهره‌برداری طبق قانون ۲۶۵۰۵، حقوق انتفاعی مذاکره‌شده و غیره). با این حال، ابهام در مالکیت زمین یا تصرفات غیررسمی می‌تواند پروژه‌ها را به تعویق اندازد. در برخی مناطق، تعاونی‌ها یا اجتماعات (ejidos) باید ابتدا عناوین مالکیت خود را بازسازی کنند تا معدن‌کاری ممکن شود. وزارت انرژی و معادن (MINEM) یک دفتر مدیریت اجتماعی دارد که به شکایات می‌پردازد. در مناطق مرزی، اختلافات میان‌کشوری (مثلاً پرو/شیلی بر سر برخی امتیازات) نیازمند حل دیپلماتیک است.

۱۰٫۳. توزیع درآمد

همان‌طور که ذکر شد، «Canon Minero» و حق امتیازها بخش مهمی از درآمد معادن را به دولت‌های محلی منتقل می‌کنند. به‌طور نمونه، قانون مقرر می‌کند که ۵۰٪ از مالیات بر درآمد پرداختی معادن به‌صورت «canon» به مناطق و شهرداری‌ها بازگردانده شود. از این مقدار، معمولاً ۱۰٪ از canon و ۴۰٪ از حق امتیاز به شهرداری ناحیه میزبان معدن اختصاص می‌یابد و بقیه میان نهادهای استانی/منطقه‌ای توزیع می‌شود.

این منابع باید صرف خدمات عمومی و پروژه‌های توسعه‌ای شوند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که معدن‌کاری در ساخت زیرساخت‌ها (مدارس، جاده‌ها) نقش داشته، اما نگرانی‌هایی درباره کارآمدی هزینه‌کرد این منابع وجود دارد. همچنین صندوق‌های همبستگی سهمی از canon را به مناطق فقیرتر تخصیص می‌دهند، اما انتقادهای حاکی از آن است که با وجود غنی‌تر شدن استان‌های معدنی، فقیرترین نواحی همچنان از نظر خدمات عمومی عقب‌مانده‌اند.

۱۰،۴. مدیریت زیست محیطی

حفاظت از محیط زیست اکنون بخشی جدایی ناپذیر از مقررات است. پروژه‌ها باید EIA/DIA یا DEIA (ارزیابی‌های نیمه تفصیلی) ارائه دهند و کنترل‌های آلاینده‌گی را اجرا کنند OEFA. کیفیت آب، انتشار هوا، سر و صدا و غیره را پایش کرده و در صورت تخلف جریمه اعمال می‌کند.

سدهای باطله (به‌ویژه با توجه به لرزه‌خیزی منطقه) یک محور حیاتی‌اند: مقررات پرو بازبینی مستقل طراحی، بازرسی‌های دوره‌ای پایداری و برنامه اضطراری را الزامی کرده است. شرکت‌ها همچنین به بازیافت باطله‌ها برای بازیابی فلزات و کاهش حجم ضایعات روی آورده‌اند. در عمل، بسیاری از معادن فراتر از الزامات قانونی عمل می‌کنند؛ مثلاً معادن بزرگ از سامانه‌های بازیافت آب استفاده می‌کنند (با بازیافت ۸۰-۹۰٪ آب فرآیندی) تا برداشت از رودخانه‌ها در ارتفاعات خشک آند به حداقل برسد. در صورت تأثیر پروژه‌ها بر مناطق حفاظت‌شده، «جبران تنوع زیستی» (offset) اجرا می‌شود که شرایط آن را وزارت محیط زیست (MINAM/SERNANP) تعیین می‌کند. با این وجود، جوامع همچنان حساس هستند: کمبود آب (مخصوصاً در ارتفاعات جنوبی) و نگرانی از استفاده مواد شیمیایی (مانند سیانید در فرآوری طلا) موجب تشدید نظارت عمومی می‌شود.

۱۰،۵. ایمنی و سلامت

نهادهای نظارتی پرو (OSINERGMIN و SUNAFIL) استانداردهای سختگیرانه‌ای برای ایمنی وضع کرده‌اند. در سال‌های اخیر تمرکز بر استفاده از فناوری برای ارتقای ایمنی بوده است (مانند مته‌های پنوماتیک و کامیون‌های بدون راننده در برخی معادن). برنامه‌های بهداشت شغلی (مانند پیشگیری از سیلیکوزیس) طبق قانون الزامی‌اند.

با این حال، معدنکاران کوچک و سنتی (ASM/SME) اغلب در رعایت مقررات عقب هستند؛ برنامه‌های رسمی‌سازی وزارت انرژی و معادن شامل آموزش شیوه‌های ایمن‌تر نیز می‌شود. همچنین قانون، شرکت‌های معدنی را ملزم به سرمایه‌گذاری در توسعه اجتماعی و برنامه‌های سلامت جوامع کرده است، هرچند جزئیات این تعهدات در سطح محلی و با شهرداری‌ها مذاکره می‌شود.

۱۱. چشم‌انداز آینده

۱۱،۱ فرصت‌ها

- منابع غنی معدنی پرو جایگاه آن را در گذار جهانی انرژی تقویت می‌کند.
- تقاضا برای مس، مولیبدن، روی و نقره (مواد کلیدی در زیرساخت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر) رو به افزایش است.
- پرو ذخایر عظیم لیتیوم در دریاچه‌های نمکی (حوضه مارکونا) دارد و اکتشاف مواد معدنی حیاتی در حال گسترش است.
- با داشتن ۱۰.۲٪ ذخایر جهانی مس و ذخایر قابل‌توجه نقره، این کشور می‌تواند سرمایه‌گذاری‌های بزرگ جذب کند (پایپلین فعلی ≈ 54 میلیارد دلار).
- اصلاحات مقرراتی (مانند تسهیل صدور مجوز و بندهای ثبات سرمایه‌گذاری) برای رقابت‌پذیری جهانی ادامه دارد.
- نوآوری در معدن‌کاری (اتوماسیون، انرژی کم‌کربن) بهره‌وری را افزایش می‌دهد.
- دولت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در معادن را تشویق می‌کند (الزام بالقوه برای تأمین بخشی از برق از خورشیدی/بادی؛ برخی شرکت‌ها نیروگاه خورشیدی ساخته‌اند).

۱۱،۲ ریسک‌ها

- «مجوز اجتماعی» همچنان بزرگ‌ترین ریسک است.
- تأخیر طولانی در تصویب قانون جدید معدنکاری کوچک‌مقیاس (Ley MAPE) عدم قطعیت ایجاد کرده است.
- تغییرات سیاسی (انتخابات ریاست‌جمهوری یا ابتکارهای کنگره) می‌تواند بر مالیات و حق امتیازها اثر بگذارد.
- فشارهای زیست‌محیطی (شکایات بین‌المللی یا استانداردهای سخت‌تر پس از شکست سدهای باطله در سایر کشورها) هزینه‌های جدیدی تحمیل می‌کند.
- وابستگی مالی پرو به کالاها به معنی آسیب‌پذیری در برابر سقوط قیمت‌هاست.
- معدن‌کاری غیرقانونی (به‌ویژه در آمازون) تهدیدی برای محیط‌زیست و حاکمیت قانون است؛ دولت با یورش‌ها و برنامه‌های معیشت جایگزین مقابله می‌کند اما چالش پابرجاست.

۱۱،۳ چالش‌های نوآوری

- ادغام فناوری‌های نوین در مقیاس وسیع همچنان دشوار است.

- کمبود مهارت (مهندسان، متخصصان هوش مصنوعی) و محدودیت مالی محلی مانع پذیرش سریع فناوری می‌شود.
- ارتقای معادن قدیمی به «معدن دیجیتال» سرمایه‌گذاری و آموزش زیادی می‌طلبد.
- نیازهای پژوهشی شامل: بهره‌برداری پایدار از ذخایر مرتفع و دورافتاده، متالورژی کم‌مصرف آب در مناطق خشک، و مدل‌های نوین تعامل با جامعه است.

۱۱،۴ روندهای راهبردی

- بررسی تمرکززدایی بیشتر درآمدهای معدنی (بحث‌های فدرالیسم) و مدل‌های جدید تقسیم منافع
- مطالعات دانشگاهی و پروژه‌های آزمایشی درباره «توافقات معدنی با جامعه» در حال شکل‌گیری است.
- تغییرات اقلیمی (عقب‌نشینی یخچال‌های آندی، کمبود آب) گفت‌وگوهای دولت-صنعت را درباره مدیریت آب معدن و برنامه‌ریزی اضطراری برانگیخته است.
- از منظر سیاسی، ثبات بلندمدت پرو بالاست (رتبه اعتباری سرمایه‌گذاری)، اما نوسان کوتاه‌مدت وجود دارد؛ بخش معدن انتخابات آتی را به دقت رصد می‌کند.
- در مجموع، اگر پرو بتواند ملاحظات اجتماعی-زیست‌محیطی را مدیریت کرده و سیاست‌های جذب سرمایه را ادامه دهد، به یک تأمین‌کننده کلیدی مواد معدنی در دهه ۲۰۳۰ بدل خواهد شد.

۱۲. شکاف‌های پژوهشی در معدن‌کاری پرو

روند رسمی‌سازی معادن کوچک‌مقیاس (ASM) از اوایل دهه ۲۰۰۰ آغاز شد و با وجود سازوکارهایی مانند سامانه‌ی REINFO، همچنان اثربخشی محدودی داشته است؛ به‌طوری که بخش بزرگی از فعالیت‌ها در وضعیت غیررسمی باقی مانده‌اند. پیچیدگی‌های فرایند، هزینه‌های بالا و نبود سازوکارهای محلی کارآمد موجب شده بسیاری از معدن‌کاران به سمت رسمی‌شدن حرکت نکنند. بنابراین، سیاست‌های جدید پس از ۲۰۲۵ نیز هنوز نتوانسته‌اند نتایج چشمگیری به همراه داشته باشند و نیازمند داده‌ها و ارزیابی‌های میدانی تازه‌اند. به نظر می‌رسد مدل‌های ساده‌تر، کم‌هزینه‌تر و متناسب با ظرفیت‌های محلی "همراه با نمایندگان بومی و بازنگری در نظام مالیاتی" می‌توانند مسیر رسمی‌سازی را تسهیل کنند.

در سطح اجتماعی، تجربه‌ی پروژه‌هایی مانند Tía María و Conga نشان می‌دهد که منافع ملموس برای جوامع محلی در قالب اشتغال، زیرساخت و امتیازهای اقتصادی، برای کسب «مجوز اجتماعی» حیاتی است. فراتر از مکانیزم‌های سنتی مانند canon، ظرفیت‌هایی چون مشارکت در سود پروژه یا سهام‌داری محلی می‌توانند به‌عنوان مدل‌های هم‌سرمایه‌گذاری بررسی شوند.

در حوزه مدیریت منابع آب، تغییرات هیدرولوژیکی آند مسئله تخصیص عادلانه حقوق آبی میان معدن، کشاورزی و اکوسیستم را تشدید کرده است. با این حال، داده‌های مشخص درباره‌ی چارچوب‌های حقوقی و فناوری‌های مقرون‌به‌صرفه برای بازیافت آب در شرایط خشک آند محدود است و ضرورت پژوهش‌های تطبیقی و میدانی احساس می‌شود.

توسعه صنعت نوپای لیتیوم در پرو نیز به چارچوب‌های قانونی نیاز دارد که بتواند همزمان از منابع آب و جوامع محلی حفاظت کرده و سرمایه‌گذاری خارجی را جذب کند. در این حوزه نیز منابع علمی و تجربی کافی وجود ندارد و طراحی چارچوب‌های ترکیبی با الهام از تجربه سایر کشورها ضروری است.

فرآیند دیجیتال‌سازی معدن از طریق رباتیک و هوش مصنوعی می‌تواند بهبود چشمگیری در ایمنی، نگهداری و کاهش هزینه‌ها ایجاد کند، اما داده‌های عددی درباره تأثیر واقعی آن در معادن پرو وجود ندارد. این امر شکافی مهم برای مطالعات تجربی و طراحی برنامه‌های بازآموزی نیروی کار است تا انتقال شغلی به‌درستی مدیریت شود.

در زمینه مدیریت باطله و بسته‌شدن معادن، روش‌هایی مانند phytostabilization یا dry stacking مطرح شده‌اند، اما سازگاری آنها با شرایط لرزه‌ای و اقلیمی آند همچنان نیازمند آزمایش‌های محلی و ارزیابی تطبیقی است. همچنین مدیریت سدهای باطله قدیمی و رها شده به یک دغدغه ملی تبدیل شده است که نیازمند سیاست‌های مشخص دولتی خواهد بود.

در نهایت، اکوسیستم نوآوری معدن‌کاری پرو از طریق پلتفرم‌هایی مانند PERUMIN Hub و ProInnova نقش مهمی در تسریع نوآوری‌ها ایفا می‌کند. با این وجود، اطلاعات کافی درباره میزان تأثیر عملی این ساختارها (مانند نمونه‌های موفق صنعتی، سرمایه جذب‌شده یا پروژه‌های کاربردی) در دسترس نیست و بررسی‌های میدانی و مصاحبه با ذی‌نفعان می‌تواند تصویری واقعی‌تر از عملکرد این پلتفرم‌ها ارائه دهد.