

## INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO RESUMEN EJECUTIVO DE RENDICIÓN DE CUENTAS

**AÑO: 2022**

### 1. INTRODUCCIÓN

Mediante Decreto Ejecutivo Nro. 399, del 15 de mayo de 2018, la Presidencia de la República dispuso: “*fusionése por absorción el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables al Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minero y Metalúrgico, y una vez concluido el proceso de fusión por absorción modifíquese su denominación a Instituto de Investigación Geológico y Energético*”. En tal virtud el 1 de septiembre de 2018 inicia sus actividades el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) como entidad adscrita al Ministerio de Energía y Minas (MEM).

El 26 de noviembre de 2021, con Resolución No. 2021-020 el Directorio Institucional resolvió conocer y aprobar el Plan Estratégico Institucional para el período 2021-2025, en el cual se establece su misión: “*Generar y promover conocimiento en el ámbito de la geología y la energía, mediante investigación científica, asistencia técnica y servicios especializados para el aprovechamiento responsable de los recursos renovables y no renovables, contribuyendo a la toma de decisiones en beneficio de la sociedad*”; así como su visión institucional: “*Ser el instituto de investigación geológico y energético de referencia a nivel regional, que aporta a la innovación y el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento responsable de los recursos renovables y no renovables, con responsabilidad social, ambiental y el desarrollo de su talento humano comprometido con el progreso del país*”.

Conforme lo establece la Matriz de Competencias aprobada mediante Oficio Nro. SENPLADES-2018-0757-OF, de 18 de julio de 2018, y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, publicado en Registro Oficial Nro. 326 de 13 de septiembre de 2018, las competencias, facultades y productos del IIGE son los siguientes:

**Tabla 1. COMPETENCIAS, FACULTADES Y PRODUCTOS (resumen)**

COMPETENCIA	FACULTADES	PRODUCTOS
Geológica	PLANIFICACIÓN	Planes, Programas, Proyectos de investigación en el ámbito geológico
	COORDINACIÓN	Convenio con universidades y centros de investigación públicos y privados nacionales y extranjeros para el desarrollo de programas y proyectos de investigación en el ámbito geológico.
	GESTIÓN	Carta geológica nacional a diferentes escalas.
Energética	PLANIFICACIÓN	Planes, Programas, Proyectos, relacionados con las actividades de investigación para la innovación tecnológica, en el ámbito de la eficiencia energética y la generación basada en energías renovables y no renovables.
	COORDINACIÓN	Convenios y/o informes de coordinación de los planes, programas y proyectos de investigación de eficiencia energética y energía renovable y no renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético.
	GESTIÓN	Publicaciones, activos intangibles y documentos recopilatorios de la información de eficiencia energética y energía renovable en medios especializados.
	EVALUACIÓN	Informes de evaluación a los planes, programas y proyectos de investigación de eficiencia energética y energía renovable y no renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético, con la finalidad de hacer eficiente el uso de la energía y diversificar las fuentes de suministro.

FUENTE: IIGE, Matriz de Competencias, 2018.

### 2. DESARROLLO

La siguiente tabla presenta el avance en el cumplimiento de los Objetivos Estratégicos Institucionales definidos para el IIGE y sus metas establecidas para el año 2022, permitiendo medir el nivel de cumplimiento de la gestión institucional en el período de evaluación.

**Tabla 2. EJECUCIÓN PROGRAMÁTICA IIGE- 2022**

OBJETIVO PND 2021 - 2025	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADORES Y METAS LOGRADAS 2022																												
<p>2. Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero.</p> <p>3. Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de economía circular.</p> <p>7. Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles.</p> <p>12. Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.</p>	<p>Incrementar la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica en el ámbito geológico y energético</p>	<p><b>Número total de publicaciones revisadas por pares</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>64</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>64</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	64	72	Resultados (Acumulado) 2022		64	72	Avance 2022		100.00 %	100.00 %														
		Metas (Acumulado) 2022																												
		Ene-Jun	Jul-Dic																											
		64	72																											
		Resultados (Acumulado) 2022																												
64	72																													
Avance 2022																														
100.00 %	100.00 %																													
<p><b>Número de publicaciones científicas en medios con ISBN o ISSN</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>81</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>81</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	81	91	Resultados (Acumulado) 2022		81	91	Avance 2022		100.00 %	100.00 %																
Metas (Acumulado) 2022																														
Ene-Jun	Jul-Dic																													
81	91																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
81	91																													
Avance 2022																														
100.00 %	100.00 %																													
<p><b>Número de solicitudes de modelos de utilidad, patentes, registros, licencias y aplicaciones industriales emitidas.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	13	15	Resultados (Acumulado) 2022		13	15	Avance 2022		100.00 %	100.00 %																
Metas (Acumulado) 2022																														
Ene-Jun	Jul-Dic																													
13	15																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
13	15																													
Avance 2022																														
100.00 %	100.00 %																													
<p><b>Número de prototipos y/o aplicaciones tecnológicas con potencial de implementación industrial desarrolladas</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Por Periodo) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene - Dic</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Por Periodo) 2022</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>●</p>	Metas (Por Periodo) 2022		Ene - Dic		5		Resultados (Por Periodo) 2022		5		Avance 2022		100.00 %																	
Metas (Por Periodo) 2022																														
Ene - Dic																														
5																														
Resultados (Por Periodo) 2022																														
5																														
Avance 2022																														
100.00 %																														
<p>7. Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles.</p> <p>11. Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales.</p> <p>12. Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.</p>	<p>Incrementar la difusión y transferencia del conocimiento en el ámbito geológico y energético</p>	<p><b>Número de productos de difusión científica desarrollados</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p> <p><b>Número de programas de capacitación impartidos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	11	14	Resultados (Acumulado) 2022		11	14	Avance 2022		100.00 %	100.00 %	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	9	10	Resultados (Acumulado) 2022		9	10	Avance 2022		100.00 %	100.00 %
Metas (Acumulado) 2022																														
Ene-Jun	Jul-Dic																													
11	14																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
11	14																													
Avance 2022																														
100.00 %	100.00 %																													
Metas (Acumulado) 2022																														
Ene-Jun	Jul-Dic																													
9	10																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
9	10																													
Avance 2022																														
100.00 %	100.00 %																													
<p>9. Garantizar la seguridad, orden público y gestión de riesgos.</p> <p>12. Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.</p>	<p>Incrementar la disponibilidad de información geológica y energética a nivel nacional</p>	<p><b>Porcentaje del territorio nacional evaluado en cuanto a la disponibilidad de recursos minerales en áreas no exploradas a escala 1:50.000 - 1:100.000</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5812</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>0.583</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.31 %</td> <td>100.00 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	0.5812	0.6	Resultados (Acumulado) 2022		0.583	0.6	Avance 2022		100.31 %	100.00 %														
		Metas (Acumulado) 2022																												
		Ene-Jun	Jul-Dic																											
0.5812	0.6																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
0.583	0.6																													
Avance 2022																														
100.31 %	100.00 %																													
<p><b>Porcentaje de zona de estudio con cartografía geológica a escala 1:100.000</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Metas (Acumulado) 2022</th> </tr> <tr> <th>Ene-Jun</th> <th>Jul-Dic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.351</td> <td>0.3576</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Resultados (Acumulado) 2022</td> </tr> <tr> <td>0.351</td> <td>0.3642</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Avance 2022</td> </tr> <tr> <td>100.00 %</td> <td>101.85 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>● ●</p>	Metas (Acumulado) 2022		Ene-Jun	Jul-Dic	0.351	0.3576	Resultados (Acumulado) 2022		0.351	0.3642	Avance 2022		100.00 %	101.85 %																
Metas (Acumulado) 2022																														
Ene-Jun	Jul-Dic																													
0.351	0.3576																													
Resultados (Acumulado) 2022																														
0.351	0.3642																													
Avance 2022																														
100.00 %	101.85 %																													
<p><b>Número de herramientas de información energética desarrolladas como insumo para análisis sectorial</b></p>																														

Metas (Acumulado) 2022	
Ene-Jun	Jul-Dic
3	4
Resultados (Acumulado) 2022	
3	4
Avance 2022	
100.00 %	100.00 %
Superficie del territorio continental ecuatoriano investigado en cuanto a la disponibilidad de recursos geológicos a varias escalas.	
Metas (Acumulado) 2022	
Ene-Jun	Jul-Dic
0.385	0.42
Resultados (Acumulado) 2022	
0.3854	0.42
Avance 2022	
100.10 %	100.00 %

FUENTE: IIGE, Plan Estratégico Institucional 2021-2025 y Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2022.

En el 2022, el presupuesto de Gasto Corriente devengado fue de USD 3'891.973,57 con un cumplimiento del 99,14% con relación a su presupuesto codificado de USD 3'925.594,71. En la siguiente tabla se presentan los montos devengados por cada grupo de gasto:

**Tabla 3. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA 2022 – GASTO CORRIENTE**

GRUPO	CODIFICADO (USD)	DEVENGADO (USD)	% DE EJECUCIÓN	% DEVENGADO POR GRUPO DE GASTO
Grupo 51 Gastos en Personal	3'147.832,09	3'147.832,09	100,00%	80,88%
Grupo 53 Bienes y servicios de consumo	616.558,15	585.634,89	94,98%	15,05%
Grupo 57 Otros gastos corrientes	74.438,39	72.526,55	97,43%	1,86%
Grupo 84 Egresos de capital	17.653,04	16.867,00	95,55%	0,043%
Grupo 99 Otros Pasivos	69.113,04	69.113,04	100,00%	1,78%
<b>TOTAL</b>	<b>3'925.594,71</b>	<b>3'891.973,57</b>	<b>99,14%</b>	<b>100,00%</b>

FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2022.

El gasto no permanente o gasto de inversión, corresponde al presupuesto asignado a los proyectos que fueron priorizados y tuvieron dictamen de prioridad por parte de las entidades rectoras. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de ejecución presupuestaria que alcanzaron los proyectos del IIGE en el período 2022, conforme al presupuesto asignado.

**Tabla 4. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA 2022 – GASTO NO PERMANENTE**

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PROYECTOS	MONTO CODIFICADO (USD)	MONTO DEVENGADO (USD)	% EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA
FUENTE 2022 LIBRE DISPONIBILIDAD	Estudio de implementación de una propuesta de mejora técnica en las operaciones de perforación y voladura en la minería artesanal y pequeña escala, en el distrito minero Zaruma- Portovelo, provincia de El Oro.	278.844,63	250.270,69	89,75%
	Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo.	483.829,85	408.565,82	84,44%
	Estudio de determinación de estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en minas y plantas de beneficio de oro en el distrito minero Zaruma-Portovelo.	136.059,68	128.584,90	94,51%
	Identificación de Patrimonio Geológico en el Ecuador.	80.135,86	77.710,87	96,97%
	Investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales.	958.470,06	934.589,09	97,51%
	Programa de Reforma Institucional de la Gestión Pública	53.100,00	53.100,00	100,00%
ASISTENCIA TÉCNICA Y DONACIONES	Estudio de análisis de prospectiva de la electromovilidad en Ecuador y el mix energético al 2030.	99.771,97	97.182,76	97,40%
	Estudio de la viabilidad técnica de producción de bioetanol a partir de residuos lignocelulosicos de los cultivos	108.263,45	96.846,10	89,45%

	mayoritarios en Ecuador.			
	Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustible a partir de biomasa microalgal Chlorella SP.	189.738,53	160.396,48	84,54%
	Estudio para la implementación de un sistema geotérmico-solar en el proceso de secado de granos y suministro de agua caliente en plantas de procesamiento agroindustrial de la provincia de Chimborazo, parroquia Calpi.	114.568,33	56.114,85	48,98%
	Evaluación del recurso geotérmico de baja temperatura para el incremento de la productividad agrícola en invernaderos.	20.364,08	7.000,00	34,37%
202- CONTRATO DE PRÉSTAMO BID NRO. 4989/OC-EC	Estudio para la Implementación del Centro de Monitoreo Piloto de Depósitos de Relaves Aplicado a Minas de Gran Escala en Ecuador	0,00	0,00	0,00%
<b>TOTAL:</b>		<b>2'523.146,44</b>	<b>2'270.361,56</b>	<b>89,98%</b>

FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2022.

A continuación, se detalla los procesos de contratación realizados por el IIGE durante el 2022. Así el total de las adquisiciones fue de USD 1'010.619,76; como se detalla en la siguiente tabla, de acuerdo a cada tipo de contratación:

**Tabla 5. PROCESOS DE CONTRACIÓN PÚBLICA IIGE 2022**

TIPO DE CONTRATACIÓN	Adjudicados		Finalizados	
	Número Total	Valor Total	Número Total	Valor Total
Ínfima Cuantía	57	193.214,20	57	193.214,20
Subasta Inversa Electrónica	12	427.076,75	12	427.076,75
Menor Cuantía	6	96.383,00	6	96.383,00
Consultoría	1	7.000,00	1	7.000,00
Régimen Especial	7	138.817,08	7	138.817,08
Catálogo Electrónico	47	13.258,43	47	13.258,43
Cotización	1	75.785,64	1	75.785,64
Licitación de Seguros Institucionales	1	59.084,66	1	59.084,66
<b>TOTAL:</b>	<b>132</b>	<b>1'010.619,76</b>	<b>132</b>	<b>1'010.619,76</b>

FUENTE: IIGE, Dirección Administrativa Financiera, 2022.

En el año 2022, se ejecutaron un total de 132 procesos de contratación. El 43% del total por tipo de contratación en el IIGE durante el 2022 fueron procesos de Ínfima Cuantía, el 36% procesos de Catálogo Electrónico y el 9% procesos de Subasta Inversa Electrónica; el restante 12% corresponde a los otros tipos de contratación.

### 3. ACCIONES RELEVANTES

El IIGE en cumplimiento de su misión institucional, en el 2022, ha generado 29 publicaciones científicas (ISBN; revisión por pares), 68 artículos de divulgación científica, ha participado en 8 congresos científicos, suscribió 9 convenios entre marco y específicos con algunas entidades que forman parte de los actores de interés del IIGE. Ha brindado capacitaciones a un total de 2.306 personas, de las cuales 2.076 pertenecen al Plan de capacitación coordinado a través de la Subsecretaría de Minería Artesanal y Pequeña Minería del (MEM), 66 personas fueron capacitadas por medio de solicitudes externas y a través de la plataforma www.gob.ec, 64 personas se capacitaron en dos Talleres presenciales organizados por el Programa las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 52 personas se capacitaron mediante certificación de Ministerio del Trabajo e IIGE y 48 responden a capacitaciones generadas en la plataforma virtual Ónix.

Para la consecución de los objetivos estratégicos institucionales y el cumplimiento de las competencias del IIGE, el Instituto ejecuta los siguientes proyectos de inversión:

**Tabla 6. LOGROS PROYECTOS DE INVERSIÓN IIGE 2022**

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	LOGROS 2022
202 LIBRE DISPONIBILIDAD	<p>Estudio de implementación de una propuesta de mejora técnica en las operaciones de perforación y voladura en la minería artesanal y pequeña escala, en el distrito minero Zaruma - Portovelo, provincia de El Oro</p>	<p>Ejecutar ensayos de perforación y voladura en el Distrito Minero Zaruma - Portovelo con diferentes mallas y tipo de cargado para generar una propuesta de mejora técnica para la MAPE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de línea Base y el Diagnóstico de la información relacionada a la actividad de perforación y voladura subterránea, en el Distrito Minero Zaruma-Portovelo.</li> <li>- Ejecución de 32 ensayos de perforación y voladura en 4 frentes de trabajo en los cuales se probaron diferentes diseños de mallas de perforación y voladura en función de las condiciones del macizo rocoso, explosivos habituales para la MAPE y condiciones de las labores mineras.</li> <li>- Informe de levantamiento de información Geomecánica de las labores mientras “<i>Bira Bienes y Raíces y Sociedad Civil Minera Goldmins</i>”.</li> <li>- Determinación de la una propuesta de mejora técnica con diferentes mallados para actividades de perforación y voladura en el Distrito minero Zaruma- Portovelo.</li> <li>- Mejora de los procesos de socialización y difusión de los trabajos realizados en campo.</li> </ul>
	<p>Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo</p>	<p>Elaborar la caracterización geotécnica de las ciudades de Zaruma - Portovelo a través de la integración de las características morfológicas, geológicas, geotécnicas e hidrológicas estableciendo los sectores estables e inestables, con el fin de proveer insumos técnicos a las autoridades competentes para la toma de decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de elaboración de líneas base Zaruma-Portovelo.</li> <li>- Informe técnico de zonificación geotécnica y geofísica de la ciudad de Zaruma.</li> <li>- Generación de base de datos con información actualizada geológico-geotécnica, topográfica, hidrogeológica superficial y subterráneo de la ciudad de Zaruma.</li> <li>- Inventario de fenómenos de remoción en masa de la ciudad de Zaruma.</li> <li>- Mejora de los procesos de socialización con actores sociales y políticos.</li> </ul>
	<p>Estudio de determinación de estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en minas y plantas de beneficio de oro en el distrito minero Zaruma-Portovelo</p>	<p>Evaluar el consumo energético en empresas de labor minera y plantas de beneficio, con la finalidad de realizar un análisis detallado de las buenas prácticas en gestión energética. Además se realizará un análisis de la calidad de agua al inicio y al final de los procesos productivos, esto con la finalidad de realizar un estudio de manejo ambiental del distrito minero Zaruma - Portovelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se logró la participación de diferentes empresas de labor minera y de plantas de procesamiento en el proyecto.</li> <li>- Autorización de las empresas interesadas en participar en el proyecto: Labores mineras: BIRA S.A., GOLDMINS S.A. Plantas de Beneficio: SODIREC, Jesús del Gran Poder 1, San Antonio, EMICOR y GOLDMINS S.A.</li> <li>- Desarrollo de 3 campañas de medición de consumo energético y calidad de energía en 1 mina y 3 plantas de beneficio.</li> <li>- Determinación de los procesos que más consumen energía en el procesamiento de oro.</li> </ul>
	<p>Identificación del Patrimonio Geológico en el Ecuador</p>	<p>El proyecto permitirá identificar los elementos con mayor valor del Patrimonio Geológico del Ecuador, mediante un catálogo de Lugares de Interés Geológico (LIG's), para promover su conservación y facilitar su gestión a través de una herramienta digital. El catálogo de LIG's incluirá en primera instancia un inventario de sitios a nivel nacional, los cuales posteriormente serán evaluados, con el fin de seleccionar aquellos que, por su relevancia, requieran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las condiciones geológicas del país, su geodiversidad y una explicación de la geología de las 5 regiones morfotectónicas del Ecuador y establecimiento de posibles sitios a ser evaluados.</li> <li>- Selección de una metodología para la identificación y valoración de Lugares de Interés Geológico (LIG's), la cual permite catalogar a los diferentes lugares desde el punto de vista didáctico, científico o turístico.</li> <li>- Desarrollo de un formulario digital mediante la aplicación KoboToolbox, permite la recolección de datos en terreno sin necesidad de conexión a internet.</li> </ul>

		la puesta en valor.	
	Investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales en territorio ecuatoriano	El proyecto aborda el levantamiento y actualización de información geológica a nivel nacional y la elaboración de la cartografía geológica, escala 1:100 000 del territorio continental ecuatoriano; que complementada con la información geofísica y geoquímica de calidad, permitirá identificar zonas de potencial geológico minero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de 3 hojas geológicas a escala 1:100 000 (Chimborazo, Baeza y Bucay).</li> <li>- Prospección Geoquímica de 350 km2, en las Hojas de 1:100 000 de: Baños, San José de Poaló, Chalupas, Pintag, Huamboya, Macas, Alausí y Cañar.</li> <li>- Levantamiento de Ocurrencias Minerales de 2.053,96 km2, en la hoja escala 1:100 000 de Baños.</li> <li>- Levantamiento de Ocurrencias Minerales no Metálicas de 6.500,47 km2, correspondiente a la provincia de Chimborazo.</li> <li>- Implementación 4 módulos del Banco de Información Geológico del Ecuador BIGE (geoportal, alfresco, geología, sistema).</li> <li>- Superficie total evaluada al 2022, de 84.560,00 km2, lo que corresponde al 60% de avance.</li> <li>- 1 Zona de interés geológico minero identificado.</li> </ul>
	Programa de Reforma Institucional de la Gestión Pública	Proyecto que tiene como la finalidad de realizar el pago para el proceso de la compensación por acogerse a la jubilación de un (1) expediente de régimen LOSEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante CUR de Pago Nro. 1982 del 24 de octubre de 2022, el Instituto de Investigación Geológico y Energético efectúa el pago que por Ley le corresponde al Ing. Salomón Brito Villarroel por el valor de \$53.100, el pago se realizó conforme a las directrices y disponibilidad presupuestaria otorgada por el Ministerio de Economía y Finanzas.</li> </ul>
701 ASISTENCIA TÉCNICA Y DONACIONES	Estudio de Análisis y Prospectiva de la electromovilidad en Ecuador y el mix energético al 2030	El proyecto es financiado por GIZ, la investigación tiene como objetivo el análisis del parque automotor de 2 ciudades: Ambato y Cayambe, las mismas que han sido consideradas por sus dinámicas espaciales para el análisis de información y determinar escenarios para la introducción de movilidad eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación con Póster en el FORO UNIGIS 2022 en la Universidad San Francisco de Quito con el título <i>"Mapa de Fuentes de energía renovable para la demanda de movilidad eléctrica en ciudades intermedias del Ecuador (Ambato - Cayambe)"</i>.</li> <li>- Participación en <i>"Elaboración del plan de electromovilidad de Cuenca"</i>, La iniciativa TUMI (Transformative Urban Mobility Initiative) por medio de la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) apoya en el desarrollo de un plan de electromovilidad en la ciudad de Cuenca.</li> <li>- Artículo científico: <i>"Propuesta de ruta de transporte público eléctrico en ciudad intermedia Ambato - Ecuador, mediante el análisis de fuentes de energía renovable"</i>, enviado para revisión por pares a Congreso PANAM 2023.</li> </ul>
	Estudio de la viabilidad técnica de producción en bioetanol a partir de residuos lignocelulósicos de los cultivos mayoritarios en Ecuador	El Proyecto es financiado por AECID, tiene como objeto evaluar el rendimiento de producción de bioetanol de segunda generación, a partir de los residuos lignocelulósicos identificados dentro de los cultivos mayoritarios en Ecuador, usando el esquema de obtención de etanol que incluye: pretratamiento hidrotérmico, hidrólisis enzimática y fermentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preselección de los residuos lignocelulósicos existentes en los 10 cultivos mayoritarios del Ecuador según el Atlas Bioenergético del Ecuador.</li> <li>- Caracterización química de un total de 34 residuos lignocelulósicos identificados en los diez cultivos mayoritarios.</li> <li>- Aplicación del esquema de obtención de bioetanol a escala laboratorio a los 5 residuos con mayor contenido de celulosa.</li> </ul>
	Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustibles a partir de biomasa microalgal, Chlorella Sp, empleando fotobiorreactores	Financiado por AECID, plantea evaluar la capacidad de fijación del dióxido de carbono en la masificación de la biomasa microalgal (Chlorella Sp) empleando reactores a escala piloto con fines energéticos. Los resultados obtenidos con el presente estudio, servirán de insumo para los tomadores de decisiones interesados en alternativas para mitigar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia de conocimientos a 3 investigadores del proyecto por parte de la Universidad de Almería.</li> <li>- Construcción del fotobiorreactor prototipo para masificación de microalgas.</li> <li>- Implementación del sistema de automatización para los sistemas de cultivos microalgales.</li> <li>- Generación de curvas de crecimiento y medición de densidad óptica en cultivos de microalgas a escala laboratorio para ensayos con pruebas de sal y evaluación de medio de cultivo.</li> <li>- Obtención de parámetros técnicos para distintos medios de cultivos microalgales.</li> </ul>

		el cambio climático y que a su vez, contribuya a generar propuestas sostenibles para producción de biocombustibles que no ponga en riesgo la seguridad alimentaria del país.	
	Estudio para la implementación de un sistema geotérmico-solar en el proceso de secado de granos y suministro de agua caliente en plantas de procesamiento agroindustrial de la provincia de Chimborazo, parroquia Calpi	Proyecto financiado por AECID mediante la concesión de una subvención dineraria, cuyo objetivo principal es implementar un sistema híbrido prototipo (geotérmico-solar) para el proceso de secado del grano de quinua y suministro de agua caliente en una planta de procesamiento de dicho grano, en la parroquia de Calpi, ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de procesos e instrumentación (P&amp;ID) final para el sistema del secador solar de granos.</li> <li>- Fortalecimiento de las capacidades técnicas del equipo mediante estancia técnica en la Universidad Politécnica de Cataluña – UPC.</li> <li>- Evaluación del ahorro energético y reducción del consumo de combustible al utilizar el sistema geotérmico solar de secado de quinua.</li> <li>- Análisis de consumo energético que evalúa el uso de recursos como electricidad o combustible para el actual secado de granos en la planta de Maquita.</li> </ul>
	Evaluación del recurso geotérmico de baja temperatura para el incremento de la productividad agrícola en invernaderos	El proyecto se enfoca en el diseño, dimensionamiento instalación y puesta en marcha de un invernadero climatizado con bombas de calor geotérmicas con la finalidad de evaluar el incremento de la producción agrícola bajo ambientes controlados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención de resultados de la auditoría externa a las cuentas del proyecto, requisito solicitado por AECID para la justificación de los fondos.</li> </ul>
202 - PRÉSTAMO BID NRO. 4989/OC-EC	Estudio para la implementación del Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador	Tiene como objetivo implementar un Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador, a través de una plataforma de gestión de información,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación del depósito de almacenamiento de relaves TSF de la mina Fruta del Norte.</li> </ul>

FUENTE: IIGE, Subdirección Técnica, 2022.

Además de los logros obtenidos por los proyectos durante el año 2022, existen otros, que son producto de la experticia y capacidades desarrolladas en las respectivas áreas y líneas de investigación que gestiona el Instituto.

**Tabla 7. LOGROS POR LÍNEA DE INVESTIGACIÓN 2022**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	LOGROS
GEOLOGÍA REGIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vinculación del IIGE con la labor que realiza la Comisión Ecuatoriana de Estratigrafía (CEE), para revisión y validación de nuevas unidades geológicas para la cartografía geológica nacional.</li> <li>- Publicación de la investigación titulada “El registro fósil del Albiano Superior en la Formación Napo en Centro Shaima, Cordillera del Cóndor, Ecuador” en el XI Congreso Latinoamericano de Paleontología, Quito, Ecuador.</li> <li>- Publicación de la investigación titulada “Significado paleo-ambiental de <i>Turritellas sp.</i> en la Formación Loyola” en el XI Congreso Latinoamericano de Paleontología, Quito, Ecuador.</li> <li>- Publicación del artículo “Caracterización morfológica y litoestratigráfica Cuenca Alta del río Jatunhuaycu, oeste del volcán Antisana, Napo, Ecuador” en la revista científica Geolatitud.</li> </ul>
GEOLOGÍA APLICADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de variables de caracterización de movimientos de masa en escalas a detalle y regional, orientada a estudios de zonificación geotécnica.</li> </ul>
GEOLOGÍA ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de posibles zonas de interés geológico-minero metálico (Bloque 10) y no metálico (Provincia de Chimborazo).</li> <li>- Definición del Área a Semidetalle, Las Estancias.</li> <li>- Base de datos parcial de geoquímica de rocas y sedimentos fluviales activos para el Banco de Información Geológico del Ecuador-BIGE.</li> </ul>
GEOLOGÍA DE MINAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicación del artículo “Use of Tailings as a Substitute for Sand in Concrete Blocks Production: Gravimetric Mining Wastes as a Case Study”- en la revista Sustainability MPDI.</li> <li>- Publicación del artículo Análisis de la actividad de carguío y transporte en minería artesanal en “El Guayabo”, Ecuador.</li> <li>- Determinación del tamaño de partícula adecuado del material aluvial para una eficiente recuperación por concentrador centrífugo</li> <li>- Creación de la metodología para el muestreo específico y recolección de muestras en minería aluvial.</li> <li>- Determinación de la proporción ideal de relave en la elaboración de adoquines,</li> <li>- Ejecución de estudios de lixiviación de metales pesados en ladrillos para el uso como agregado de la construcción.</li> <li>- Determinación del procedimiento de muestreo en minas subterráneas y plantas de beneficio para el control de calidad.</li> <li>- Optimización de actividades de la MAPE a través del análisis granulométrico por software y modelos matemáticos.</li> </ul>
METALÚRGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento de las capacidades institucionales en metalurgia a través de la creación de la línea de investigación.</li> <li>- Propuesta de investigación con énfasis en la recuperación gravimétrica de oro.</li> </ul>
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuales de: creación de anaglifs usando el software Erdas, interferometría de Radar de Apertura Sintética - SAR y uso de Google Earth Engine para la clasificación de uso y cobertura del suelo usando imágenes satelitales de libre acceso generados a partir de la transferencia de conocimiento realizada por el proyecto “Desarrollo de Capacidades para la reducción del Riesgo de Desastres en Laderas a nivel técnico y territorial”.</li> <li>- Levantamiento de información fotogramétrica a detalle con el uso de drones para la atención a la emergencia por la subsidencia ocurrida en la Av. Colón de la ciudad de Zaruma.</li> <li>- Desarrollo de una Metodología para el análisis geoestadístico de sedimentos fluviales.</li> <li>- Incorporación de tecnologías y software orientadas a manejar y analizar grandes volúmenes de datos.</li> </ul>
PROSPECTIVA DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de escenario conservador y de máximo esfuerzo de transición energética para Ecuador considerando límites biofísicos de recursos energéticos no renovables a nivel nacional y mundial dentro del modelo EEDEC (Ecuador Energy Development under Energy Constraints).</li> <li>- Levantamiento de información sobre métodos de predicción a corto plazo, de radiación solar y temperatura ambiente basado en redes neuronales</li> <li>- Desarrollo y programación y validación de método de predicción de radiación solar y temperatura con configuraciones de redes neuronales de ELMAN y JORDAN.</li> <li>- Implementación de AI para predicción de deslizamientos en base a la topografía.</li> <li>- Balance Energético Nacional 2021.</li> <li>- Metodología de categorización de consumidores para la LOEE.</li> <li>- Base de Indicadores de Eficiencia Energética.</li> </ul>
EÓLICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación para el análisis de recurso eólico y de datos de parques eólicos en funcionamiento (WAYREapp).</li> <li>- Publicación del manual de usuario del software WAYREapp en la página web del IIGE.</li> <li>- Publicación de artículo científico “Multicriteria Decision Analysis of Suitable Location for Wind and Photovoltaic Power Plants on the Galápagos Islands”, en Energy Reports de Elsevier.</li> </ul>
SOLAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de la línea de investigación Redes Inteligentes.</li> <li>- Levantamiento de técnicas de predicción de radiación solar, con enfoque en la proyección del recurso energético.</li> </ul>
GEOTERMIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de la 3ra. Semana Iberoamericana de Geotermia Somera (abril 2022).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploración geotérmica en territorio- Junio 2022 (agua superficial a 90C°).</li> <li>- Inauguración primer invernadero geotérmico del Ecuador.</li> </ul>
BIOMASA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de un prototipo para investigación en biocombustibles de tercera generación.</li> <li>- Participación en Congreso Internacional de Investigación e Innovación (Ecuador) y Conferencia Internacional en Biomasa.</li> <li>- Fortalecimiento del equipo analítico para caracterización de Biomasa.</li> </ul>
LUMINOTÉCNIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicación en libro de actas publicadas por la Universidad de Valencia ISBN: 78-84-09-47037-2.</li> <li>- Participación ponencia internacional con el tema: Heat transfer modeling in road lighting LED luminaire en la conferencia: 11th International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences.</li> <li>- Proceso de publicación en artículo de conferencia indexado en SCOPUS.</li> <li>- Repotenciación goniofotómetro permitido obtener mayor cantidad de parámetros para mayor monitoreo durante ensayos.</li> </ul>
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia de conocimiento en conducción eficiente a personal Directivo y técnico del Ministerio de Energía y Minas (MEM).</li> <li>- Asistencia técnica en el proceso de cambio de parque automotor del sector eléctrico.</li> </ul>
INDUSTRIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia tecnológica y de conocimientos para servidores del Consejo Nacional de Energía de El Salvador, de acuerdo al programa de Cooperación Bilateral Sur-Sur.</li> <li>- Generación de dos tesis denominadas "Evaluación del rendimiento de lechuga cressa (<i>Lactuca sativa L.</i>) var. <i>Batavia</i>, en dos tipos de invernaderos, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo." y EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑÓN.</li> </ul>
EDIFICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicación del artículo científico titulado "Evaluación del efecto de las Variables Meteorológicas en el desempeño Térmico de una Edificación residencial a Partir de Datos Monitoreados", publicado en la revista Energía, Edición No. 19, Issue I, Julio 2022.</li> <li>- Capacitación de a investigadores en la norma ISO 50001 - Gestión de la energía a través de un curso impartido por OLADE.</li> </ul>

FUENTE: IIGE, Subdirección Técnica, 2022.

Durante el 2022 se ha gestionado a través del Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) varios procesos de protección intelectual, lo que ha permitido evidenciar la importancia de contar con procesos de investigación científica a nivel local para el desarrollo sostenible del país, entre los procesos gestionados se encuentran los siguientes:

**Tabla 8. REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL IIGE 2022**

NOMBRE DE LA INVENCION	TIPO DE INVENCION	FECHA DE REPORTE	BREVE DESCRIPCION
Modelo hidrogeológico tipo "caja de arena"	Modelo de utilidad	Junio 2022	El modelo físico de flujo de agua subterránea tipo caja de arena, representa, a escala reducida las propiedades de un sistema hidrogeológico. Gracias a sus ventajas de visualización, se lo puede utilizar para explicar, demostrar y experimentar los fenómenos hídricos que se producen en el subsuelo, para así fomentar la enseñanza de Ciencias de la Tierra a nivel de educación media a superior.
Análisis de recurso y datos de parques eólicos - WAYREapp	Derecho de autor	Diciembre 2022	Es una herramienta que permite procesar datos de operación de parques eólicos y datos meteorológicos para el análisis del recurso energético proveniente del viento. Esta herramienta se compone de dos funciones principales: Análisis de viento y Análisis de producción energética.
Automatización en el ajuste de proyecciones de cambio climático de temperatura ambiente a resoluciones catastrales de 30x30 m2.	Derecho de autor	Diciembre 2022	El conjunto de funciones programadas en lenguaje en R permiten realizar un procesamiento de información de imágenes satelitales, las cuales son contrastadas con las proyecciones de Cambio Climático de la Tercera Comunicación Nacional lanzada por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Las proyecciones de cambio climático de la Tercera Comunicación tienen una resolución baja para realizar estudios de carácter urbano, con píxeles de 10 km, por lo que estas funciones ayudan a aumentar su resolución a píxeles de hasta 30x30 m2, lo cual nos entrega información de proyecciones bajo los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

FUENTE: IIGE, Dirección de Gestión de la Innovación, 2022.

#### 4. PROPUESTAS DE MEJORA

Con el objetivo de mejorar la gestión institucional, el IIGE ha planteado los siguientes desafíos en cada una de las unidades administrativas y técnicas:

**Tabla 9. DESAFIOS IIGE 2023**

DIRECCION	DESAFIOS
ASESORÍA JURÍDICA	- Contar con la respectiva reglamentación interna que facilite las actividades inherentes a cada Dirección de área, de conformidad a los requerimientos efectuados.

ADMINISTRATIVA FINANCIERA	- Seguimiento de la correcta ejecución presupuestaria Institucional.
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA	- Obtener la certificación externa del Sistema de Gestión de Calidad Institucional bajo los criterios de la Norma ISO 9001:2015. - Conseguir financiamiento internacional o nacional no reembolsable para la ejecución de proyectos propuestos por la dirección.
ADMINISTRACIÓN DE TALENTO HUMANO	- Desarrollar los concursos de méritos y oposición.
COMUNICACIÓN SOCIAL	- Apoyar en la ejecución del "XI Congreso Nacional en Geología, Minería, Petróleos y Ambiental", en conjunto con el CRIMGPAL. - Reproducir la "VI edición del Congreso Internacional I+D+i en Sostenibilidad Energética", que en 2023 cumplirá 10 años de realización.
GESTIÓN CIENTÍFICA	- Incrementar el número de investigadores acreditados y categorizados. - Incrementar el número de publicaciones científicas en revistas Q1 y Q2. - Incrementar la participación del IIGE en redes de investigación a nivel nacional y regional.
GESTIÓN DE INNOVACIÓN	- Actualizar el Plan Plurianual de Investigación. - Elaborar el Portafolio de Proyectos 2023.
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	- Contar con el suficiente personal capacitado en gestión de información geográfica en función de los requerimientos de las nuevas metodologías y equipos a implantarse para el levantamiento de información geológica en el año 2023. - Disponer de información topográfica actualizada de las zonas de trabajo definidas por los proyectos de investigaciones en ejecución. - Actualización de la metodología de estimación de consumo energético de los sectores transporte y comercio para los estudios de balance y prospectiva energética.
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	- Realizar la documentación necesaria y cumplir con los requisitos de re-acreditación de la oficina de Transferencia Tecnológica. - Aprobación y ejecución del tarifario del espacio de innovación en calidad de incubadora del IIGE. - Acreditación, ante SENESCYT, del espacio de innovación en calidad de incubadora del IIGE para el periodo 2023-2025, y desarrollo de la Feria de Incubación de proyectos geológicos y energéticos 2023.
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN CIENTÍFICA	- Incrementar la transferencia de conocimiento en el ámbito geológico y energético, a través de la generación de productos de difusión científica. - Desarrollar talleres de capacitación teórico prácticos en territorio dirigidos a la pequeña minería y minería artesanal.
SERVICIOS ESPECIALIZADOS	<b>Laboratorio de Mineralogía y Petrografía:</b> - Fortalecer los conocimientos del personal del laboratorio con capacitaciones continuas. <b>Laboratorio Químico:</b> - Mantener la operatividad del laboratorio químico mediante la ejecución de mantenimientos o reemplazo de equipos o instrumentos analíticos. <b>Laboratorio de Luminotecnia:</b> - Diseño de un banco para verificación de THDv y THDi - Efectuada la donación por PTB del banco fotométrico se levantará el diagrama de procesos del laboratorio de calibración. <b>Laboratorio de Biomasa:</b> - Implementación de una metodología de determinación de Nitrógeno y Fósforo Total para medios de cultivo de microalgas. - Implementación de metodología para determinación de lípidos en muestras de microalgas por cromatografía gaseosa con FID.

FUENTE: IIGE, Direcciones Administrativas y Técnicas del IIGE, 2022.

## 5. CONCLUSIONES

- El IIGE, en el 2022 tuvo una ejecución presupuestaria institucional del 95,56%, desagregado para gasto corriente el 99,14% de ejecución y el 89,98% para gasto de inversión.
- Se han logrado las metas trazadas para el año 2022, en cada uno de sus indicadores y objetivos estratégicos.
- Tanto los proyectos como las líneas de investigación, han generado varios productos técnico científico lo que permite avanzar en el cumplimiento de la visión institucional.
- La transferencia del conocimiento del Instituto hacia la comunidad, se ve reflejada en 2.306 personas capacitadas, en modalidad presencial y online.

## 6. ANEXOS

<b>Elaborado por:</b> María Elena Nieto.	<b>Revisado y Aprobado por:</b> Kervin Chunga.
DIRECTORA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA	DIRECTOR EJECUTIVO