



Informe de resultados:

"Estudio de tendencias internacionales y nacionales de empleos verdes"

Agosto 2026

TABLA DE CONTENIDO

SIGLAS Y TÉRMINOS ASOCIADOS AL CONTEXTO DE EMPLEO VERDE EN EL MARCO DEL ESTUDIO.....	4
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	8
3. OBJETIVOS	10
3.1. General	10
3.2. Específicos	10
4. ALCANCE DEL ESTUDIO	10
5. METODOLOGÍA	11
5.1. Ficha metodológica.....	11
5.2. Marco conceptual y analítico de los empleos verdes.....	12
i. Definiciones institucionales y enfoques de medición	14
6. TENDENCIAS INTERNACIONALES Y NACIONALES	20
6.1. Tendencias internacionales	20
i. Tendencias mundiales del empleo verde.....	20
El empleo en energías renovables.....	20
La demanda de talento verde supera sustancialmente la oferta disponible	21
La transición ecológica y la reconfiguración ocupacional.....	21
Habilidades verdes y acumulación	22
ii. América Latina y el Caribe.....	22
El escenario de transición cero emisiones netas como oportunidad de creación de empleos verdes y redistribución sectorial.....	22
La medición del empleo verde en la región	23
iii. Centroamérica: oportunidades y limitaciones.....	24
iv. Las tendencias del empleo verde en El Salvador.....	26
Sectorios dinamizadores de la transición y del empleo verde.....	27
v. Las habilidades y ocupaciones más demandadas en la transición	29

7.	RESULTADOS DE ENTREVISTAS CON EMPRESAS SALVADOREÑAS	34
	Comprensión empresarial del concepto de empleo verde.....	38
	Prácticas ambientales y motivaciones empresariales.....	39
	Transformaciones productivas y cambios en la organización del trabajo	41
	Mapeo preliminar de puestos verdes, en verdización y habilitadores.....	42
	Tareas ambientales concretas asociadas a los puestos	45
	Principales habilidades requeridas.....	47
	Certificaciones, licencias y credenciales.....	55
	Brechas preliminares de talento y contratación.....	56
	Estrategias empresariales para cerrar brechas.....	58
	Demanda futura y perfiles emergentes	60
	Necesidades de formación profesional en el talento humano.....	61
	Oportunidades de articulación empresa–institución formadora.....	63
	Tipología de perfiles ocupacionales emergentes.....	64
8.	PERSPECTIVAS DE INSTITUCIONES PÚBLICAS CONSULTADAS	66
	Puestos emergentes, en transformación y en riesgo.	68
	Necesidades de formación técnica y profesional	69
9.	DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL	70
10.	CONCLUSIONES.....	71
11.	RECOMENDACIONES	73
12.	REFERENCIAS	76

SIGLAS Y TÉRMINOS ASOCIADOS AL CONTEXTO DE EMPLEO VERDE EN EL MARCO DEL ESTUDIO

- ESG: Environmental, Social, and Governance
- GES: Green Enhanced Skills
- GEI: Gases de Efecto Invernadero
- GID: Green Increased Demand
- GNE: Green New and Emerging
- GRI: Global Reporting Initiative
- GRS: Global Recycled Standard
- Greenness score: grado o intensidad verde de un empleo u ocupación.
- GGS: Green Goods and Services
- GHG: Greenhouse Gas
- GTP: Green Technologies and Practices
- LEED: Leadership in Energy and Environmental Design
- NDC: Nationally Determined Contributions
- RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- RRNN: Recursos Naturales
- SARAS: Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales
- SASB: Sustainability Accounting Standards Board
- SOC: Standard Occupational Classification
- SbN: Soluciones Basadas en la Naturaleza
- SFV: Sistemas Fotovoltaicos
- TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio ofrece una primera aproximación empírica documentada al empleo verde en El Salvador. Fue desarrollado por el Instituto Nacional de Capacitación y Formación (INCAF) con el apoyo técnico de ERAK Consultores, entre abril y junio de 2026. Su propósito es generar evidencia técnica sobre las tendencias del empleo verde a escala internacional y nacional, identificar los sectores con mayor potencial de transformación, las ocupaciones emergentes, las competencias requeridas y las oportunidades de formación profesional que de ello se derivan.

La investigación combinó la revisión de fuentes secundarias y un componente cualitativo construido a partir de 24 entrevistas semiestructuradas a profundidad: 19 con empresas y gremiales del sector privado y 5 con instituciones públicas.

El contexto internacional: una transición en marcha

La evidencia internacional confirma que el empleo verde ha dejado de ser una categoría conceptual para convertirse en un fenómeno medible y en expansión. El empleo mundial en energías renovables alcanzó 16.6 millones de puestos en 2024, con la energía solar fotovoltaica como principal empleador del sector. A escala global, la demanda de talento con competencias verdes crece a un ritmo superior al de la oferta disponible, y las proyecciones del Foro Económico Mundial sitúan a los especialistas en sostenibilidad entre las ocupaciones de mayor crecimiento hacia 2030. Sin embargo, el fenómeno dominante no es la creación masiva de ocupaciones enteramente nuevas, sino la verdización progresiva de ocupaciones existentes: electricistas que se especializan en fotovoltaica, ingenieros industriales que incorporan eficiencia energética, técnicos agrícolas que adoptan prácticas de adaptación climática.

En América Latina, los escenarios de transición hacia cero emisiones netas proyectan una creación neta de empleos positiva, concentrada en energías renovables, agricultura sostenible, construcción y servicios ambientales, aunque con efectos redistributivos entre sectores y territorios que requieren políticas activas de formación y reconversión. Para Centroamérica, la oportunidad es particularmente relevante: la combinación de alta vulnerabilidad climática, matrices energéticas en transformación y sectores agropecuarios con potencial de adaptación configura una demanda de talento verde que los sistemas de formación profesional de la región apenas comienzan a atender. Es en este contexto donde se inscribe el presente estudio para El Salvador.

Lo que dicen las empresas: demanda real, perfiles concretos y disposición a colaborar

El hallazgo más relevante para la misión del INCAF proviene del componente cualitativo. Las 19 empresas entrevistadas —que cubren sectores de energía renovable, manufactura, servicios financieros, agroindustria, comercio y otros servicios— coinciden en que la transición verde está transformando sus puestos de trabajo y generando una demanda

de talento que el sistema formativo actual (tanto formal como no formal) no está cubriendo de manera suficiente. A partir de las entrevistas se identificaron 19 perfiles o familias ocupacionales vinculadas con empleos verdes: 9 directamente verdes, 5 en proceso de verdización y 5 habilitadores. Entre los más recurrentes se encuentran técnicos en sistemas fotovoltaicos, gestores ambientales, oficiales de riesgo ambiental y social (SARAS), operadores de plantas de tratamiento, técnicos de residuos, analistas de datos ambientales y especialistas en sostenibilidad corporativa.

Las empresas reportan que la transición no se expresa principalmente mediante la creación de puestos enteramente nuevos, sino a través de la transformación gradual de ocupaciones existentes que incorporan tareas, responsabilidades y competencias ambientales. Un técnico electricista que ahora instala sistemas fotovoltaicos, un ingeniero de turno que monitorea indicadores de eficiencia energética, un operador industrial que asume responsabilidades de gestión de residuos: estos son los perfiles que las empresas buscan y que constituyen el grueso de la demanda.

Las competencias más demandadas combinan conocimiento técnico especializado (gestión ambiental, normativa nacional, eficiencia energética, huella de carbono, energías renovables, reportería ESG, entre otros), habilidades digitales aplicadas (Excel avanzado, Power BI, software de monitoreo, análisis de datos ambientales, entre otros) y competencias transversales (pensamiento analítico, comunicación, trabajo en equipo, gestión del cambio, entre otras). Las empresas valoran perfiles híbridos capaces de integrar estas tres dimensiones en contextos reales de trabajo.

Un dato especialmente valioso es la alta disposición de las empresas consultadas a colaborar con instituciones de formación. Las empresas valoran y están abiertas a habilitar pasantías, formación dual, mentorías, apoyar procesos de validación de perfiles y participar en procesos de diseño curricular. Esta apertura constituye una ventana de oportunidad concreta para instituciones del sistema de formación profesional.

La perspectiva institucional: áreas de articulación y nichos emergentes

El estudio incluyó la consulta con cinco instituciones del sector público, las cuales aportan una perspectiva complementaria centrada en las necesidades de política pública, marcos normativos y fortalecimiento de capacidades. Los sectores de energía renovable, agricultura con enfoque climático, gestión ambiental e industria, concentran la mayor parte de la demanda institucional. Los resultados muestran coincidencias en la escasez de perfiles técnicos ambientales, brechas existentes entre la oferta formativa y la demanda del mercado y la necesidad de fortalecer competencias técnicas y digitales en el talento.

Oportunidades para entidades de formación

El estudio identifica espacios de alta demanda y con limitados niveles de cobertura a nivel de formación (formal y no formal), en el cual las principales oportunidades son:

La verdización de ocupaciones existentes como prioridad de formación. La evidencia muestra que la mayor demanda no es de perfiles enteramente nuevos, sino de trabajadores que necesitan actualizar competencias para incorporar tareas ambientales en puestos que ya desempeñan. Esto permite actuar sobre programas existentes, integrándoles contenidos verdes de manera modular y progresiva.

El nivel técnico y el mando medio como foco estratégico. Tanto las empresas como las instituciones públicas coinciden en que estos son los niveles con mayor demanda y menor oferta formativa especializada.

La formación práctica vinculada con empresas como modelo de aprendizaje en entornos laborales. La brecha más frecuentemente señalada no es solo de conocimiento técnico, sino de experiencia aplicada. La disposición empresarial a colaborar para fortalecer estos aspectos vinculados con empleos verdes puede facilitar la construcción de esta vinculación.

La certificación de competencias verdes como nicho estratégico. Actualmente, las certificaciones especializadas en competencias ambientales disponibles son predominantemente internacionales y de alto costo. Por lo que existe la posibilidad de articular o liderar esquemas de certificación reconocidos a nivel nacional que faciliten el acceso a estas credenciales y den valor formal a las competencias verdes adquiridas en el sistema de formación profesional.

En conjunto, los resultados de este estudio ofrecen insumos sobre las tendencias globales del empleo verde y constituye una primera aproximación empírica a la temática de empleo verde en El Salvador, al tiempo que sienta las bases para una agenda de formación profesional orientada a anticipar las demandas de talento que la transición ambiental y productiva del país va a requerir. **Los resultados son estimaciones y deben tomarse en ese sentido, la consistencia entre evidencia generada confiere solidez al diagnóstico y pertinencia a las recomendaciones.**

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al “Estudio de tendencias internacionales y nacionales de empleos verdes”, desarrollado por el Instituto Nacional de Capacitación y Formación (INCAF). Esta investigación tiene como propósito generar evidencia técnica que permita identificar las principales tendencias del empleo verde a escala internacional y nacional, los sectores con mayor potencial de transformación, las ocupaciones emergentes, las competencias requeridas y las oportunidades de formación profesional relevantes para El Salvador.

La relevancia del estudio se circunscribe en un contexto de transformación productiva asociado a la transición hacia economías más sostenibles, bajas en carbono y resilientes al cambio climático y ambiental. Estas transformaciones están modificando la estructura de los mercados laborales, tanto mediante la creación de nuevas ocupaciones vinculadas directamente con actividades ambientales, como a través de la incorporación progresiva de tareas, tecnologías, habilidades y competencias verdes en ocupaciones tradicionales. En ese sentido, los empleos verdes constituyen una categoría estratégica para articular la formación profesional de talento humano en esta materia.

Para El Salvador, el análisis de los empleos verdes presenta una dificultad metodológica central ya que, no existe una clasificación oficial que permita identificarlos de manera directa en las fuentes estadísticas laborales disponibles. Esta limitación obliga a construir una aproximación metodológica propia, sustentada en referencias internacionales y adaptada a las condiciones de información del país. Por ello, el estudio adopta un enfoque mixto que combina revisión documental especializada, análisis comparado de tendencias internacionales y levantamiento de información primaria con actores clave del sector empresarial y sector público.

Este informe presenta, en primer lugar, el marco conceptual y analítico utilizado para delimitar el empleo verde, distinguiendo entre enfoques basados en producto, proceso, ocupaciones, tareas y competencias. A partir de esta discusión, se adopta una definición operativa que permite clasificar el empleo en cinco categorías: directamente verde, en verdización, habilitador, mixto y no verde. Esta tipología sirve de base para el procesamiento de la información y para la interpretación cualitativa de los hallazgos preliminares.

Por otra parte, el informe presenta un componente cualitativo, construido a partir de entrevistas semiestructuradas con empresas y actores institucionales. Este componente permite complementar con información sobre prácticas empresariales de sostenibilidad, transformaciones recientes en los puestos de trabajo, ocupaciones asociadas a empleos verdes, competencias técnicas y blandas demandadas, dificultades para encontrar talento especializado, necesidades de formación y expectativas de contratación futura.

Finalmente, el documento identifica desafíos iniciales para la formación técnica y profesional, así como conclusiones y recomendaciones. En conjunto, este informe constituye un aporte que ofrece una primera aproximación empírica al empleo verde en El Salvador y busca sentar las bases para una agenda de formación profesional orientada a anticipar las demandas de talento que surjan en el contexto de la transición ambiental y productiva del país.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Analizar las tendencias internacionales y nacionales de empleos verdes, identificando la evolución de la demanda de talento humano, competencias requeridas y oportunidades de formación de talento en El Salvador en este ámbito.

3.2. Específicos

- Desarrollar una metodología para la clasificación de los empleos verdes.
- Identificar sectores con potencial de generación de empleos verdes.
- Identificar perfiles ocupacionales emergentes en empleos verdes.
- Identificar las habilidades y competencias más buscadas en los perfiles ocupacionales demandados por empresas salvadoreñas.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio comprende:

- Revisión documental especializada;
- Análisis comparado de tendencias internacionales (benchmarking internacional);
- Levantamiento de información primaria con actores clave del sector empresarial y sector público;
- Identificación de sectores y ocupaciones emergentes;
- Análisis de brechas de competencias;
- Recomendaciones aplicadas para formación profesional;
- Identificación de demanda futura de perfiles de talento humano.

5. METODOLOGÍA

5.1. Ficha metodológica

Tipo	Descripción
Nombre de estudio	Estudio de tendencias internacionales y nacionales de empleos verdes.
Institución responsable	Instituto Nacional de Capacitación y Formación (INCAF), a través de la empresa Erak Consultores.
Tipo de estudio	Mixto: descriptivo-cuantitativo (información secundaria de empleo) y exploratorio-cualitativo (entrevistas semiestructuradas).
Técnicas de investigación	Revisión sistemática de literatura y análisis comparado de marcos conceptuales; estimación estadística con fuentes secundarias (enfoque sectorial CIIU y enfoque ocupacional O*NET/greenness scores); entrevistas semiestructuradas a profundidad con actores clave; análisis temático cualitativo.
Fuentes primarias	24 entrevistas semiestructuradas a profundidad: 19 a empresas del sector privado y 5 instituciones públicas.
Fuentes secundarias	- Base de datos O*NET v22.0 y v20.1 (<i>U.S. Department of Labor</i>); - Tabla de correspondencia SOC 2010 → ISCO-08 (<i>Bureau of Labor Statistics</i>); - Clasificación EGSS/CRéMA de actividades ambientales (Eurostat); - Literatura académica especializada (OIT, PNUMA, Apostel y Barslund 2024, De la Vega et al. 2024, entre otras)
Unidad de estudio	Cualitativo: empresa, gremial o institución pública con actividades vinculadas a la transición verde.
Instrumento	- Guía de entrevista semiestructurada (Modalidad A — empresas); - Guía de entrevista semiestructurada (Modalidad B — instituciones públicas).
Cobertura	Nacional. El componente cualitativo abarca principalmente actores ubicados del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), zona central no metropolitana, occidente, paracentral y actores de alcance cobertura nacional, evitando la concentración territorial exclusiva en el AMSS.
Período de levantamiento	- Trabajo de campo cualitativo: 11 al 29 de mayo de 2026 (tres semanas de campo efectivo). - Período de ejecución general del estudio: 20 de abril al 14 de junio de 2026.
Revisión y procesamiento	Sistematización cualitativa mediante boletas de vaciado digital por entrevista; análisis temático manual con matrices de competencias por sector y tipo de actor. Revisión y control de calidad. a cargo del equipo consultor con validación de INCAF.

5.2. Marco conceptual y analítico de los empleos verdes

El concepto de empleo verde surge como categoría analítica que ha venido ganando terreno dentro de las dimensiones y debates sobre sostenibilidad, cambios ambientales, transición ecológica y trabajo decente. Esta categoría conceptual es relevante en tanto que conecta política climática-ambiental, cambio estructural, productividad, formación profesional y protección social. Asimismo, en un contexto donde los sistemas productivos se están transformando en respuesta a nuevas exigencias ambientales, y hacia la transición de economías bajas en carbono y resilientes al clima, también se requiere de nuevas concepciones que permitan visibilizar los cambios derivados en la estructura del empleo, tanto en términos sectoriales como ocupacionales y a nivel de competencias.

Sin embargo, pese a su centralidad, hay una disputa no resuelta sobre su definición y es que, distintas acepciones del concepto clasifican como “verde” objetos muy diferentes. Por ejemplo, un empleo verde puede estar referido a sectores, productos, establecimientos, puestos, ocupaciones, tareas, competencias o combinaciones de estos planos.

De acuerdo con Apostel & Barslund (2024), la definición que se retome va a condicionar qué empleo queda fuera, qué transiciones laborales se consideran prioritarias y qué instrumentos estadísticos resultan utilizables para diseñar política pública.

The European Classification of Occupations, Skills and Competences (ESCO, 2025)

Sostiene que la definición del empleo verde es un paso crítico porque, **más allá de ser una etiqueta, funciona como una herramienta operativa para transformar la economía**, en tanto que su concepción va a influir en cuántos puestos se contabilizan, qué sectores y ocupaciones quedan incluidos o excluidos, y qué tipo de intervenciones formativas, regulatorias y fiscales se pueden justificar sobre esa base empírica.

Jarvis et al. (2011)

Señalan que existe un problema de criterio ambiental, dado que no hay consenso sobre qué significa que un empleo sea “verde”, si ello alude a la naturaleza del producto o servicio generado, al impacto ambiental del proceso productivo, a la reducción activa de externalidades negativas, o su contribución a objetivos climáticos específicos.

Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2024)

En la evolución del concepto también se ha incorporado un elemento normativo, ya que la OIT señala que los **empleos verdes deben ser “empleos decentes”** (formales, productivos y con derechos) que contribuyan directamente a la conservación o restauración del ambiente.

Dados los múltiples criterios bajo los cuales se puede definir un empleo verde, se identifican consecuencias directas para la política pública, pues, si se adopta una definición estrecha centrada en los sectores productores de bienes y servicios ambientales como energías renovables, gestión de residuos o tratamiento de aguas, el universo de empleos verdes resulta relativamente pequeño y acotado a sectores de alta especialización técnica. En cambio, si se adopta una definición amplia que incorpora la verdización de ocupaciones en sectores que originalmente no son verdes como manufacturas que adoptan procesos más eficientes, procesos de construcción que incorpora estándares de sostenibilidad o actividades de agricultura que integra prácticas de conservación de suelos, el universo potencial se expande significativamente y las implicaciones para la formación profesional y las políticas de reconversión laboral son de otra naturaleza.

Una tercera vía, tal y como señalan Apostel & Barslund (2024), es distinguir entre empleos directamente verdes, empleos en proceso de verdización y empleos habilitadores, lo cual permite capturar la heterogeneidad del fenómeno sin disolver sus fronteras analíticas y, además, se facilita reconocer que los empleos verdes están dispersos por toda la economía y no limitados a nichos aislados.

En el contexto salvadoreño, este disenso conceptual adquiere otras dimensiones, ya que hay una brecha de desagregación y clasificación laboral que restringe la identificación y contabilización de los empleos verdes de manera directa. En ese sentido, más que identificar una definición única, **es necesario adoptar una definición operativa compatible con la estructura estadística disponible**. Para ello, resulta conveniente analizar las diferentes definiciones institucionales y operacionalizaciones empíricas recientes, que den luces para una construcción apropiada y contextualizada al caso salvadoreño.

i. Definiciones institucionales y enfoques de medición



El Programa de
las Naciones
Unidas para el
Medio Ambiente
(PNUMA)
y la OIT

Lanzaron en 2008 el informe "Empleos Verdes: El trabajo decente en un mundo sostenible y con bajas emisiones de carbono", que constituyó la primera formulación sistemática del concepto con pretensión de aplicabilidad global (PNUMA y OIT, 2008). Este documento definió los **empleos verdes como aquellos que contribuyen a preservar o restaurar la calidad del medio ambiente, ya sea en sectores tradicionales como la manufactura y la construcción, o en nuevos sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética.**



El Bureau of
Labor Statistics
de Estados
Unidos (BLS)

Desarrolló entre 2010 y 2013 dos marcos complementarios para medir el empleo verde. Inicialmente se utilizó un enfoque basado en producto, denominado Green Goods and Services (GGS), el cual acepta que **un empleo es verde si la unidad económica donde se desempeña produce bienes o servicios que benefician al medio ambiente o conservan los recursos naturales** (BLS, 2013). El segundo marco adoptó un enfoque basado en proceso, el denominado Green Technologies and Practices (GTP) el cual señala que **un empleo es verde si el trabajador utiliza tecnologías o prácticas ambientalmente beneficiosas en su actividad laboral, independientemente del tipo de producto que genera la empresa** (BLS, 2013).



La oficina
estadística
oficial de la
Unión Europea
(Eurostat)

En 2016, sistematizó la medición del sector ambiental a través del Environmental Goods and Services Sector (EGSS), un marco estadístico que **clasifica las actividades económicas según su contribución a la producción de bienes y servicios destinados a medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir el daño ambiental** (Eurostat, 2016). El EGSS opera con una definición estrictamente orientada al producto donde la unidad de análisis es el establecimiento o la rama de actividad, y el criterio de clasificación es la naturaleza ambiental del output.



**Centro Europeo
para el
Desarrollo de la
Formación
Profesional
(CEDEFOP)**

Concibe los empleos verdes desde una perspectiva centrada en las competencias y no en sectores. Su marco conceptual distingue entre la **verdización de las ocupaciones**, entendida como la incorporación progresiva de contenidos ambientales en puestos de trabajo existentes, y la **emergencia de nuevas ocupaciones específicamente verdes** (CEDEFOP, 2012). Esta distinción es relevante desde un punto de vista analítico, ya que permite identificar el proceso de transformación de puestos existentes que requiere actualización de competencias en la fuerza laboral actual (upskilling) y, además, prevé la creación de perfiles ocupacionales nuevos que no tienen equivalente previo en el sistema de formación profesional.



**El programa
O*NET, que
integra la base
de datos
ocupacional del
BLS**

Ha desarrollado un sistema de clasificación de **empleos verdes que opera al nivel de la ocupación, no del sector**. Para el caso, O*NET distingue tres categorías (O*NET Resource Center, 2009):

- a. Ocupaciones de demanda verde incrementada** (Green Increased Demand, GID): la demanda de empleo crece por efecto de la economía verde pero su contenido de tareas no cambia sustancialmente;
- b. Ocupaciones de habilidades verdes mejoradas** (Green Enhanced Skills, GES): estas experimentan transformaciones en sus tareas y competencias como consecuencia de la transición ecológica sin que necesariamente emerja una nueva denominación ocupacional;
- c. Ocupaciones verdes nuevas y emergentes** (Green New and Emerging, GNE): son completamente nuevas o han experimentado una transformación tan radical que requieren una clasificación separada.

Tabla 5.1. Matriz comparativa de definiciones y enfoques de medición de empleos verdes

La matriz a continuación sistematiza las principales definiciones institucionales y operacionalizaciones empíricas del empleo verde según lo presentado en los apartados anteriores. Las fuentes están ordenadas según su tipo y cronología de las formulaciones institucionales más amplias hacia las operacionalizaciones empíricas más recientes.

Fuente / Institución	Año (link)	Tipo de fuente	Definición central de empleo verde	Unidad de análisis	Criterio principal de verbor	Enfoque predominante	Alcance del empleo	Trabajo decente	Ventajas conceptuales	Limitaciones metodológicas	Pertinencia para El Salvador
UIT / ILO	2018, 2024	Institucional / normativa	Empleos que contribuyen a preservar o restaurar el medio ambiente y cumplen con condiciones de trabajo decente (retribución justa, protección social, derechos laborales)	Empleo / de puesto trabajo	Contribución ambiental + condiciones de trabajo decente	Híbrido (producto + proceso + normativo)	Directo e indirecto	Central; condición definitoria explícita	Integra sostenibilidad ambiental y calidad del empleo; ampliamente adoptada como referencia normativa global	La doble condición ambiental más decencia dificulta la medición estadística directa; pocas fuentes capturan ambas dimensiones simultáneamente	Alta: orienta el marco normativo y la tipología; limitada para medición estadística con fuentes disponibles en El Salvador
ILO/ PNUMA / UNEP	2008	Institucional / normativa	Empleos que producen bienes o prestan servicios que benefician al medio ambiente o conservan los recursos naturales	Sector empresa /	Naturaleza ambiental del output	Producto	Directo	No especificado	Compatible con estadísticas sectoriales existentes; facilita estimaciones cuantitativas iniciales	Excluye empleos con tareas verdes en sectores no verdes; genera falsos positivos al incluir todos los trabajadores del sector	Media-alta: útil para la categoría de empleos directamente verdes; insuficiente para capturar verdización de ocupaciones tradicionales
Bureau of Labor Statistics (BLS)	2010-2013	Estadística oficial	GGs ¹ : empleos en empresas que producen bienes/servicios verdes. GTP ² : empleos que utilizan tecnologías o prácticas ambientalmente beneficiosas	Establecimiento / trabajador individual	Output ambiental (GGs) o tecnología/práctica usada (GTP)	Producto (GGs) y proceso (GTP)	Directo	No especificado	Primer sistema oficial que distingue explícitamente enfoque de producto y enfoque de proceso; base empírica sólida	Discontinuado en 2013; construido para el contexto de EEUU; clasificaciones SOC ³ no transferibles sin cruce de datos	Media: la arquitectura conceptual es transferible; las estimaciones numéricas directas no aplican a El Salvador

1 Green Goods and Services

2 Green Technologies and Practices

3 Standard Occupational Classification

Eurostat / EGSS	2016	Marco estadístico / clasificación	Actividades económicas destinadas a medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir el daño ambiental, la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales	Establecimiento / rama de actividad (CIIU/NACE)	Naturaleza ambiental del output del establecimiento	Producto	Directo	No especificado	Compatible con cuentas nacionales y CIIU; permite comparabilidad internacional; operacionalizable con base ISSS	No distingue entre diferentes ocupaciones dentro del sector ambiental; todos los empleados del sector cuentan como verdes	Alta para la estimación cuantitativa: la lista de actividades EGSS ⁴ es la referencia principal para clasificar clases CIIU en la base ISSS
CEDEFOP	2010 2012	Marco de competencias / formación profesional	Empleos en sectores verdes y empleos en sectores convencionales cuyo contenido de tareas se ha transformado por la transición ecológica (verdización de ocupaciones)	Ocupación / conjunto de competencias	Contenido de competencias ambientales en el puesto	Proceso / competencias	Directo y en proceso de verdización	No especificado	Captura la verdización de ocupaciones tradicionales; vincula directamente con necesidades de formación profesional	Centrado en contexto europeo; su operacionalización estadística es más compleja que el enfoque sectorial	Alta para el análisis de brechas formativas; la distinción entre verdización de ocupaciones y nuevas ocupaciones verdes es directamente útil para el INCAF
O*NET (BLS)	2009	Clasificación ocupacional / base de datos	GID: ocupaciones de demanda verde creciente sin cambio en tareas. GES: ocupaciones con tareas y competencias transformadas por la transición. GNE: ocupaciones nuevas o radicalmente redefinidas	Ocupación (código SOC)	Relevancia de tareas y competencias ambientales en la descripción de la ocupación	Tareas / competencias	Directo, en proceso de verdización, y emergente	No especificado	Alta granularidad ocupacional; captura heterogeneidad interna del empleo verde; base para greenness scores	Centrado en clasificaciones de EEUU (SOC); requiere cruces SOC-ISCO-08 para aplicación internacional, con pérdida de precisión	Alta para la construcción de greenness scores con EHPM 2024; limitada por la desagregación a 1 dígito CIUO-08 en El Salvador
ESCO	2022: actualización 2025	Clasificación ocupacional / marco metodológico	La economía verde impacta ocupaciones como increased demand, enhanced skills y new & emerging; el sistema identifica categorías ocupacionales y tareas verdes	Ocupación y tarea	Impacto de la economía verde sobre demanda, contenido del trabajo y ocupaciones nuevas	Tareas / ocupaciones / híbrido	No especificado	No incorporado en la clasificación	Permite capturar transformación ocupacional más allá del sector; ofrece taxonomía operativa	Basado en estructura ocupacional estadounidense; requiere cruces y validación contextual; la frontera entre categorías no siempre es nítida	Necesita correspondencias SOC-ISCO/CIUO y reglas de imputación

4 ESG: Enviromental, Social, and Governance

Vona, Marin, Consoli & Popp	2018	Literatura académica / metodología empírica	Green skills: competencias ambientales identificadas en anuncios de empleo como resultado de la regulación ambiental; empleos verdes son aquellos que demandan estas habilidades	Tarea / competencia / vacante de empleo	Demanda de competencias ambientales en el mercado laboral	Tareas / competencias	Directo	No especificado	Primer análisis riguroso de green skills a partir de texto de vacantes; vincula regulación ambiental con demanda de competencias	Requiere grandes bases de anuncios de empleo estructurados; difícil aplicar en mercados con alta informalidad y baja formalización de vacantes	Baja para medición cuantitativa directa; alta para fundamentar el análisis cualitativo de competencias en el trabajo de campo
De la Vega, Porto & Cerimelo	2024	Literatura académica / metodología empírica	Greenness scores: índice de potencial verde de cada ocupación calculado a partir de la importancia y frecuencia de tareas ambientales en O*NET, imputado a microdatos de encuestas de hogares	Ocupación (ISCO-08) / trabajador individual	Proporción de tareas ambientales sobre el total de tareas de la ocupación	Proceso / tareas	Directo y potencial	No especificado	Primera aplicación documentada en América Latina; permite estimaciones con encuestas de hogares; captura informalidad	Requiere desagregación ocupacional de al menos 3-4 dígitos; con 1 dígito CIUO-08 produce estimaciones de rango amplio	Alta: es la metodología base para la estimación con EHPM 2024; sus limitaciones con desagregación a 1 dígito son el principal riesgo metodológico del estudio
Apostel & Barslund	2024	Marco metodológico / literatura académica	Distinción entre enfoque de producto (verde por lo que produce) y enfoque de proceso (verde por cómo produce o cómo reduce impacto); ambos son necesarios y complementarios	Sector (producto) / trabajador/tarea (proceso)	Output ambiental (producto) o reducción activa de impacto ambiental en el proceso productivo (proceso)	Híbrido (producto + proceso)	Directo y en proceso de verdización	No especificado	Clarifica la distinción conceptual central del debate; explica los falsos positivos y negativos de cada enfoque; fundamenta la complementariedad	Marco conceptual más que metodología estadística directa; su operacionalización requiere adaptación a fuentes específicas	Alta: es el eje ordenador del presente marco conceptual; orienta la estrategia de triangulación entre base ISSS y EHPM 2024

Fuente: elaboración propia con base en definiciones institucionales y literatura académica.



RESULTADOS

**Tendencias internacionales y
nacionales de empleos verdes**

6. TENDENCIAS INTERNACIONALES Y NACIONALES

6.1. Tendencias internacionales

La evidencia reciente confirma que el empleo verde ha ganado terreno no solo como una categoría conceptual, sino como parte de las consideraciones estadísticas que cada vez más organismos, gobiernos y académicos buscan exponer. Los cambios productivos que las economías experimentan movidos por el impulso de la transición socioecológica han comenzado a expresarse en el tamaño de las ocupaciones con contenido ambiental, en la expansión de sectores específicos como las energías renovables, en la aceleración de la demanda de habilidades verdes y en escenarios de transformación productiva que anticipan creación y disminución simultánea de empleo. Sin embargo, las cifras disponibles no miden exactamente lo mismo, es por lo que este apartado distingue entre empleo verde observado, ocupaciones verdes, habilidades verdes, talento verde, empleo en energías renovables y escenarios de transición.

Asimismo, se incorpora la evidencia cuantitativa disponible en cuatro escalas geográficas, incluyendo las tendencias mundiales o globales, a nivel de Latinoamérica, región centroamericana y nivel nacional. Este apartado busca sintetizar las tendencias estructurales que surgen de un conjunto diverso de fuentes, cada una con metodología y alcances propios.

i. Tendencias mundiales del empleo verde

El empleo en energías renovables

De acuerdo con IRENA y OIT (2026), el empleo mundial en energías renovables alcanzó 16.5 millones de puestos en 2024, constituyendo el máximo histórico registrado. Este dato, sin embargo, debe leerse con matices en la desaceleración del ritmo de crecimiento visible al comparar con las tasas de expansión de la capacidad instalada, ya que esto responde principalmente a dos fenómenos de economía industrial, por una parte, se tiene el aumento de la productividad laboral por unidad de potencia instalada y por otra, las economías de escala alcanzadas en la manufactura de paneles solares y turbinas eólicas, concentrada de forma masiva en China.

Tabla 6.1. Empleos directos e indirectos estimados en energías renovables en todo el mundo, por industria, 2024

Tecnología	Empleos 2024 (millones)	Observación
Solar fotovoltaico	7.237	Mayor empleador renovable; el más dinámico globalmente.
Biocombustibles líquidos	2.758	Segundo rubro; ALC conserva peso por Brasil (762,000 empleos).
Hidroeléctrica	2.264	Estable; menor dinamismo relativo que solar.
Eólica	1.925	China concentra 61% del empleo eólico mundial.
Otras renovables	2.353	Geotermia, biomasa sólida, biogás, solar térmica.
TOTAL	16.537	Máximo histórico; desaceleración por productividad y escala.

Fuente: Renewable energy and jobs: Annual review 2025 (IRENA & ILO, 2026)

Como se observa en la Tabla 6.1., la energía solar fotovoltaica, con 7.237 millones de empleos, constituye por amplio margen el mayor dinamizador del mercado laboral renovable. Su ventaja sobre las demás tecnologías se explica por la intensidad laboral de la fabricación de módulos, la instalación descentralizada a pequeña escala y el mantenimiento continuo. La energía eólica, con 1.925 millones de empleos, muestra un patrón de concentración geográfica más pronunciado, con China absorbiendo el 61 % del total.

La demanda de talento verde supera sustancialmente la oferta disponible

Los datos de *LinkedIn Economic Graph* (Kaura, 2024) revelan una de las tendencias más consistentes del mercado laboral global en la transición ecológica, esto es, la brecha entre demanda y oferta de talento verde y su ampliación en el tiempo. **De acuerdo con la plataforma, en 2024, el 7.5 % de las ofertas laborales publicadas en LinkedIn correspondía a empleos verdes o requerían habilidades verdes, frente al 6.8 % registrado en 2021, con una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 5.9 % para el período 2021-2024.** Por su parte, la demanda de talento verde creció un 11.6 % entre 2023 y 2024, mientras que la oferta de profesionales con esas competencias solo aumentó un 5.6 %, es decir, aproximadamente la mitad del ritmo de la demanda.

La plataforma revela que para 2050, satisfacer la demanda de empleo verde requeriría duplicar el pool global de talento. De no alcanzarse ese umbral, aproximadamente el 50 % de los empleos verdes proyectados carecería de candidatos cualificados, con una brecha potencial del 101.5 % entre necesidades y disponibilidad (LinkedIn Economic Graph, 2024).

Esta escasez anticipada ya se expresa en el contexto actual a través de una prima de empleabilidad medible, donde los profesionales con habilidades o experiencia verde muestran una tasa de contratación 54.6 % superior al promedio general del mercado laboral. Este diferencial señala que los empleadores ya incorporan la escasez relativa en sus estrategias de reclutamiento, privilegiando activamente a candidatos con competencias ambientales (LinkedIn Economic Graph, 2024).

La transición ecológica y la reconfiguración ocupacional

El informe “El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe del Foro Económico Mundial” proyecta que, para 2030, la combinación de transición verde, cambio tecnológico y transformaciones demográficas generará 170 millones de nuevos empleos y desplazará 92 millones, con un saldo neto positivo de 78 millones de puestos (Saget et al., 2020). Dentro de este proceso, la mitigación climática es identificada como la tercera tendencia más transformadora en general y la primera vinculada a la transición ecológica, con el 47 % de los empleadores encuestados anticipando que reconfigurará sus negocios en los próximos cinco años. La adaptación climática ocupa el sexto lugar, con el 41 % de los empleadores. Estas cifras revelan que la presión ambiental ha cruzado el umbral de consideración marginal para convertirse en factor estratégico central en la planificación de fuerza laboral empresarial.

Habilidades verdes y acumulación

La OIT, a través de encuestas armonizadas de fuerza laboral, estimó que el empleo verde varía entre el 23.1 % en países de ingreso bajo y el 35.7 % en países de ingreso alto, identificando una “brecha verde” correlacionada con el nivel de desarrollo (Adamczyk et al., 2026). Esto sugiere que la acumulación de capital humano verde sigue patrones similares a la acumulación tecnológica general donde los países con mayor nivel educativo y sistemas de formación más desarrollados están mejor posicionados para capturar los empleos de mayor valor en esta transición.

Por otra parte, en el rubro de soluciones basadas en la naturaleza, la estimación conjunta OIT/PNUMA/UICN cifra el empleo actual entre 14.0 y 15.7 millones de equivalentes de tiempo completo (FTE), concentrados mayoritariamente en agricultura sostenible, silvicultura, pesca y caza sostenibles (ILO et al., 2024). Los autores señalan que, con una inversión adicional hasta los 542,000 millones de dólares anuales en 2030, este segmento podría generar entre 20 y 32 millones de empleos adicionales, convirtiéndose en uno de los vectores de expansión más significativos del empleo verde a nivel global.

ii. América Latina y el Caribe

El escenario de transición cero emisiones netas como oportunidad de creación de empleos verdes y redistribución sectorial

La modelización BID-OIT sobre el escenario de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe es la fuente de mayor valor analítico para entender la magnitud y estructura de la transformación laboral regional. El modelo proyecta una creación neta de 15 millones de empleos adicionales para 2030 frente al escenario de altas emisiones, equivalente al 4 % del empleo regional total.

Esta cifra neta, sin embargo, oculta dinámicas de distribución sectorial que son relevantes para la planificación de formación profesional. En la siguiente tabla se muestran las expansiones o contracciones previstas a nivel sectorial.

Tabla 6.2. Sectores ganadores y perdedores de empleo en un escenario de cero emisiones netas, América Latina, 2030

Sector	Variación empleos 2030	Naturaleza
Agregado de sectores ganadores: agricultura, producción de alimentos de origen vegetal, energías renovables, silvicultura, la construcción y manufactura.	+22.5 millones	Expansión
Construcción sostenible	+540,000 (crecimiento de +2 % en el sector)	Expansión
Manufactura baja en carbono	+120,000	Expansión
Electricidad renovable	+100,000 (más del 22 % respecto a escenario de altas emisiones)	Expansión

Silvicultura y restauración	+60,000	Expansión
Agregado de sectores perdedores: alimentos de origen animal, extracción fósil, minería y electricidad fósil.	Parte de -7.5M	Contracción

Fuente: El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe (Saget et al., 2020).

De acuerdo con el estudio, para América Latina la transición hacia una economía baja en carbono más que pérdidas o ganancias absolutas de empleo, implica una recomposición sectorial del mercado laboral, como se muestra en la Tabla 6.2. Como se ha señalado, la generación de 15 millones de empleos adicionales respecto a un escenario de continuidad sería el resultado de la creación de 22.5 millones de nuevos puestos frente a la destrucción de 7.5 millones. El principal motor de esta transformación además de la transición energética, serían los cambios en los patrones de consumo alimentario, especialmente el desplazamiento hacia dietas con mayor peso de alimentos de origen vegetal, que generarían 19.7 millones de empleos equivalentes a tiempo completo, aunque con pérdidas importantes en ganadería, aves de corral, lácteos y pesca.

En el sector energético, los efectos son menores en términos absolutos, pero relevantes dentro del propio sector, de acuerdo con los datos, se perderían empleos en generación eléctrica fósil y extracción de combustibles fósiles, mientras aumentarían los puestos en energías renovables. La construcción, la manufactura y la silvicultura también registrarían creación neta de empleo. En conjunto, estos datos sugieren que la transición puede ser laboralmente positiva, pero para aprovecharla, se requiere políticas activas de reubicación, formación y reconversión laboral, protección para trabajadores desplazados, promoción del trabajo decente rural y apoyo a nuevos modelos empresariales sostenibles.

La medición del empleo verde en la región

El estudio del Banco Mundial *“Measuring Green Jobs: A New Database for Latin America and other Regions”* (Winkler et al., 2024), aplica una metodología ocupacional con datos nacionales de encuestas de hogares y revela que el promedio regional de ocupaciones verdes sobre empleo total se sitúa en 21.4 %. Este dato tiene un valor interpretativo limitado si no se desagrega, porque detrás del promedio existe una heterogeneidad considerable entre países y entre sectores dentro de cada país. En la Tabla 6.3 se exponen los promedios para algunos países seleccionados, con el fin de mostrar la heterogeneidad en la región.

Tabla 6.3. Participación de las ocupaciones verdes sobre el empleo total para países seleccionados de Latinoamérica, 2024

País	Ocupaciones verdes (% del empleo total)	Observación
Chile	25.3%	Por encima del promedio regional
Panamá	24.0%	Mayor participación en Centroamérica
Colombia	22.9%	Levemente sobre el promedio

México	22.0%	Junto con Chile, entre los más altos
Argentina	21.6 %	Para el caso Argentino, de la Vega et al. (2024) también estimaron que entre el 23 % y 25 % de los empleos tenía un potencial verde, sin embargo, En apuntan a que solo el 11 % - 12 % de asalariados estarían en el sector formal de empleos verdes.
Costa Rica	19.6%	Promedio con alta dinámica de demanda reciente
El Salvador	19.1%	Por debajo del promedio regional
Honduras	18.5%	Similar a Costa Rica, alta vulnerabilidad agrícola
Guatemala	17.4%	Menor de Centroamérica en la muestra
Nicaragua	17.0%	Extremo inferior de la muestra

Fuente: Measuring Green Jobs: A New Database for Latin America and other Regions (Winkler et al., 2024).

El estudio señala que América Latina y el Caribe enfrenta una alta vulnerabilidad laboral ante la transición verde porque la mayoría de los trabajadores se concentra en sectores u ocupaciones no verdes. Aunque existen trabajadores en ocupaciones verdes, muchos de ellos están empleados en sectores no verdes o de altas emisiones, lo que indica que la región cuenta con algunas capacidades laborales útiles para la transición, pero estas se encuentran insertas en estructuras productivas que todavía deben transformarse. El caso más crítico es la agricultura, donde alrededor del 90 % o más de las ocupaciones son no verdes en la mayoría de los países, pese a ser un sector clave para la transición (Winkler et al., 2024, p. 4).

En comparación con el comportamiento mundial, los autores evidencian que América Latina y el Caribe presenta una proporción intermedia de ocupaciones verdes en relación con otras regiones del mundo. Las tendencias regionales indican que el principal reto de América Latina y el Caribe no es únicamente ampliar el número de empleos verdes, sino reducir la vulnerabilidad laboral asociada a la concentración de trabajadores en ocupaciones y sectores no verdes. La evidencia de Winkler et al. (2024) muestra que, para la región, solo una fracción relativamente limitada del empleo se ubica simultáneamente en ocupaciones y sectores verdes, mientras que una proporción importante permanece en ocupaciones no verdes dentro de sectores no verdes. Esta situación es especialmente marcada en países centroamericanos como Guatemala, Nicaragua y Honduras, donde la estructura productiva genera mayores desafíos de reconversión laboral. Por tanto, la transición verde en ALC deberá combinar políticas de creación de empleo, formación técnica, actualización de habilidades y protección social para evitar que los costos de la descarbonización recaigan de forma desproporcionada sobre los trabajadores más vulnerables.

iii. Centroamérica: oportunidades y limitaciones

La modelización BID-OIT (Saget et al., 2020), identifica a Centroamérica como una de las subregiones con mayor ganancia relativa en el escenario de transición neta a cero emisiones: un incremento proyectado de 1.8 millones de empleos netos adicionales para 2030, equivalente al 5.5% del empleo regional centroamericano total.

Esta proporción supera la media latinoamericana del 4.0 %, lo que sitúa a la subregión en una posición de ventaja relativa dentro del mapa de transición laboral verde en el hemisferio.

Esta ventaja relativa responde a la estructura productiva de la subregión, con una alta dependencia de la agricultura (especialmente en los países del Triángulo Norte), potencial significativo de reconversión hacia prácticas sostenibles, capacidad instalada hidroeléctrica y geotérmica considerable, y una exposición relativamente baja a las industrias extractivas fósiles cuya contracción genera las pérdidas de empleo proyectadas en el escenario de cero emisiones netas.

Asimismo, es importante evidenciar que dentro de la región centroamericana hay una heterogeneidad en términos de empleo verde debido a trayectorias diferenciadas. Por ejemplo, Panamá registra la mayor participación de ocupaciones verdes en el empleo total de la subregión (24.0 %) (Winkler et al., 2024), combinada con una estrategia de política energética explícita que incluye una meta de 500,000 toneladas de hidrógeno verde y derivados para 2030, respaldada por más de 1,870 empleos directos e indirectos actuales en eólica y solar (IRENA & OIT, 2026). Además, se señala que, aunque no existe todavía una proyección oficial de empleo asociada a la meta de hidrógeno verde, la señal de demanda futura de habilidades técnicas especializadas es inequívoca.

Por su parte Costa Rica presenta un caso particular de combinación entre participación media en ocupaciones verdes (19.6 %) (Winkler et al., 2024), y uno de los mayores crecimientos recientes en demanda de talento verde, donde según datos de LinkedIn las vacantes verdes crecieron un 40.0 % interanual en 2024 (Kaura, 2024). Los datos de IRENA & OIT (2026) sobre empleo renovable en Costa Rica, sin embargo, revelan una limitación importante de la información disponible, particularmente de los 426 trabajadores registrados en “otras tecnologías” 321 están en geotermia, reflejando una cobertura parcial que subestima la fuerza laboral real del sector. Adicionalmente, la composición de género de esta fuerza laboral es casi exclusivamente masculina (98 %-100 % en la mayoría de los segmentos), un desequilibrio extremo que señala una de las brechas más pronunciadas de la subregión.

Como se señaló antes, Honduras, Guatemala y Nicaragua comparten un patrón de baja participación de ocupaciones verdes (18.5 %, 17.4 % y 17.0 % respectivamente), con una característica estructural compartida, donde la agricultura concentra las mayores necesidades de reconversión, ya que el 90.0 % o más de las ocupaciones agrícolas son clasificadas como no verdes en la metodología del Banco Mundial. Esto implica que la transformación laboral en estos países depende, en mayor medida que en los países del Cono Sur, de la verdización de la agricultura convencional más que de la expansión de sectores industriales nuevos.

Es importante denotar que para el caso centroamericano hay vacíos significativos que limitan la planificación de políticas públicas. No se dispone de datos desagregados de empleo verde por sector para Honduras, Guatemala y Nicaragua más allá de las estimaciones ocupacionales del Banco Mundial.

Las proyecciones BID-OIT operan a nivel subregional sin descomposición por país. Los datos de IRENA-OIT sobre empleo renovable para los países centroamericanos son fragmentarios y, en varios casos, se limitan a una o dos tecnologías. Tampoco existe un registro sistemático de demanda de talento verde en plataformas digitales para los mercados laborales de menor formalización digital. Esta escasez de información nacional desagregada constituye en sí misma un hallazgo de política, pues la capacidad de diagnóstico y planificación de la transición laboral en la subregión está estructuralmente limitada por la ausencia de sistemas estadísticos específicamente diseñados para capturar la dinámica del empleo verde.

iv. Las tendencias del empleo verde en El Salvador

El Salvador registra una participación de ocupaciones verdes en el empleo total del 19.1 %, según la estimación del Banco Mundial (Winkler et al., 2024). Este valor sitúa al país por debajo del promedio regional latinoamericano (21.4 %) y, dentro de Centroamérica, por debajo de Panamá (24 %) pero en un rango comparable al de Honduras (18.5 %) y por encima de Guatemala (17.4 %) y Nicaragua (17.0 %). La brecha respecto a los líderes regionales como Chile (25.3 %) o Panamá (24.0 %) alcanza entre 5 y 6 puntos porcentuales, una distancia que, en términos de planificación de formación profesional, representa tanto un déficit actual como una oportunidad de convergencia.

El empleo en energías renovables

Los datos de IRENA (2024) estiman aproximadamente 3,853 empleos en energías renovables en El Salvador, con una composición tecnológica que define el perfil actual de la fuerza laboral en este segmento. La siguiente tabla muestra los empleos registrados por tipo de tecnología.

Tabla 6.4. El Salvador: contabilización de empleos verdes por tipo de tecnología de energías renovables, 2024

Tecnología	Empleos	Observaciones de calidad laboral
Biomasa sólida	2,527	Tecnología dominante; perfil laboral mayoritariamente operativo
Biogás	549	65% de empleo femenino — mayor inclusión de género en el sector
Geotermia	377	91% del empleo es permanente — mayor estabilidad sectorial
Solar fotovoltaico	373	47% temporal, 25% subcontratado — alta precariedad
Eólica	27	Incipiente; potencial de crecimiento significativo
TOTAL	3,853	Heterogeneidad importante entre tecnologías

Fuente: elaboración propia con base en *Renewable energy and jobs: Annual review 2025* (IRENA & OIT, 2024)

La heterogeneidad de la calidad del empleo entre tecnologías renovables es uno de los hallazgos más relevantes de estos datos. La geotermia concentra el 91.0 % de sus puestos en modalidad permanente, lo que indica que la capacitación técnica especializada en esta área produce retornos estables en empleabilidad duradera.

En contraste, la energía solar fotovoltaica (la de mayor proyección de crecimiento global) registra un 47.0 % de empleos temporales y un 25.0 % de puestos subcontratados, señalando que, sin intervenciones deliberadas de política laboral y formación, el crecimiento de este segmento podría generar condiciones de precariedad observada en otros mercados con rápida expansión solar.

El caso del biogás merece atención especial, con el 65.0 % de empleo femenino, constituye el único subsector del empleo renovable salvadoreño donde las mujeres tienen representación mayoritaria. Esta excepción al patrón dominante de masculinización del sector energético sugiere que las tecnologías de menor escala industrial y mayor vínculo con la gestión doméstica y comunitaria de residuos orgánicos pueden ser vectores de inclusión de género en la transición energética.

Para el caso salvadoreño es importante destacar que la información disponible presenta limitaciones analíticas. Los 3,853 empleos registrados por IRENA-OIT corresponden al empleo en energías renovables, que constituye solo una fracción del empleo verde total del país. No se dispone de datos actualizados post-2019 sobre la estructura ocupacional verde del conjunto de la economía salvadoreña.

Tampoco existen datos de demanda de talento verde en plataformas digitales para El Salvador, a diferencia de Brasil, Colombia, Costa Rica o México. La modelización BID-OIT opera a nivel subregional centroamericano y no permite desagregar escenarios por país.

Sectores dinamizadores de la transición y del empleo verde

Solar fotovoltaico

La energía solar fotovoltaica no solo lidera el empleo renovable mundial, sino que establece el patrón de crecimiento más replicable para países en desarrollo. Su intensidad laboral en instalación y mantenimiento (a diferencia de la manufactura de módulos, dominada por China) es relativamente alta y distribuida geográficamente, lo que significa que países sin capacidad manufacturera propia pueden capturar empleos locales en despliegue y operación. La heterogeneidad de calidad laboral en el sector (47.0 % temporal en El Salvador) señala que esta captura requiere políticas deliberadas de regulación y formación para evitar la precarización del empleo.

Geotermia: el segmento de mayor calidad de empleo en El Salvador

La geotermia, con el 91.0 % de sus 377 empleos en modalidad permanente, representa el subsector de energía renovable con mayor permanencia o estabilidad de empleo en El Salvador. Aunque su tamaño absoluto es reducido, su perfil de alta estabilidad y sus requerimientos técnicos especializados lo convierten en un referente de lo que la transición energética puede ofrecer en términos de empleo.

La demanda de profesionales técnicos en geotermia como ingenieros de yacimientos, técnicos de operación y mantenimiento de plantas o especialistas en exploración geotérmica, configura un nicho formativo de alto valor que el sistema de formación profesional salvadoreño podría desarrollar con ventaja comparativa regional.

Construcción sostenible

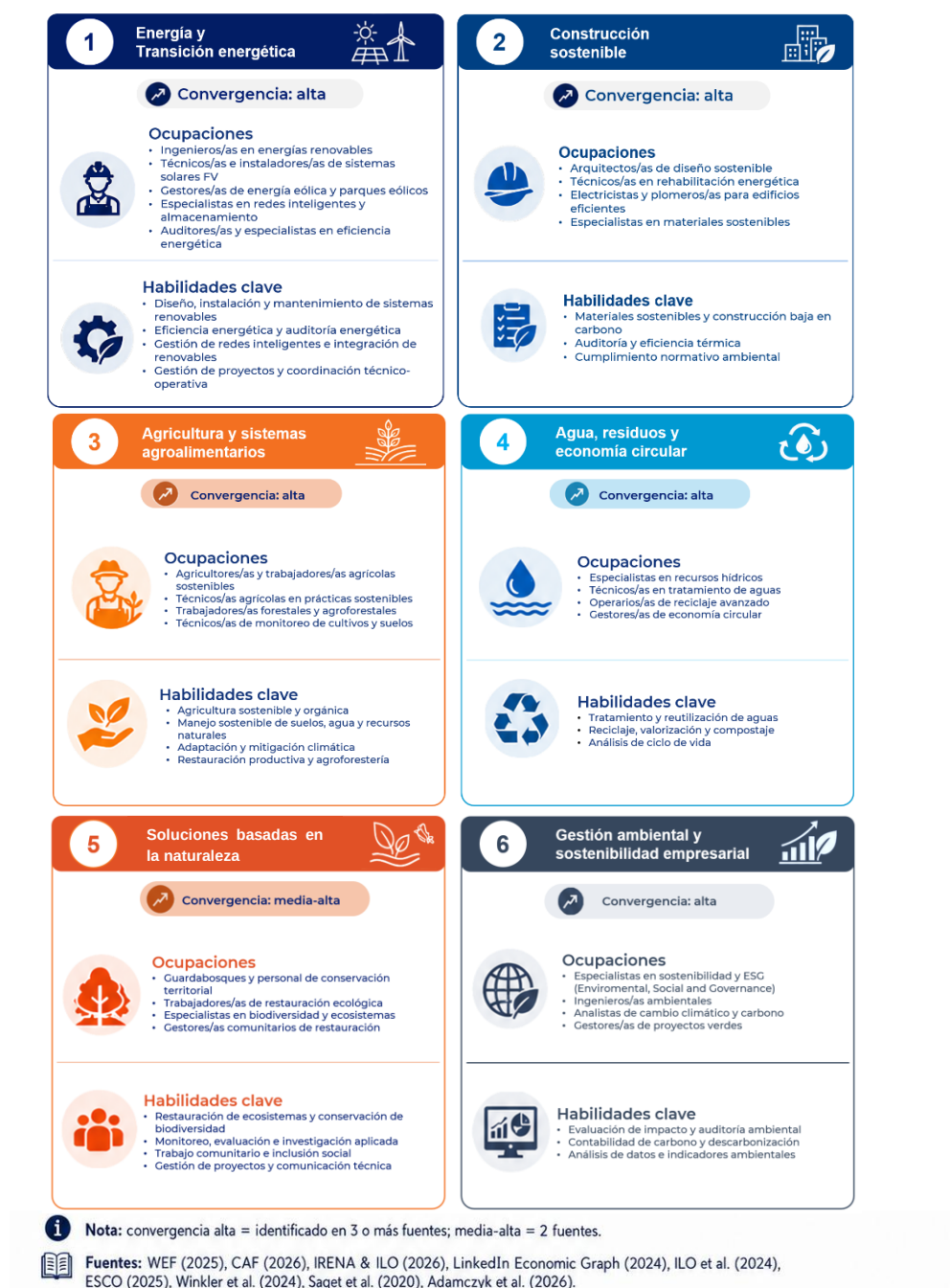
La construcción se posiciona en todos los escenarios de transición como el sector con mayor capacidad de absorción de empleo, tanto por las cifras proyectadas como por la intensidad laboral intrínseca del sector, su implantación local imposible de deslocalizar y su transversalidad sobre casi todos los segmentos del mercado inmobiliario e infraestructura. La construcción sostenible demanda competencias técnicas específicas como el uso de materiales bajos en carbono, diseño bioclimático e instalación de sistemas de eficiencia energética, que pueden transferirse mediante formación técnica y vocacional de ciclos relativamente cortos, lo que la hace especialmente relevante para sistemas de formación profesional orientados a trabajadores adultos en reconversión.

Agricultura sostenible y Soluciones Basadas en Naturaleza (SbN)

La agricultura sostenible y las SbN constituyen el segmento de mayor relevancia para El Salvador y el Triángulo Norte, dado que, como se señaló en apartados anteriores, la mayoría de las ocupaciones agrícolas convencionales están clasificadas como no verdes en la región. La transformación de este segmento abarca desde la adopción de prácticas agroecológicas hasta la gestión de sistemas silvopastoriles y la restauración de cuencas y genera un volumen de demanda de reconversión formativa que ningún otro sector iguala en escala. Globalmente, las SbN ya emplean entre 14.0 y 15.7 millones de FTE (Full-Time Equivalent) (ILO et al., 2024), con potencial de expansión hacia 20-32 millones adicionales si se alcanza la meta de inversión de 542,000 millones anuales en 2030.

v. Las habilidades y ocupaciones más demandadas en la transición

Figura 6.1. Ocupaciones y habilidades verdes por sector estratégico a nivel global y regional (América Latina y El Caribe)



Más allá de las tendencias cuantitativas en la generación de empleo verde, la transición hacia economías más sostenibles está evolucionando hacia la demanda de ocupaciones concretas con habilidades necesarias o deseables para estos perfiles.

De acuerdo con las tendencias globales, regionales y nacionales, las ocupaciones verdes más consistentes entre fuentes se concentran en energías renovables, construcción sostenible, agricultura sostenible, gestión de residuos, agua, transporte sostenible, soluciones basadas en la naturaleza y sostenibilidad empresarial. Esta convergencia aparece tanto en taxonomías ocupacionales como en la clasificación de O*NET/ISCO y ESCO, como en reportes empresariales y datos de vacantes, aunque cada fuente mide dimensiones distintas del fenómeno: tareas, habilidades, vacantes, empleo observado o escenarios de transición (Winkler et al., 2024; ESCO, 2025; World Economic Forum, 2025; LinkedIn Economic Graph, 2024).

Las **ocupaciones emergentes de mayor crecimiento** están asociadas a ingeniería en energías renovables, ingeniería ambiental, especialistas en vehículos eléctricos y autónomos, analistas de cambio climático, especialistas en sostenibilidad y perfiles técnicos vinculados a solar, eólica, biogás, redes inteligentes y almacenamiento. El Foro Económico Mundial (FEM) identifica ingenieros de energías renovables, ingenieros medioambientales y especialistas en vehículos autónomos y eléctricos entre los empleos de mayor crecimiento hacia 2030, mientras LinkedIn observa un aumento sostenido de la demanda de talento verde en vacantes y una brecha creciente entre demanda y oferta (World Economic Forum, 2025; LinkedIn Economic Graph, 2024).

Las **ocupaciones tradicionales que más se transforman** son agricultores, trabajadores agrícolas, carpinteros, soldadores, electricistas, plomeros, inspectores de construcción, técnicos agrícolas, operarios de residuos y trabajadores forestales. En la clasificación O*NET retomada por Winkler et al. (2024), estas ocupaciones no necesariamente nacen con la transición verde, pero pueden enfrentar mayor demanda o requerir nuevas competencias por cambios en materiales, códigos de eficiencia energética, agricultura orgánica, manejo de residuos o restauración ambiental.

Las **habilidades verdes más recurrentes** son eficiencia energética, energías renovables, evaluación de impacto ambiental, cumplimiento de legislación ambiental, prevención de contaminación, gestión de residuos, reciclaje, economía circular, tratamiento de aguas residuales, reutilización de agua, gestión de biodiversidad, restauración de ecosistemas y diseño de infraestructura sostenible. La clasificación que realiza ESCO etiqueta 591 conceptos verdes, incluyendo 386 habilidades y 205 conocimientos, con fuerte presencia en ingeniería, manufactura, construcción, ciencias naturales, agricultura, silvicultura y servicios ambientales (ESCO, 2025).

Las habilidades digitales aparecen como un complemento crítico de la transición verde, especialmente en redes inteligentes, medición de uso energético, modelación, monitoreo ambiental, análisis de datos, IA, big data, ciberseguridad, sensores y herramientas de diseño. El FEM proyecta que la IA y big data, redes y ciberseguridad, y alfabetización tecnológica estarán entre las habilidades de mayor crecimiento, mientras que las fuentes de empleo verde conectan estas competencias con energía, movilidad eléctrica, edificios eficientes, agua y monitoreo ambiental (World Economic Forum, 2025; Adamczyk et al., 2026).

Para la formación profesional, las habilidades críticas no son solo técnicas. Las fuentes coinciden en la necesidad de pensamiento analítico, resiliencia, flexibilidad, aprendizaje continuo, liderazgo, colaboración, comunicación técnica, cumplimiento normativo y gestión de proyectos. El FEM identifica pensamiento analítico, resiliencia, liderazgo, pensamiento creativo y aprendizaje continuo como habilidades centrales, mientras el informe de SbN enfatiza enfoques interdisciplinarios, capacidades de monitoreo, evaluación, investigación e implementación territorial (World Economic Forum, 2025; ILO et al., 2024).

Por su parte la Guía de formación para empleos verdes en América Latina y el Caribe (CAF, 2026) identifica como **sectores estratégicos las energías renovables, eficiencia energética, agricultura sostenible, transporte y logística sostenible, turismo sostenible, servicios ambientales, gestión de residuos, gestión sostenible del agua y saneamiento, textil, construcción e industria/manufactura verde**. La fuente subraya que el potencial regional no se limita a crear nuevos empleos, sino también a transformar sectores existentes mediante nuevas competencias, actualización curricular y capacitación laboral.

En términos de **ocupaciones** concretas, el CAF enumera perfiles verdes relacionados con energía y eficiencia energética, incluye **ingenieros geotérmicos, ingenieros en sistemas de energías renovables, asesores energéticos, operadores de centrales solares fotovoltaicas, técnicos en energía solar, especialistas en sistemas geotérmicos, ingenieros en integración de renovables, especialistas en energía solar para edificios sostenibles, ingenieros en proyectos eólicos terrestres y técnicos de operación y mantenimiento de plantas solares fotovoltaicas** (CAF, 2026). Además, respecto a los sectores de residuos e industria manufacturera identifica operarios de recolección selectiva, operarios de clasificación avanzada, técnicos en separación y valorización de residuos, ingenieros en tecnologías limpias, operadores de plantas de tratamiento de residuos y reciclaje de aguas, directores de gestión integral de residuos, inspectores de residuos peligrosos, técnicos en residuos químicos industriales y operadores de plantas de biogás.

Respecto a las habilidades necesarias, el CAF distingue explícitamente entre competencias técnicas y competencias transversales o socioemocionales. Las **técnicas** incluyen conocimientos sectoriales, manejo de software especializado, operación de equipos, aplicación de normas y protocolos; las **transversales** incluyen comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico (CAF, 2026). En energía, la guía resalta diseño de sistemas solares, simulaciones energéticas, ahorro de energía, políticas energéticas, estudios de viabilidad de redes inteligentes, gestión energética en instalaciones, mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, análisis de emplazamientos eólicos y diseño de turbinas.

Asimismo, en los sectores de residuos e industria, destaca gestión de residuos peligrosos y no peligrosos, cumplimiento de legislación ambiental, prevención de contaminación, tratamiento de aguas residuales, eficiencia energética, reutilización de agua, reciclaje y economía circular (CAF, 2026).

Y, además, para la gestión ambiental, la guía enfatiza evaluación de impacto ambiental, cumplimiento normativo, conservación de recursos naturales, restauración de hábitats, gestión de ecosistemas, política medioambiental y reforestación, además de una visión holística capaz de integrar dimensiones legales, sociales y económicas (CAF, 2026).

Figura 6.2 Habilidades transversales críticas para la transición verde



Fuentes: WEF (2025), CAF (2026), ILO et al. (2024), LinkedIn Economic Graph (2024), ESCO (2025).

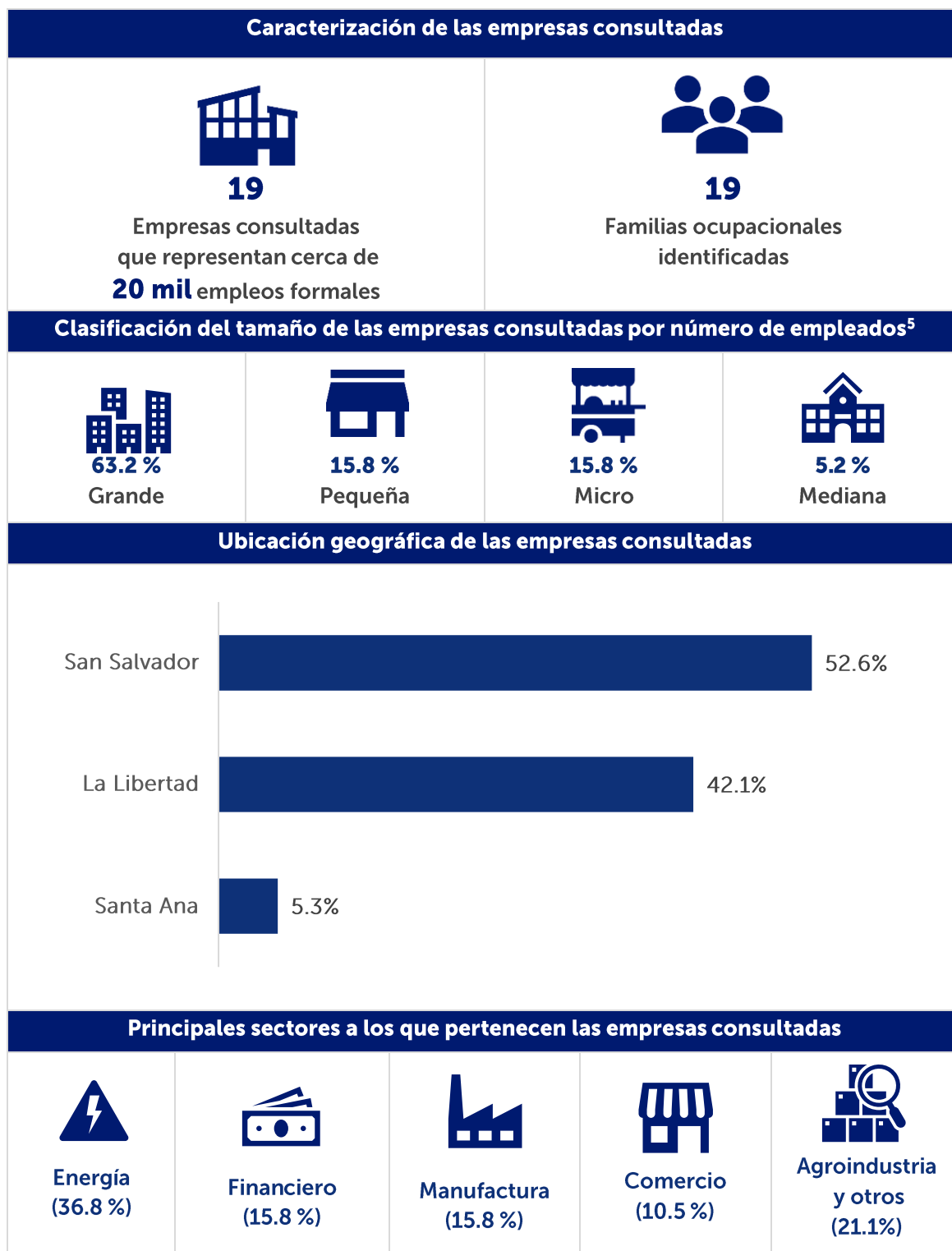
i Las habilidades técnicas son propias de cada ocupación; las socioemocionales son transversales a todos los sectores.



RESULTADOS

**De entrevistas con empresas
salvadoreñas**

7. RESULTADOS DE ENTREVISTAS CON EMPRESAS SALVADOREÑAS



⁵ De 1 a 10 empleados: microempresa y, de 11 a 50 empleados: pequeña empresa; de acuerdo con el Art. 3 de la Ley de Fomento, Protección y Desarrollo para la Micro y Pequeña Empresa. Desde 51 a 100 empleados: mediana empresa, y más de 100 empleados: gran empresa; de acuerdo con "El Salvador, generando riqueza desde la base: políticas y estrategias para la competitividad sostenible de las MIPYMEs", documento elaborado por el Ministerio de Economía.

Las consultas realizadas incorporaron empresas con distintos niveles de madurez ambiental. De acuerdo con la información sistematizada, 9 empresas presentan una agenda ambiental consolidada, 7 se encuentran en proceso de implementación y 3 cuentan con certificaciones o sistemas formalizados de gestión ambiental, energética o sostenibilidad. Ninguna empresa fue clasificada en etapa inicial. Este resultado debe interpretarse a la luz del diseño intencional de las empresas consultadas, ya que se seleccionaron empresas con algún grado de vínculo con sostenibilidad, energía renovable, eficiencia, gestión ambiental, economía circular o criterios ESG (por sus siglas en inglés: Environmental, Social and Governance).

Tabla 7.1. Nivel de madurez de la agenda ambiental en empresas consultadas

Nivel de madurez ambiental	Número de empresas	Participación
Consolidada	9	47.4%
En implementación	7	36.8%
Certificada	3	15.8%
Inicial	0	0.0%
Total	19	100.0%

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

En conjunto, la caracterización de las empresas expone una base diversa, con predominio de empresas grandes, alta presencia del sector energético y participación relevante de empresas financieras, manufactureras y corporativas. Esta composición permitió observar diferentes formas de vinculación con empleos verdes: empresas cuyo giro principal se relaciona con energía renovable o gestión ambiental; empresas tradicionales que incorporan prácticas de sostenibilidad en sus procesos; y empresas habilitadoras que integran criterios ambientales en financiamiento, compras, reportería, cumplimiento o gestión de riesgos.

La información obtenida debe leerse como evidencia cualitativa orientada a identificar tendencias, perfiles ocupacionales, competencias y brechas formativas. En consecuencia, **los resultados no son estadísticamente generalizables al conjunto de empresas del país, pero sí ofrecen insumos relevantes para orientar la planificación de la oferta formativa en sectores y perfiles vinculados con la transición verde.** A continuación, se presenta una síntesis de los principales hallazgos obtenidos a partir de la sistematización y análisis de las entrevistas realizadas con actores claves de empresas salvadoreñas consultadas:

Figura 7.1 Síntesis de principales hallazgos obtenidos a partir de las entrevistas con empresas



1. La comprensión del concepto de "empleo verde" es limitada, heterogénea y en varios casos, difuso.

La información primaria sugiere que la mayoría de las empresas no utiliza el término "empleo verde" de forma espontánea ni técnicamente precisa. Aproximadamente 8 de 19 empresas lo asocian a resultados ambientales; 6 lo definen por tareas; y al menos 5 lo asocian exclusivamente al sector económico de la empresa.



2. La energía renovable y la gestión ambiental industrial concentran la mayor densidad de puestos verdes identificados.

Las entrevistas muestran que los puestos con mayor densidad verde se concentran en energía renovable, especialmente solar fotovoltaica y operación energética; gestión ambiental industrial; tratamiento de aguas; gestión de residuos; eficiencia energética; y funciones de sostenibilidad corporativa.



3. Existe una distinción entre puesto verde y empresa sostenible.

La información obtenida en las entrevistas muestra que 7 de 19 empresas distinguen claramente entre una empresa sostenible y un puesto verde; 11 realizan esta diferenciación de manera parcial; y 1 no establece una distinción explícita.



4. La brecha más recurrente en el talento, no es técnica en sentido estricto, sino de práctica y experiencia aplicada.

La brecha técnica constituye la categoría individual más frecuente, identificada como principal; sin embargo, al considerar conjuntamente las referencias a práctica profesional y experiencia aplicada, esta dimensión aparece en más empresas, convirtiéndose en un componente transversal.



5. La demanda futura de vacantes verdes está liderada por empresas con proyectos de expansión concretos.

La información disponible permite identificar indicios de que la mayor parte de las vacantes verdes estimadas a 24 meses proviene de un número reducido de empresas que cuentan con proyectos de expansión definidos.



6. Las competencias digitales se demandan en niveles intermedios y avanzados, con brecha de aplicación práctica.

Las herramientas mencionadas incluyen Excel avanzado, Power BI, sistemas de visualización de datos, software de gestión ambiental, plataformas de monitoreo, aplicaciones especializadas para energía solar, sistemas de trazabilidad, ERP, sistemas de información geográfica e inteligencia artificial aplicada a sostenibilidad.



7. La descentralización geográfica de la formación emerge como una restricción relevante.

Las entrevistas evidencian que la concentración de la oferta formativa especializada en el Área Metropolitana de San Salvador puede limitar el acceso a talento capacitado para empresas ubicadas en occidente y otras zonas no metropolitanas.



8. La viabilidad de colaboración empresa-institución formadora es alta, con condiciones claras.

La mayoría de las empresas (12 de 19) declara alta viabilidad e interés de colaboración con instituciones de formación profesional en temas de formación de talento con alto componente práctico, instructores con experiencia sectorial, validación de perfiles y apoyo en diseño curricular.

Comprensión empresarial del concepto de empleo verde

La información recopilada permite establecer que el término “empleo verde” aún no constituye una categoría plenamente incorporada en el vocabulario operativo de una parte importante de las empresas entrevistadas. Aunque la mayoría de los informantes lo asocia con algún tipo de contribución ambiental, las respuestas muestran diferencias significativas en los criterios utilizados para identificarlo. Algunas empresas lo entienden a partir de los resultados ambientales que genera el puesto, otras lo relacionan con las tareas específicas que desempeña la persona trabajadora y otras lo vinculan de manera más general con el sector económico o la naturaleza de la actividad empresarial.

A partir del análisis de las respuestas, se identifican tres patrones principales de comprensión:

- a. **Definición de empleo verde por resultados ambientales (8 empresas):** las empresas asocian el empleo verde con puestos cuya labor genera un impacto ambiental positivo verificable, independientemente del sector económico en el que operan. Este enfoque se observa con mayor claridad en empresas financieras y corporaciones que cuentan con estrategias ESG o sistemas de sostenibilidad institucionalizados. En estos casos, el énfasis se centra en la contribución del puesto a la reducción de impactos ambientales, la gestión de riesgos ambientales, la eficiencia en el uso de recursos, la medición de huellas ambientales y el cumplimiento de objetivos corporativos de sostenibilidad.
- b. **Definición de empleo verde por tareas realizadas (6 empresas):** el empleo verde se identifica a partir de las actividades ambientales concretas que realiza la persona trabajadora, independientemente del sector o del tipo de empresa. Este enfoque es más frecuente en empresas de energía renovable, manufactura y servicios relacionados con eficiencia energética o cumplimiento ambiental. Desde la perspectiva de la formación profesional, este patrón resulta especialmente relevante porque permite identificar competencias específicas asociadas al contenido real del puesto, tales como instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, operación de tecnologías limpias, gestión de residuos, seguimiento de indicadores ambientales, elaboración de reportes, auditorías, trazabilidad y cumplimiento normativo.
- c. **Comprensión asociada al sector (5 empresas):** algunas empresas tienden a equiparar el empleo verde con el sector económico al que pertenecen, sin diferenciar claramente entre las características ambientales del puesto y las de la organización. Esta tendencia se observa principalmente en empresas cuya actividad se percibe como ambientalmente favorable, donde no siempre existe una distinción clara entre “empresa verde” y “puesto verde”. En estos casos, la identificación de empleos verdes se basa más en la naturaleza del negocio que en las funciones, responsabilidades o resultados ambientales específicos de cada ocupación.

En este sentido, la identificación de empleos verdes requiere centrarse en las tareas, responsabilidades, competencias y contribuciones ambientales efectivas de cada puesto, más que en la reputación ambiental de la empresa o en el sector económico al que pertenece. Este criterio resulta especialmente importante para el diseño y validación de perfiles ocupacionales, así como para la planificación de programas de formación alineados con las necesidades reales del mercado laboral.

En cuanto al reconocimiento de puestos en proceso de verdización, entendidos como ocupaciones tradicionales que incorporan progresivamente funciones y responsabilidades ambientales, los resultados muestran que 7 empresas los identifican con claridad, 9 lo hacen de manera parcial, 2 no los reconocen y en 1 caso la categoría no aplica. Esto muestra que la transición hacia una economía más sostenible no se expresa únicamente mediante la creación de nuevas ocupaciones verdes, sino también a través de la transformación gradual de puestos existentes.

Este hallazgo tiene implicaciones relevantes en materia de formación profesional. La respuesta institucional no debería limitarse al desarrollo de nuevos perfiles ocupacionales verdes, sino incluir estrategias de actualización, reconversión y fortalecimiento de competencias para trabajadores que desempeñan funciones técnicas, operativas, administrativas y gerenciales que están incorporando progresivamente responsabilidades ambientales en sus actividades cotidianas

Prácticas ambientales y motivaciones empresariales

La información primaria permite identificar un conjunto diverso de prácticas ambientales, que pueden organizarse en tres niveles:

- a. **Prácticas operativas-técnicas:** gestión de residuos, eficiencia energética, control de emisiones, gestión hídrica, separación de desechos, monitoreo de consumos instalación, operación o uso de energía renovable. Son las más frecuentes y aparecen en prácticamente todos los sectores representados. Estas prácticas tienden a estar vinculadas con mejoras en la operación cotidiana de las empresas, reducción de costos, optimización de recursos y cumplimiento de requerimientos básicos de gestión ambiental. También aparecen en empresas de energía, distribución eléctrica y gestión de residuos, particularmente cuando la operación exige permisos, reportes regulatorios, trazabilidad ambiental o controles periódicos. Este nivel de prácticas muestra que una parte importante de la agenda ambiental empresarial está asociada al cumplimiento normativo y a la gestión de riesgos operativos.
- b. **Prácticas de cumplimiento:** operación y mantenimiento de plantas de tratamiento, obtención y mantenimiento de permisos ambientales, auditorías bajo ISO 14001 o normativa sectorial. Predominan en manufactura, agroindustria y zona franca.

- c. **Prácticas estratégicas:** reportería ESG bajo estándares *Global Reporting Initiative* (GRI), *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) o *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB); cálculo de huella de carbono; finanzas sostenibles (bonos verdes, taxonomía climática); economía circular como estrategia de negocio; certificaciones LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) o ISO 50001 (sistema para mejorar el uso y consumo de energía). Predominan en el sector financiero, distribución eléctrica y corporaciones con casa matriz internacional. Estas prácticas se asocian con empresas que han institucionalizado la sostenibilidad como parte de su modelo de negocio, de su gestión de riesgos, de su relación con inversionistas o de su posicionamiento en cadenas de valor con estándares ambientales.

Las motivaciones declaradas para adoptar prácticas sostenibles son múltiples y frecuentemente combinadas. La **regulación y el cumplimiento normativo** aparecen como motivadores en la mayoría de los casos. Sin embargo, las entrevistas apuntan a que la distinción entre cumplimiento reactivo y estrategia proactiva es clave para entender el nivel de madurez de la agenda ambiental: 9 empresas se declaran consolidadas, 7 en implementación y 3 certificadas. Ninguna se ubica en etapa inicial. Esta distribución debe interpretarse considerando el carácter intencional de las empresas consultadas: se entrevistaron principalmente medianas y grandes empresas con algún grado de vínculo con sostenibilidad, energía renovable, eficiencia, gestión ambiental o economía circular; por tanto, **no debe asumirse que este nivel de madurez refleja al conjunto del sector empresarial salvadoreño.**

La presión de clientes, especialmente de mercados internacionales y cadenas de suministro globales, emerge como un impulsor relevante en los sectores de manufactura textil, acero, zona franca y el sector financiero. La presión de multilaterales y fondos de inversión es especialmente relevante para este último sector. Los costos operativos y la búsqueda de eficiencia son motivadores transversales. En conjunto, las entrevistas muestran que la agenda ambiental empresarial no responde a un único incentivo: combina regulación, eficiencia económica, acceso a mercados, exigencias de clientes, reputación, estándares internacionales, mandato corporativo y oportunidades de negocio. Esta combinación incide en el tipo de competencias requeridas: las empresas orientadas al cumplimiento demandan capacidades normativas y operativas; las empresas con agendas estratégicas requieren además medición, reportería, análisis de datos, gestión de riesgos, certificaciones y articulación interáreas.

Tabla 7.2 Prácticas ambientales y motivaciones empresariales

Práctica ambiental	Motivación principal
Energía fotovoltaica / renovable	Estrategia corporativa, costos, demanda de clientes y modelos de negocio
Eficiencia energética	Cumplimiento normativo, reducción de costos operativos, estrategia de negocio
Gestión de residuos / economía circular	Cumplimiento, clientes internacionales, demanda de mercado, trazabilidad y valorización de materiales
Gestión hídrica / planta de tratamiento	Regulación (ASA, MARN), cumplimiento, eficiencia
Cogeneración energética	Imagen sectorial, eficiencia productiva, economía circular
Finanzas sostenibles / SARAS / taxonomía	Regulación de organismos multilaterales, estrategia de negocio, reputación, gestión de riesgos ambientales y sociales
Reportería ESG (Environmental, Social, and Governance) / métricas ambientales	Estándares internacionales como GRI (Global Reporting Initiative) y TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures), inversores, regulación, casa matriz y comparabilidad corporativa
Gestión de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)	Motivación ambiental, convenios MARN, mercado emergente
Producción limpia / reciclaje de insumos	Clientes, certificaciones GRS (Global Recycled Standard), cumplimiento
Certificaciones ambientales (ISO, LEED, GRS)	Exigencia de clientes, acceso a mercados internacionales, control interno y diferenciación

Nota: la tabla presenta prácticas identificadas a partir de la información proporcionada por las empresas. Una misma empresa puede aparecer en más de 1 fila.

Fuente: elaboración propia con base en información primaria.

Transformaciones productivas y cambios en la organización del trabajo

La información primaria permite identificar que una parte importante de las empresas entrevistadas ha realizado adaptaciones organizacionales, tecnológicas o productivas relacionadas con su agenda ambiental. Los cambios más frecuentemente mencionados incluyen: la creación de departamentos o coordinaciones de sostenibilidad, la inversión en tecnologías de generación renovable para su uso o comercialización, la modernización de plantas de tratamiento y la incorporación de certificaciones ambientales. A estos cambios se suman procesos de fortalecimiento de reportería ESG, medición de huella ambiental, trazabilidad de residuos, gestión de indicadores, eficiencia energética y articulación entre áreas técnicas, operativas y administrativas.

El horizonte de adaptación es mayoritariamente implementado o está actualmente en proceso. En cuanto a la intensidad del cambio en la organización del trabajo, al menos 10 empresas reportan cambios altos, 3 cambios medios y los demás no especifican o reportan cambios bajos. Las áreas más frecuentemente impactadas son producción y operaciones, gestión ambiental y sostenibilidad, distribución y mantenimiento, y cumplimiento.

Esto muestra que la transición verde se expresa mediante inversiones tecnológicas y nuevas formas de coordinación interna. En varias empresas, la gestión ambiental deja de ser una función aislada y comienza a involucrar áreas de operaciones, mantenimiento, compras, calidad, recursos humanos, cumplimiento, riesgos, finanzas y tecnología.

Un aspecto relevante identificado es que los cambios aparecen mayoritariamente como modificación de puestos existentes y ampliación de responsabilidades, más que como creación de puestos enteramente nuevos. La creación de puestos nuevos vinculados directamente con sostenibilidad o gestión ambiental se identifica en empresas con procesos de expansión o que han formalizado recientemente su función ambiental.

En cambio, en empresas del sector de industria, financiero y de servicios, la transformación suele observarse como incorporación gradual de tareas ambientales en perfiles ya existentes: técnicos de mantenimiento que asumen eficiencia energética, personal operativo que incorpora gestión de residuos, áreas y analistas que integran indicadores ambientales, o áreas de riesgo y cumplimiento que incorporan criterios socioambientales. Desde la perspectiva de formación profesional, este hallazgo es central, pues la demanda empresarial además de formar nuevos perfiles verdes también puede actualizar las ocupaciones existentes.

Esto implica combinar programas técnicos especializados con procesos de reconversión (reskilling), formación modular, capacitación en el puesto y formación dual. La evidencia también sugiere que las competencias requeridas varían según el tipo de transformación: las empresas con inversiones tecnológicas demandan capacidades técnicas y operativas; las empresas con agendas ESG (Environmental, Social, and Governance) requieren análisis de datos, reportería y gestión de indicadores; y las empresas sujetas a regulación ambiental requieren competencias normativas, trazabilidad y cumplimiento.

Mapeo preliminar de puestos verdes, en verdización y habilitadores

Con base en la información sistematizada y aplicando criterios de clasificación (sector, tareas, competencias e impacto ambiental), se identifican tres categorías de puestos vinculados con los empleos verdes.

Los puestos u ocupaciones que se presentan a continuación no deben interpretarse como un catálogo definitivo de ocupaciones verdes para El Salvador, sino como una sistematización cualitativa de perfiles y familias ocupacionales mencionadas por las empresas consultadas.

- a. **Puestos directamente verdes:** aquellos cuyo **contenido principal implica una contribución ambiental comprobable**. La información permite identificar como perfiles recurrentes o mejor sustentados a gestores, coordinadores y especialistas de sostenibilidad, analistas o responsables de gestión ambiental, técnicos en sistemas fotovoltaicos, operadores de plantas de tratamiento, técnicos de cogeneración, operadores o técnicos de energía eólica o fotovoltaica, oficiales SARAS (Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales) o analistas de riesgo ambiental y

social, y técnicos de separación de residuos o RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

- b. **Puestos en verdización:** puestos tradicionales que incorporan progresivamente tareas ambientales sin ser rediseñados. La información permite identificar como ejemplos a técnicos eléctricos o de mantenimiento con funciones de eficiencia energética, operadores industriales con responsabilidades de gestión de residuos o producción limpia, ingenieros de turno o jefaturas de planta con indicadores ambientales integrados, personal de mantenimiento con sostenibilidad incorporada y algunos puestos operativos o administrativos con buenas prácticas ambientales de baja densidad verde. Estos casos requieren cautela analítica, porque no todos los puestos con alguna práctica ambiental deben clasificarse automáticamente como empleos verdes. **Su clasificación depende de la intensidad y recurrencia de las tareas ambientales efectivamente realizadas.**
- c. **Puestos habilitadores:** puestos que no tienen un contenido ambiental primario pero que son indispensables para que la empresa pueda cumplir su agenda ambiental. Incluyen evaluadores de riesgo ambiental en banca, coordinadores de compras con criterios de sostenibilidad, analistas de datos ambientales y personal de cumplimiento normativo. También se incluyen funciones de gerencia técnica, coordinación ambiental transversal, cadena de suministro, recursos humanos, seguridad industrial, calidad, auditoría y reportería ESG cuando contribuyen a implementar, medir, financiar, gestionar o sostener acciones ambientales dentro de la empresa.

La revisión proporcionada por las empresas confirma la existencia de puestos difíciles de clasificar, particularmente aquellos ubicados en áreas administrativas, talento humano, seguridad industrial, banca o gestión corporativa. En estos casos, la clasificación debe depender de las tareas concretas y no del nombre del puesto. Por ejemplo, funciones de talento humano, bienestar, responsabilidad social o personal administrativo con métricas ESG pueden contribuir a la agenda ambiental de la empresa, pero no deben clasificarse automáticamente como puestos directamente verdes si su contenido ambiental es parcial, indirecto o de baja intensidad.

En total, a partir de las entrevistas se identifican 19 perfiles o familias ocupacionales vinculadas con empleos verdes, 9 directamente verdes, 5 en proceso de verdización y 5 habilitadores. Esta cifra más que un conteo estadístico de ocupaciones nacionales representa una agrupación analítica de puestos mencionados por las empresas consultadas.

Tabla 7.3. Mapeo de puestos: verdes, en verdización, habilitadores y ambiguos

Puesto / perfil identificado	Clasificación preliminar	Nivel ocupacional
Gerente / coordinador / especialista de sostenibilidad	Directamente verde	Gerencial / mando medio / profesional
Analista, gestor/a o responsable de gestión ambiental	Directamente verde	Técnico / mando medio
Jefe/a o encargado/a de gestión ambiental	Directamente verde	Mando medio
Técnico/a en sistemas fotovoltaicos / instalador/a SFV	Directamente verde	Técnico / operativo
Operador/a, técnico/a o jefe/a de operaciones de planta fotovoltaica o eólica	Directamente verde	Operativo / técnico / mando medio
Operador/a de planta de tratamiento o gestión hídrica	Directamente verde	Técnico / operativo
Técnico/a en cogeneración / operador/a de caldera	Directamente verde	Técnico / operativo
Oficial SARAS / analista o evaluador/a de riesgo ambiental y social	Directamente verde / habilitador especializado	Profesional / mando medio
Técnico/a de separación de residuos / RAEE	Directamente verde	Operativo
Técnico/a eléctrico/a o de mantenimiento con eficiencia energética	En verdización	Técnico / operativo
Operadores/as industriales o agroindustriales con responsabilidades de residuos, trazabilidad, producción limpia o corte de caña en verde	En verdización	Operativo
Ingeniero/a, subgerente/a o jefatura de planta con tareas ambientales	En verdización	Mando medio / técnico
Analistas de mantenimiento con gestión de residuos	En verdización	Técnico
Cajeros/as u otro personal operativo/administrativo con buenas prácticas ambientales de baja densidad verde	En verdización de baja intensidad	Operativo / administrativo
Gerencia técnica / coordinación ambiental transversal	Habilitador	Gerencial / mando medio
Compras / cadena de suministro verde	Habilitador	Técnico / mando medio
Analista de datos ambientales o indicadores de sostenibilidad	Habilitador / emergente	Técnico / profesional
Recursos Humanos con sostenibilidad / seguridad industrial / talento humano con sostenibilidad integrada	Habilitador	Mando medio
Cumplimiento normativo, calidad, auditoría o reportería ESG	Habilitador	Profesional / mando medio

Fuente: elaboración propia con base en información primaria.

Tareas ambientales concretas asociadas a los puestos

La revisión de las tareas ambientales declaradas por las empresas, permiten identificar un conjunto de actividades concretas que dan contenido real a los puestos verdes o en verdización. Estas tareas son relevantes porque permiten clasificar los puestos por su contenido ocupacional efectivo y no únicamente por el nombre del cargo, el sector económico o la agenda general de sostenibilidad de la empresa. De esta manera, las tareas más recurrentes identificadas son:

- a. Medición y monitoreo de indicadores ambientales (energía, agua, residuos, emisiones): presente en manufactura, distribución eléctrica, sector financiero y agroindustria.
- b. Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales: concentrada en industria, empresas ubicadas en zonas francas y empresas con infraestructura ambiental regulada.
- c. Gestión de residuos (separación, trazabilidad, disposición controlada, reciclaje): transversal a todos los sectores industriales y particularmente relevante en manufactura, agroindustria, zona franca y gestión de RAEE.
- d. Instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos: concentrada en el sector energético.
- e. Elaboración de reportes de sostenibilidad: presente en el sector financiero, distribución eléctrica y corporaciones multinacionales.
- f. Cálculo y seguimiento de huella de carbono: incipiente, pero en crecimiento en manufactura, financiero y agroindustria.
- g. Gestión de permisos y auditorías ambientales (ante instituciones como MARN, ASA, DOT): transversal a todos los sectores con exposición regulatoria ambiental, especialmente industria, energía, agroindustria, zona franca y gestión de residuos.
- h. Evaluación de riesgo ambiental y social de carteras crediticias: concentrada en el sector financiero, particularmente en funciones SARAS, análisis de riesgo socioambiental y cumplimiento de criterios de financiamiento sostenible.
- i. Sensibilización, capacitación interna y coordinación entre áreas en sostenibilidad: presente en empresas donde la agenda ambiental requiere cambios organizacionales, adopción de buenas prácticas y alineación entre áreas técnicas, operativas, administrativas y gerenciales.

El análisis de tareas permite validar el contenido verde real de un puesto más allá de su denominación formal. Este criterio, que en el instrumento de captura de información se denominó "densidad verde del puesto", varía desde alta en puestos cuyo contenido principal es ambiental, como gestores ambientales, técnicos en sistemas fotovoltaicos, operadores de plantas de tratamiento, técnicos de RAEE u oficiales SARAS, hasta media o baja en puestos donde las funciones ambientales son complementarias o transversales.

La densidad también puede ser variable dentro de una misma empresa, especialmente cuando conviven puestos directamente ambientales con funciones administrativas, operativas o de soporte que incorporan solo algunas prácticas verdes. Por ello, no todos los puestos asociados a una empresa sostenible deben clasificarse automáticamente como empleos verdes; la clasificación debe depender de la recurrencia, intensidad y relevancia de las tareas ambientales desempeñadas.

Tabla 7.4. Principales tareas ambientales identificadas en las empresas consultadas

Tarea ambiental identificada	Contexto sectorial
Monitoreo y medición de indicadores (energía, agua, residuos, emisiones)	Gestión ambiental, sostenibilidad corporativa, manufactura
Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas	Gestión hídrica
Trazabilidad de materiales / insumos reciclados	Manufactura, gestión de residuos
Gestión y disposición de residuos (separación, entrega, valorización)	Industria manufactura, , gestión RAEE
Instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos	Energía renovable
Elaboración y seguimiento de reportes de sostenibilidad (GRI, ESG)	Finanzas, distribución eléctrica, manufactura
Gestión de permisos y auditorías ambientales	Industria manufacturera, energía
Cálculo y seguimiento de huella de carbono	Finanzas, agroindustria, manufactura
Cogeneración / producción de energía a partir de bagazo	Agroindustria
Evaluación de riesgo ambiental y social de carteras crediticias	Finanzas sostenibles
Monitoreo de impacto sobre biodiversidad / fauna / paisaje	Energía, Energía eólica
Implementación de sistemas de gestión ambiental (ISO 14001, ISO 50001)	Manufactura, comercio, distribución
Sensibilización y capacitación interna en sostenibilidad	Transversal
Gestión de eficiencia energética (cálculo de ahorro, auditorías)	Comercio, industria manufacturera
Reportes y trazabilidad operativa al MARN / ASA	Transversal (y de tipo regulatorio)

Nota: las tareas fueron identificadas a partir de la información primaria sistematizada. Una misma empresa puede aparecer en más de 1 fila, porque las tareas ambientales no son excluyentes entre sí. La tabla no mide intensidad, frecuencia ni número de trabajadores asociados a cada tarea; únicamente sistematiza evidencia cualitativa sobre funciones ambientales declaradas en las entrevistas.

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

Principales habilidades requeridas (a nivel general)

Transversales		Técnicas	
	Pensamiento analítico		Gestión ambiental y normativa nacional
	Comunicación asertiva		ISO 14001, sistema de gestión ambiental
	Liderazgo		Operación de sistemas fotovoltaicos
	Trabajo en equipo		Eficiencia energética (ISO 50001)
	Gestión del cambio		Gestión hídrica
	Adaptabilidad		Indicadores ambientales y huella de carbono
	Resolución de problemas en contexto real (no solo teórico)		Economía circular
			Estándares de reporte ESG
			Mantenimiento predictivo de equipos, trazabilidad de materiales y gestión de residuos químicos (en empresas manufactureras)
Digitales			
	Excel Avanzado		Software especializado para energía fotovoltaica (herramientas de diseño modelado y simulación como: PVsyst, PV*SOL, AutoCAD y Leadout)
	Power BI, sistemas de dashboards		
	Software de gestión ambiental y monitoreo		Inteligencia artificial aplicada a sostenibilidad (habilidad emergente).

- Los puestos verdes y en verdización suelen requerir interacción con áreas de operaciones, mantenimiento, compras, calidad, cumplimiento, finanzas, recursos humanos, proveedores, clientes, autoridades públicas y casas matrices. Por ello, el desempeño no depende únicamente del conocimiento técnico, sino de la capacidad para comunicar hallazgos, promover cambios, coordinar equipos, traducir información ambiental en decisiones operativas y sostener procesos de mejora continua.
- Varias empresas señalan de manera explícita que las **habilidades blandas son tan o más difíciles de encontrar que las técnicas**, especialmente en contextos donde el profesional de sostenibilidad debe articular con múltiples áreas internas y actores externos.
- Un elemento transversal es que las empresas no demandan únicamente conocimiento técnico formal, **sino capacidad de aplicación en contextos reales de trabajo**.
- Las habilidades **técnicas más valoradas** combinan dominio normativo, manejo de herramientas, comprensión de procesos productivos y capacidad para resolver problemas operativos. Esta observación refuerza la necesidad de que la formación incorpore laboratorios, prácticas en planta, estudios de caso, simulaciones, formación dual y experiencias de campo.
- La brecha **digital** no radica únicamente en el acceso a la herramienta, sino en la **capacidad de interpretar y utilizar los datos** para la toma de decisiones. Para este tipo de habilidades, el nivel de conocimiento y dominio requerido es principalmente intermedio y avanzado o especializado
- Las empresas demandan talento capaz de capturar, ordenar, procesar, visualizar e interpretar datos sobre energía, agua, residuos, emisiones, riesgos, indicadores ESG, mantenimiento y cumplimiento normativo, para la toma de decisiones, la mejora operativa, la reportería y el cumplimiento regulatorio o corporativo.

Para sintetizar la información de las empresas consultadas, se presenta a continuación a nivel sectorial, una ficha resumen de las ocupaciones demandadas, habilidades requeridas, perfiles de talento humano, barreras de contratación y recomendaciones formativas. Se aclara que estas fichas **no constituyen un catálogo exhaustivo de ocupaciones verdes por sector, sino una síntesis analítica de los perfiles, competencias y necesidades formativas identificadas en las empresas entrevistadas.**

SECTOR DE ENERGÍA		
Ocupaciones demandadas	- Técnico/a en sistemas fotovoltaicos. - Instalador/a de sistemas solares fotovoltaicos. - Operador/a o técnico/a de planta fotovoltaica. - Operador/a o jefe/a de operaciones de energía eólica. - Técnico/a eléctrico/a con funciones de eficiencia energética. - Especialista o analista de sostenibilidad energética.	
Habilidades demandadas en el talento	Blandas: responsabilidad, trabajo en equipo, comunicación con clientes, capacidad de aprendizaje, orientación a la seguridad, resolución de problemas en campo.	Técnicas: electricidad básica e industrial, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, operación de plantas renovables, eficiencia energética, seguridad ocupacional, diagnóstico de fallas, lectura de planos y normativa aplicable.
	Digitales: manejo de Excel, plataformas de monitoreo energético, sistemas de seguimiento de generación, aplicaciones especializadas para energía solar, análisis básico de datos operativos.	Idiomas: inglés técnico deseable para lectura de manuales, equipos, fichas técnicas y documentación de proveedores.
Perfil del talento humano	- Perfil técnico-operativo con formación en electricidad, energías renovables, mantenimiento o áreas afines. - Capacidad para trabajar en campo y resolver problemas técnicos bajo condiciones reales de operación. - Conocimiento de seguridad eléctrica y procedimientos de instalación. - Disposición para actualización tecnológica continua.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	- Insuficiente experiencia práctica en instalación, operación y mantenimiento de sistemas renovables. - Brecha entre formación técnica formal y requerimientos reales del trabajo en campo. - Limitada disponibilidad de perfiles especializados fuera del Área Metropolitana de San Salvador. - Necesidad de certificaciones - Práctica supervisada o experiencia comprobable para algunos puestos técnicos.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	- Fortalecer programas técnicos en energía solar fotovoltaica, electricidad aplicada y mantenimiento de sistemas renovables. - Incorporar prácticas de campo, laboratorios, simuladores y formación dual con empresas. - Desarrollar módulos de eficiencia energética, seguridad eléctrica y diagnóstico de fallas. - Crear mecanismos de certificación de competencias técnicas para instaladores y operadores.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

SECTOR FINANCIERO		
Ocupaciones demandadas	• Oficial SARAS. • Analista de riesgo ambiental y social. • Evaluador/a de riesgo socioambiental de carteras crediticias. • Especialista en sostenibilidad corporativa. • Analista de finanzas sostenibles, taxonomía o bonos verdes. • Responsable de reportería ESG.	
Habilidades demandadas en el talento	• Blandas: pensamiento analítico, criterio ético, comunicación ejecutiva, trabajo interáreas, capacidad de negociación, comprensión del contexto empresarial y regulatorio.	• Técnicas: análisis de riesgo ambiental y social, SARAS, finanzas sostenibles, taxonomías climáticas, debida diligencia socioambiental, reportería ESG, huella de carbono, estándares internacionales de sostenibilidad.
	• Digitales: Excel avanzado, análisis de bases de datos, Power BI u otras herramientas de visualización, plataformas internas de gestión de riesgos, manejo de indicadores ESG.	• Idiomas: inglés deseable o necesario para estándares internacionales, lineamientos de multilaterales, reportes corporativos y documentación técnica.
Perfil del talento humano	• Perfil profesional con formación en finanzas, economía, administración, ingeniería ambiental, sostenibilidad o áreas afines. • Capacidad para integrar criterios ambientales en decisiones financieras y evaluación de proyectos. • Manejo de información cuantitativa y cualitativa para análisis de riesgo. • Comprensión de estándares internacionales y exigencias de multilaterales o inversionistas.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	• Escasez de perfiles que combinen conocimiento financiero con criterios ambientales y sociales. • Limitada experiencia práctica en aplicación de SARAS o taxonomías sostenibles. • Brechas en análisis de datos, reportería ESG y medición de impactos ambientales. • Falta de formación especializada adaptada al contexto financiero nacional.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	• Crear módulos especializados en finanzas sostenibles, SARAS y análisis de riesgo ambiental y social. • Fortalecer capacidades en reportería ESG, huella de carbono y taxonomía climática. • Diseñar formación aplicada con estudios de caso de crédito, inversión y evaluación de proyectos. • Vincular la formación con bancos, multilaterales y entidades reguladoras.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

SECTOR MANUFACTURERO		
Ocupaciones demandadas	- Analista o responsable de gestión ambiental. - Jefe/a o encargado/a de gestión ambiental. - Técnico/a o analista de mantenimiento con gestión de residuos. - Operadores/as industriales con responsabilidades de residuos, trazabilidad o producción limpia. - Ingeniero/a de turno o jefatura de planta con indicadores ambientales. - Personal de calidad, auditoría o cumplimiento ambiental.	
Habilidades demandadas en el talento	Blandas: disciplina operativa, trabajo en equipo, liderazgo de procesos, comunicación interna, orden, responsabilidad y capacidad de adaptación.	Técnicas: gestión ambiental, normativa MARN, manejo de residuos, trazabilidad de materiales, producción limpia, ISO 14001, auditorías ambientales, eficiencia energética, mantenimiento preventivo y correctivo, gestión de químicos o residuos especiales.
	Digitales: Excel, registros ambientales, sistemas de trazabilidad, ERP, indicadores de producción, reportes de consumo, herramientas de seguimiento de residuos y eficiencia.	Idiomas: inglés deseable en empresas con clientes internacionales, certificaciones, auditorías externas o casa matriz internacional.
Perfil del talento humano	- Perfil técnico o profesional vinculado a ingeniería industrial, ingeniería ambiental, mantenimiento, calidad, producción o seguridad industrial. - Capacidad para implementar procedimientos ambientales dentro de procesos productivos. - Conocimiento de normativa, certificaciones y trazabilidad. - Experiencia práctica en planta, manejo de equipos, residuos y documentación de cumplimiento.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	- Déficit de experiencia aplicada en entornos industriales. - Brechas en normativa ambiental, permisos, auditorías y trazabilidad. - Limitada capacidad para vincular producción, mantenimiento y gestión ambiental. - Falta de formación práctica en manejo de residuos, eficiencia energética y documentación técnica.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	- Fortalecer formación técnica en gestión ambiental industrial, residuos, trazabilidad y producción limpia. - Incorporar prácticas en planta, visitas técnicas, simulación de auditorías y resolución de casos reales. - Desarrollar módulos de normativa ambiental, ISO 14001, eficiencia energética y mantenimiento sostenible. - Promover formación dual entre centros de formación y empresas manufactureras.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

SECTOR COMERCIO		
Ocupaciones demandadas	- Coordinador/a de sostenibilidad o eficiencia energética. - Técnico/a o responsable de eficiencia energética. - Compras o cadena de suministro con criterios de sostenibilidad.	
Habilidades demandadas en el talento	Blandas: orientación al cliente, comunicación, coordinación interáreas, responsabilidad, iniciativa y capacidad de aprendizaje.	- Personal de cumplimiento ambiental o certificaciones. - Analista de indicadores ambientales o de sostenibilidad. - Personal operativo con buenas prácticas ambientales incorporadas.
	Digitales: Excel, Power BI, plataformas de seguimiento de consumo energético, sistemas de gestión de proveedores, reportes de indicadores y herramientas corporativas de sostenibilidad.	Técnicas: eficiencia energética, gestión de proveedores sostenibles, certificaciones ambientales, gestión de residuos, cumplimiento normativo, auditorías, indicadores ambientales y sostenibilidad corporativa. Idiomas: inglés deseable en empresas vinculadas a cadenas globales, certificaciones internacionales o proveedores externos.
Perfil del talento humano	- Perfil técnico o profesional con capacidad para conectar con áreas de sostenibilidad, operaciones, proveedores y cumplimiento. - Conocimiento de eficiencia energética, gestión ambiental básica y estándares corporativos. - Capacidad para coordinar con áreas comerciales, técnicas y administrativas. - Orientación a resultados, indicadores y mejora continua.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	- Dificultad para encontrar perfiles híbridos que combinen gestión, sostenibilidad y operación. - Brechas en medición de indicadores, eficiencia energética y gestión de proveedores. - Limitada experiencia en certificaciones y estándares internacionales. - Tendencia a considerar la sostenibilidad como función adicional y no como competencia especializada.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	- Diseñar formación modular en eficiencia energética, compras sostenibles y gestión de indicadores. - Incorporar casos aplicados sobre reducción de consumos, gestión de proveedores y cumplimiento ambiental. - Fortalecer competencias digitales para medición, seguimiento y reporte. - Promover alianzas con empresas para validar perfiles ocupacionales híbridos.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

SECTOR AGROINDUSTRIA (AZUCARERA)		
Ocupaciones demandadas	- Técnico/a en cogeneración. - Operador/a de caldera. - Operador/a de planta de tratamiento. - Personal operativo con responsabilidades de corte de caña en verde. - Personal operativo con responsabilidades de producción limpia. - Responsable de gestión ambiental. - Analista o encargado/a de indicadores ambientales.	
Habilidades demandadas en el talento	Blandas: disciplina operativa, responsabilidad, trabajo en equipo, orientación a la seguridad, adaptación a procesos productivos y compromiso con estándares ambientales.	Técnicas: cogeneración, operación de calderas, gestión hídrica, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos, producción limpia, eficiencia energética, normativa ambiental y monitoreo de indicadores.
	Digitales: registros de operación, control de indicadores, Excel, sistemas de monitoreo de planta, trazabilidad y reportes ambientales.	Idiomas: no especifica.
Perfil del talento humano	- Perfil técnico-operativo con experiencia en procesos agroindustriales, calderas, mantenimiento, gestión hídrica o ambiente. - Capacidad para trabajar en turnos, planta y condiciones operativas exigentes. - Conocimiento de seguridad industrial y cumplimiento ambiental. - Habilidad para registrar, interpretar y reportar indicadores operativos y ambientales.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	- Escasez de perfiles técnicos con experiencia específica en cogeneración, calderas y tratamiento de aguas. - Brechas de formación práctica en operación industrial y cumplimiento ambiental. - Necesidad de fortalecer cultura de seguridad, monitoreo y documentación. - Limitada disponibilidad territorial de talento especializado.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	- Crear módulos técnicos en cogeneración, operación de calderas y tratamiento de aguas. - Incorporar prácticas supervisadas en planta y formación dual. - Fortalecer contenidos de normativa ambiental, seguridad industrial y gestión de indicadores. - Desarrollar certificaciones de competencias para operadores técnicos agroindustriales.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

OTROS SECTORES: DESARROLLO INMOBILIARIO, CORPORATIVO Y GESTIÓN DE RESIDUOS		
Ocupaciones demandadas	- Jefe/a o encargado/a de gestión ambiental. - Técnico/a en separación de residuos o RAEE. - Gestor/a ambiental o social. - Analista de datos ambientales o indicadores de sostenibilidad. - Coordinador/a de sostenibilidad corporativa. - Personal de cumplimiento, trazabilidad o economía circular.	
Habilidades demandadas en el talento	Blandas: liderazgo, comunicación, coordinación con actores externos, pensamiento analítico, responsabilidad ambiental, capacidad de gestión y resolución de problemas.	Técnicas: gestión ambiental, economía circular, manejo de residuos, RAEE, trazabilidad, permisos ambientales, indicadores ESG, huella de carbono, cumplimiento normativo y gestión de proyectos sostenibles.
	Digitales: Excel, Power BI, bases de datos ambientales, sistemas de trazabilidad, herramientas de reportería, plataformas de gestión ambiental y análisis de indicadores.	Idiomas: no especifica, pero se infiere inglés deseable en empresas con casa matriz, estándares internacionales, certificaciones o relación con proveedores externos.
Perfil del talento humano	- Perfil técnico o profesional con capacidad para combinar gestión ambiental, cumplimiento, análisis de datos y coordinación institucional. - Conocimiento de residuos, trazabilidad, economía circular o sostenibilidad corporativa. - Capacidad para interactuar con autoridades, clientes, proveedores y equipos internos. - Orientación a medición, reporte, mejora continua y cumplimiento.	
Principales barreras para la contratación en las ocupaciones demandadas	- Escasez de perfiles con experiencia en gestión de residuos especializados, RAEE o economía circular. - Brechas en análisis de datos ambientales, trazabilidad y reportería. - Dificultad para encontrar talento con visión técnica y capacidad de gestión. - Necesidad de mayor formación aplicada en normativa, permisos y operación real de proyectos.	
Principales recomendaciones del sector para formar talento en las ocupaciones demandadas	- Desarrollar formación técnica en RAEE, economía circular, trazabilidad y gestión de residuos. - Fortalecer capacidades en análisis de datos, reportería ESG e indicadores ambientales. - Incluir prácticas con empresas, visitas técnicas y resolución de casos reales. - Diseñar programas modulares que combinen gestión ambiental, cumplimiento normativo y habilidades digitales.	

Fuente: elaboración propia con base en información primaria

Certificaciones, licencias y credenciales

La información primaria permite identificar a nivel general tres grupos de certificaciones y credenciales mencionadas por las empresas entrevistadas:

- a. Certificaciones ambientales y de gestión: ISO 14001 (gestión ambiental), ISO 50001/50002 (eficiencia energética), GRI (reporte de sostenibilidad), LEED (construcción sostenible), Global Recycle Standard (trazabilidad de materiales reciclados). Estas son las más frecuentemente mencionadas y suelen ser deseables más que obligatorias, excepto en empresas con mandato corporativo internacional o con exigencias específicas de clientes, casa matriz, auditorías externas o estándares de acceso a mercados. En este grupo también se ubican credenciales asociadas a medición de huella de carbono, gestión de indicadores ESG, auditorías ambientales y sistemas de gestión, que no siempre aparecen como certificaciones formales requeridas para el puesto, pero sí como conocimientos altamente valorados.
- b. Certificaciones ocupacionales o técnicas: electricistas de primera y cuarta categoría, certificación en sistemas fotovoltaicos, trabajo en altura, certificación de operación de plantas de tratamiento. Estas tienden a ser obligatorias en contextos operativos o en puestos donde existe exposición directa a riesgos técnicos, eléctricos, industriales, ambientales o de seguridad ocupacional. En este grupo se incluyen credenciales vinculadas a instalación y mantenimiento eléctrico, operación de equipos, seguridad en campo, trabajo en altura, operación de plantas de tratamiento, mantenimiento industrial y manejo técnico de sistemas renovables. A diferencia de las certificaciones ambientales corporativas, estas credenciales tienen una relación más directa con la habilitación para desempeñar tareas específicas.
- c. Protocolos y marcos internacionales (nivel de conocimiento): Pacto Global, Principios de Banca Responsable, Principios de Ecuador, SARAS, Greenhouse Gas Protocol (GHG), SASB, TCFD y taxonomías sostenibles. Especialmente relevantes en el sector financiero, donde el conocimiento de estos marcos es una credencial valorada, aunque no siempre formalizada. Este tipo de credencial opera más como conocimiento especializado que como requisito legal u ocupacional. Su relevancia se concentra en puestos de sostenibilidad corporativa, reportería ESG, gestión de riesgos ambientales y sociales, finanzas sostenibles, análisis de carteras y cumplimiento de estándares de multilaterales o inversionistas.

Un dato relevante es que varios entrevistados señalan que la principal evidencia de competencia no es una certificación formal, sino la experiencia práctica documentada. La escasez de certificaciones disponibles localmente, especialmente en GRI, ISO 50001 y gestión de carbono, obliga a varias empresas a buscar formación en el extranjero o a contratar consultores externos. Este hallazgo es relevante para el diseño de oferta formativa, porque muestra que la brecha no se limita a la ausencia de títulos o diplomas, sino a la falta de mecanismos locales de acreditación, certificación de competencias y formación aplicada que permitan demostrar dominio técnico en condiciones reales de trabajo.

En términos analíticos, las certificaciones cumplen funciones distintas según el tipo de ocupación. En los puestos técnicos y operativos, las credenciales tienden a estar asociadas a seguridad, habilitación técnica y cumplimiento de procedimientos. En los puestos de gestión ambiental y sostenibilidad, las certificaciones funcionan como respaldo de conocimientos especializados en sistemas de gestión, reportería, medición e indicadores. En los puestos financieros o corporativos, los marcos internacionales operan como lenguaje técnico común para evaluar riesgos, reportar avances y alinear la gestión empresarial con estándares externos.

Esto sugiere la conveniencia de diferenciar entre tres tipos de respuesta formativa:

1. Cursos técnicos con certificación ocupacional para puestos operativos
2. Programas especializados en sistemas de gestión, eficiencia energética, carbono, residuos y reportería para mandos técnicos y profesionales;
3. Módulos de actualización en estándares internacionales, SARAS, finanzas sostenibles y ESG para perfiles profesionales y gerenciales.

Además, los resultados apuntan a la necesidad de fortalecer esquemas de certificación por competencias, especialmente en áreas donde la experiencia práctica es considerada por las empresas como el principal criterio de empleabilidad.

Brechas preliminares de talento y contratación

La información primaria sistematizada permite identificar un patrón de brechas que, de manera preliminar, puede organizarse en siete dimensiones:

- a. **Brecha técnica:** falta de formación especializada en gestión ambiental industrial, normativa vigente y áreas emergentes como huella de carbono, eficiencia energética y renovables. Esta brecha es especialmente marcada en manufactura y distribución eléctrica y empresas con funciones de sostenibilidad, cumplimiento ambiental o transición energética.
- b. **Brecha práctica / de experiencia:** los perfiles disponibles tienen conocimiento teórico, pero carecen de aplicación en contextos industriales reales. La formación universitaria y técnica es percibida por varias empresas como excesivamente académica y desvinculada de la realidad empresarial. Esta dimensión combina dos problemas estrechamente relacionados: falta de práctica supervisada y limitada experiencia en campo, planta, proyectos o procesos reales de cumplimiento ambiental.
- c. **Brecha de certificación (menos relevante pero presente):** ausencia de certificaciones locales accesibles, especialmente en GRI, ISO 50001, LEED y gestión de carbono. La mayoría de estos certificados se obtiene fuera del país o implica costos elevados para las empresas o para las personas trabajadoras. Esta brecha no siempre bloquea la contratación, pero sí limita la especialización, la validación de competencias y la actualización técnica en áreas emergentes.

- d. **Brecha digital (asociada principalmente al uso aplicado de datos ambientales):** dificultad para encontrar perfiles que manejen software ambiental especializado, análisis de datos y *dashboards* en contextos de sostenibilidad. Más que una carencia general de alfabetización digital, la brecha consiste en transformar datos de energía, agua, residuos, emisiones, riesgos o indicadores ESG en información útil para la toma de decisiones.
- e. **Brecha territorial (señalada explícitamente por empresas ubicadas o con operaciones relevantes fuera del AMSS):** la concentración de oferta formativa en el AMSS dificulta la retención y contratación de talento en zonas como Santa Ana, Ahuachapán o La Libertad no metropolitana. Aunque no es la brecha más frecuente en número de menciones, tiene relevancia estratégica porque puede limitar el acceso a talento técnico en territorios donde se ubican proyectos industriales, energéticos o agroindustriales.
- f. **Brecha actitudinal / transversal (mencionada de forma complementaria):** deficiencias en iniciativa, resolución de problemas en campo, trabajo en equipo bajo presión y capacidad de aprender autónomamente. Esta brecha es especialmente relevante en puestos que requieren interacción entre áreas, trabajo operativo, adaptación tecnológica o implementación de cambios ambientales dentro de la empresa.
- g. **Brecha normativa y/o de actualización regulatoria:** legislación ambiental, estándares corporativos y requerimientos de sostenibilidad en transformación continua; dificultad de actualización permanente del personal. Esta dimensión aparece vinculada con cumplimiento ambiental, permisos, auditorías, reportería, estándares ESG, exigencias de clientes y lineamientos de multilaterales.

Puestos críticos difíciles de cubrir



Tabla 7.5. Resumen de brechas de talento

Tipo de brecha	Descripción preliminar	Intensidad / frecuencia
Técnica	Falta de formación especializada en gestión ambiental industrial, normativa vigente y áreas emergentes (huella de carbono, eficiencia energética, renovables)	Alta: principalmente como brecha principal
Práctica / experiencia	Perfiles con conocimiento teórico, pero sin aplicación en contexto industrial o empresarial real; formación excesivamente académica	Alta: sobre todo si se agrupan práctica profesional y experiencia aplicada
Certificación	Falta de acceso a certificaciones locales (GRI, ISO 50001, ISO 14001, LEED, electricistas categoría); la mayoría se obtiene fuera del país	Media: con menciones secundarias en varios casos
Digital	Manejo de software especializado ambiental, IA aplicada, análisis de datos; menor disponibilidad en niveles técnicos y operativos	Media: vinculada al uso aplicado de herramientas digitales
Territorial	Concentración de oferta formativa en AMSS; dificultad de retención de talento capacitado en zonas no metropolitanas	Media-alta: señalada explícitamente por empresas fuera del AMSS o con operaciones territoriales relevantes
Actitudinal / transversal	Deficiencias en habilidades blandas, iniciativa, resolución de problemas en contexto laboral real, trabajo en equipo bajo presión	Media: como brecha principal en algunas y con menciones complementarias en otras entrevistas
Normativa / regulatoria cambiante	Legislación ambiental en transformación rápida; dificultad de actualización continua del personal	Media

Nota: las frecuencias deben interpretarse como conteos analíticos dentro de una selección de empresas intencional. No representan prevalencia nacional ni estimaciones del mercado laboral salvadoreño. Una misma empresa puede enfrentar más de una brecha, por lo que las categorías no son mutuamente excluyentes.

Fuente: elaboración propia con base en información primaria.

Estrategias empresariales para cerrar brechas

La información primaria sistematizada permite identificar que las empresas entrevistadas recurren a múltiples estrategias, frecuentemente combinadas, para enfrentar las brechas de talento identificadas:

- Capacitación interna y formación en el puesto:** es la estrategia más frecuente. La mayoría de las empresas forma a sus trabajadores directamente en el campo, especialmente cuando el perfil disponible no tiene experiencia específica en el rubro. Esta estrategia aparece tanto en puestos técnicos como en funciones de gestión ambiental, sostenibilidad, mantenimiento, operación, cumplimiento y reportería. Su importancia confirma que una parte de la brecha de talento no se resuelve únicamente con formación previa, sino mediante aprendizaje situado, acompañamiento de personal con experiencia, práctica supervisada y exposición directa a procesos reales de trabajo.

- b. **Promoción interna:** varias empresas prefieren identificar talento interno y formarlo para nuevos roles verdes, antes que buscar candidatos externos. Esto es más común en grandes empresas con departamentos de RRHH consolidados. La promoción interna permite aprovechar conocimiento acumulado sobre procesos productivos, cultura organizacional, procedimientos internos y normativa aplicable. No obstante, también requiere inversión en actualización técnica, certificación de competencias y fortalecimiento de habilidades digitales y transversales.
- c. **Contratación externa y consultores:** utilizada principalmente para cubrir puestos altamente especializados (gestión ambiental certificada, auditorías ISO, consultores ESG) cuando no existe capacidad interna para formar ese perfil. Esta estrategia es especialmente relevante en temas que requieren certificaciones, experiencia especializada o conocimiento de estándares internacionales, como reportería ESG, huella de carbono, sistemas de gestión, eficiencia energética, auditorías ambientales, taxonomías sostenibles o finanzas verdes. Sin embargo, su uso también refleja la limitada disponibilidad local de perfiles especializados y puede generar dependencia de consultorías externas para funciones que algunas empresas buscan internalizar gradualmente.
- d. **Alianzas con instituciones formativas y gremiales:** tales como el INCAF, la Cámara de la Industria Textil, Confección y Zonas Francas de El Salvador (CAMTEX), Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) y el Comité Ambiental Empresarial San Andrés (CAESA), Fundación Empresarial para la Acción Social (FUNDEMÁS) y universidades; algunas empresas mencionaron formación en el extranjero como estrategia de facto. También se identifican oportunidades de colaboración mediante pasantías, formación dual, visitas técnicas, mentorías, validación de perfiles ocupacionales, cursos cortos y actualización curricular. La disposición empresarial a colaborar existe, pero requiere mecanismos más estructurados, objetivos claros, coordinación logística y programas alineados con las necesidades reales de cada sector.
- e. **Transferencia de conocimiento desde filiales, casas matrices o proveedores internacionales:** puede ser una opción cuando no hay oferta local disponible y la empresa responde a una casa matriz global. Este mecanismo también es relevante para empresas con vínculos corporativos internacionales, tecnologías importadas, estándares globales o equipos especializados. En estos casos, la formación se apoya en expertos externos, manuales técnicos, capacitaciones de proveedores, lineamientos de casa matriz o procesos de entrenamiento fuera del país.

En conjunto, las estrategias empresariales muestran que el cierre de brechas no depende de una sola vía. Las empresas **combinan capacitación interna, aprendizaje en el puesto, promoción de talento existente, contratación externa, consultorías especializadas, alianzas formativas y transferencia internacional de conocimiento**. Esto tiene una implicación directa para entidades de formación, pues la oferta de formación para empleos

verdes puede diseñarse como un ecosistema de formación continua, combinando programas técnicos, cursos cortos, certificación de competencias, formación dual, prácticas empresariales y actualización especializada para mandos medios y perfiles profesionales.

Asimismo, la evidencia sugiere que las empresas valoran especialmente **los esquemas formativos con fuerte componente práctico**. Por ello, las estrategias de cierre de brechas deberían priorizar experiencias de aprendizaje aplicadas: laboratorios, simulación de procesos, visitas técnicas, proyectos con empresas, resolución de casos reales, pasantías y evaluación de competencias en contextos de trabajo.

Demanda futura y perfiles emergentes

La información primaria sistematizada permite identificar expectativas de demanda futura de vacantes verdes para los próximos 24 meses. Es importante destacar que la información disponible debe interpretarse con cuidado, ya que incluye respuestas no cuantificadas, empresas que por un lado no brindaron la información de vacantes y por el otro, que al momento de la entrevista no previeron el dato de contrataciones (ya sea nuevas o existentes), también se registraron casos donde la demanda de este tipo de posiciones depende de proyectos aún no confirmados.

Con base en los registros disponibles, la estimación base de vacantes verdes en el conjunto de la muestra oscila entre 109 y 119 puestos a 24 meses, excluyendo registros sin respuesta y necesidades no cuantificadas. Esta estimación podría incrementarse a un rango de hasta 126 vacantes si se incorporan plazas temporales adicionales reportadas por las empresas consultadas. Se aclara que aproximadamente el 55–60% de la estimación base corresponde a una sola empresa que reporta entre 60 y 70 vacantes condicionadas a la apertura de una nueva planta o proyecto de expansión.

El tipo de demanda futura predominante es la nueva contratación (11 empresas). Tres empresas reportan demanda condicionada; 1 empresa reporta reconversión ocupacional; 1 reporta necesidades de capacitación del personal existente; 2 no prevén nuevas contrataciones; y 1 no proporciona información suficiente para clasificar la demanda futura. Esto muestra que el crecimiento esperado del empleo verde en las empresas consultadas no responde a una expansión homogénea en todos los sectores, sino a una combinación de nuevas contrataciones, reconversión de puestos existentes, actualización de competencias y proyectos empresariales específicos. Los **perfiles y ocupaciones emergentes** más frecuentemente mencionados son:

- a. **Analista de datos ambientales:** un perfil híbrido entre gestión ambiental y análisis de información que aún no existe como carrera formalizada. Su relevancia se vincula con la necesidad de convertir datos de energía, agua, residuos, emisiones, riesgos e indicadores ESG en información útil para la toma de decisiones.

- b. **Especialista en sostenibilidad corporativa con conocimiento GRI/ESG:** un perfil emergente en el sector financiero y distribución eléctrica y corporaciones con agendas de sostenibilidad institucionalizadas. Este perfil combina conocimiento técnico en estándares de reporte, gestión de indicadores, huella ambiental, comunicación corporativa y articulación interáreas.
- c. **Técnico en huella de carbono y descarbonización:** combinación de conocimiento técnico y capacidad de medición y reporte. Este perfil aparece asociado a la creciente demanda de medición de emisiones, seguimiento de metas ambientales, reportería climática, gestión de indicadores y cumplimiento de estándares corporativos o internacionales.
- d. **Operador certificado de plantas renovables, especialmente fotovoltaicas y eólicas:** un perfil técnico con alta demanda potencial si se consolida el crecimiento del sector renovable. En este caso, la demanda depende de la expansión de proyectos de generación, operación y mantenimiento, así como de la disponibilidad de formación práctica y certificaciones técnicas.
- e. **Coordinador o especialista en economía circular:** perfil emergente en manufactura e industria con cadenas de valor circulares. Este perfil requiere capacidades en gestión de residuos, trazabilidad, valorización de materiales, producción limpia, cumplimiento ambiental e indicadores de circularidad.

En términos analíticos, la demanda futura identificada combina tres dinámicas: creación de nuevos puestos especializados, transformación de ocupaciones existentes y fortalecimiento de funciones habilitadoras. Esto implica que la planificación formativa no debería basarse únicamente en el número esperado de vacantes, sino también en la intensidad de las brechas de competencias, la recurrencia de perfiles emergentes y la posibilidad de reconversión del personal actualmente ocupado.

Necesidades de formación profesional en el talento humano

La información recopilada permite identificar un conjunto de necesidades de formación con indicios suficientes para ser considerados en la planificación de la oferta formativa en esta materia. Las entrevistas apuntan a los siguientes temas prioritarios de formación, ordenados por recurrencia, transversalidad sectorial y relevancia para los perfiles ocupacionales identificados:

- a. **Eficiencia y gestión energética (ISO 50001):** demandada por manufactura, servicios industriales, energía y distribución eléctrica, principalmente en niveles técnico y mando medio.
- b. **Energía solar fotovoltaica (diseño, instalación, mantenimiento):** uno de los temas más frecuentes en el sector energético; demandado en niveles operativo y técnico; se identifica una necesidad de componente práctico con laboratorio o instalaciones reales o formación en campo.

- c. **Gestión hídrica y operación de plantas de tratamiento:** relevante para manufactura, agroindustria y zona franca y empresas con infraestructura ambiental regulada; demandada en niveles operativo y técnico.
- d. **Economía circular y gestión de residuos:** transversal; presente en manufactura, agroindustria y servicios y gestión de RAEE; demandada en niveles técnico y mando medio.
- e. **Normativa ambiental aplicada al contexto salvadoreño:** transversal a todos los sectores con exposición regulatoria; demandada en todos los niveles.
- f. **Estándares ESG y reporte de sostenibilidad (GRI, TCFD y SASB):** demandada principalmente en sector financiero y distribución eléctrica y corporaciones con casa matriz internacional o agendas ESG institucionalizadas; nivel profesional y mando medio.
- g. **Huella de carbono (medición, cálculo, reducción):** emergente y transversal; varios sectores la identifican como brecha pendiente asociada a medición de emisiones, descarbonización, reportería climática y gestión de indicadores.
- h. **Análisis de datos ambientales con herramientas digitales (Power BI, Excel avanzado, IA aplicada):** transversal; nivel técnico y mando medio. La necesidad no se limita al manejo instrumental de software, sino a la capacidad de convertir datos ambientales en información útil para decisiones operativas, regulatorias o estratégicas.

Además de estos temas, la información sistematizada muestra necesidades específicas en manejo de RAEE, mantenimiento predictivo, regulación del mercado eléctrico, evaluación de impacto ambiental y social, SARAS, habilidades blandas aplicadas y certificación de competencias técnicas. Estas necesidades no aparecen con la misma transversalidad que los temas anteriores, pero son relevantes para sectores o perfiles concretos.

En cuanto a modalidades formativas, la evidencia indica una preferencia por cursos cortos, formación modular y los programas técnicos también aparecen como opciones valoradas. Las estrategias de formación de talento pueden combinar esquemas de formación dual y pasantías o prácticas. En todos los casos, la demanda de componente práctico es recurrente y explícita.

Esto confirma que la planificación formativa no debería limitarse a cursos teóricos de sensibilización ambiental. Las empresas demandan formación aplicada, con ejercicios prácticos, laboratorios, visitas técnicas, resolución de casos reales, simulación de auditorías, trabajo en campo y participación empresarial en la validación de contenidos.

Tabla 7.6. Necesidades de formación profesional

Tema prioritario de formación	Perfil destinatario	Modalidad sugerida
Eficiencia energética / gestión energética	Técnico / Mando medio	Curso corto / Certificación / formación aplicada
Energía solar fotovoltaica (diseño, instalación, mantenimiento)	Técnico / Operativo	Programa técnico / Formación dual / práctica en campo
Gestión hídrica y operación de plantas de tratamiento	Operativo / Técnico	Formación dual / Curso corto / práctica supervisada
Economía circular y gestión de residuos	Técnico / Transversal	Curso corto / Capacitación modular
Normativa ambiental aplicada (MARN, ASA, DOT, ISO 14001)	Mixto (operativo a gerencial)	Curso corto / Certificación / actualización normativa
Estándares de reporte ESG / GRI / TCFD / SASB	Profesional / Mando medio	Certificación / curso especializado / casos aplicados
Huella de carbono (medición, cálculo, reducción)	Técnico / Gerencial	Curso corto / Certificación
Manejo de RAEE	Operativo / Técnico	Pasantía / Formación en empresa
Descarbonización (conceptos, cálculo, aplicaciones)	Transversal	Curso corto
Análisis de datos ambientales / Power BI / IA aplicada	Técnico / Mando medio	Capacitación modular / Curso corto
Mantenimiento predictivo de equipos industriales	Técnico / Operativo	Formación en empresa / Formación dual
Habilidades blandas: liderazgo, comunicación, resolución de problemas y trabajo en equipo	Transversal	Curso corto / formación aplicada en proyectos
Regulación del mercado eléctrico en El Salvador	Técnico / Transversal	Curso corto
Evaluación de impacto ambiental y social (SARAS)	Profesional / Mando medio	Certificación / Pasantía / curso especializado

Nota: las necesidades de formación identificadas no constituyen una malla curricular definitiva, sino una priorización analítica derivada de la información primaria. Una misma empresa puede aparecer en varios temas, porque las necesidades formativas son complementarias y no excluyentes.

Fuente: elaboración propia con base en información primaria.

Oportunidades de articulación empresa–institución formadora

La información primaria sistematizada muestra que la disposición de las empresas a colaborar con INCAF u otras instituciones de formación es considerable. Las formas de colaboración más frecuentemente mencionadas son: pasantías y prácticas en empresa, revisión y validación de perfiles ocupacionales, diseño o actualización curricular, mentorías con expertos internos y *masterclasses* en universidades. También se identifican oportunidades de colaboración mediante visitas técnicas, formación dual, participación de especialistas empresariales como instructores, retroalimentación sobre desempeño de personas formadas y apoyo en procesos de certificación de competencias.

Las condiciones señaladas por las empresas para concretar una colaboración son razonablemente consistentes entre sí y pueden resumirse en cuatro elementos:

1. Formación con alto componente práctico y en contexto real.
2. Instructores con experiencia sectorial comprobable
3. Validación previa de perfiles y contenidos con las empresas del sector
4. Coordinación logística oportuna que no interfiera con la operación de la empresa.

Estas condiciones reflejan que las empresas no demandan únicamente oferta formativa adicional, sino programas pertinentes, aplicados y diseñados con conocimiento directo de los procesos productivos, tecnológicos y regulatorios de cada sector.

No obstante, la alta disposición declarada no debe interpretarse automáticamente como compromiso formal de participación. Para convertir esta apertura en alianzas efectivas, será necesario definir mecanismos concretos de colaboración: acuerdos de cooperación, roles de las empresas en el diseño curricular, cupos para pasantías o prácticas, criterios de selección de participantes, responsabilidades de seguimiento, mecanismos de evaluación y canales de retroalimentación. En este sentido, las entidades de formación pueden desempeñar un rol articulador entre empresas, gremiales, centros de formación y actores públicos, priorizando sectores con demanda identificada y perfiles ocupacionales con brechas más claras.

Tipología de perfiles ocupacionales emergentes

A partir de la información primaria sistematizada, se propone una tipología final de perfiles emergentes vinculados con empleos verdes. Esta tipología distingue entre tres dinámicas ocupacionales:

1. Nuevos puestos asociados directamente a la agenda ambiental o climática.
2. Puestos existentes que se transforman mediante la incorporación de tareas verdes.
3. Perfiles híbridos definidos por combinaciones de competencias técnicas, digitales, ambientales y transversales.

Esta clasificación constituye una herramienta analítica para orientar la planificación formativa, la validación de perfiles ocupacionales y la articulación entre empresas e instituciones de formación profesional.

Tabla 7.7. Tipología de perfiles emergentes en El Salvador

Tipo de perfil emergente	Definición operativa	Perfiles identificados en la muestra	Sectores donde aparece con mayor claridad	Implicación formativa
Nuevos puestos verdes especializados	Puestos creados o formalizados para atender funciones ambientales, energéticas, climáticas, de sostenibilidad o cumplimiento socioambiental. Su contenido principal tiene una contribución ambiental directa o verificable.	1. Técnico/a en sistemas fotovoltaicos; 2. Instalador/a de sistemas solares; 3. Operador/a de planta fotovoltaica o eólica; 4. Operador/a de planta de tratamiento; 5. Técnico/a en cogeneración; 6. Técnico/a de separación de residuos o RAEE; 7. Oficial SARAS; especialista en sostenibilidad corporativa; 8. Responsable de reportería ESG; 9. Analista de huella de carbono o descarbonización.	Energía, finanzas, agroindustria, manufactura, distribución eléctrica, gestión de residuos y corporaciones con agenda ESG.	Requieren programas técnicos especializados, certificación de competencias, formación práctica, laboratorios, pasantías, formación dual y actualización en estándares ambientales o energéticos.
Puestos existentes en proceso de verdización	Ocupaciones tradicionales que no nacen como empleos verdes, pero incorporan progresivamente tareas ambientales, energéticas, de eficiencia, trazabilidad, cumplimiento o sostenibilidad.	1. Técnicos eléctricos con eficiencia energética; 2. Técnicos o analistas de mantenimiento con gestión de residuos; 3. Operadores industriales con responsabilidades ambientales; 4. Ingenieros de turno o jefaturas de planta con indicadores ambientales; 5. Personal de calidad, auditoría o cumplimiento; 6. Compras y cadena de suministro con criterios de sostenibilidad; 7. Recursos Humanos o seguridad industrial con sostenibilidad integrada; 8. Personal operativo o administrativo con buenas prácticas ambientales.	Manufactura, agroindustria, comercio, servicios industriales, banca, zona franca y empresas con procesos de transformación organizacional.	Requieren actualización y reconversión de competencias, cursos cortos, formación modular, capacitación en el puesto, acompañamiento de empresas y contenidos aplicados al proceso productivo real.
Perfiles híbridos por combinación de competencias	Perfiles que no se definen únicamente por el nombre del cargo, sino por la combinación de capacidades ambientales, técnicas, digitales, financieras, regulatorias y transversales. Su valor está en articular áreas y traducir información ambiental en decisiones.	1. Analista de datos ambientales; 2. Especialista ESG con manejo de indicadores; 3. Profesional de finanzas sostenibles; 4. Evaluador/a de riesgo ambiental y social; 5. Coordinador/a de economía circular; 6. Gestor/a de cumplimiento ambiental; 7. Técnico/a con dominio de eficiencia energética y datos; 8. Profesional de sostenibilidad con capacidad de comunicación, reporte y gestión interáreas.	Finanzas, distribución eléctrica, manufactura, corporaciones multinacionales, energía, comercio y empresas con sistemas de sostenibilidad institucionalizados.	Requieren rutas formativas integradas: sostenibilidad + análisis de datos; gestión ambiental + normativa; finanzas + riesgo socioambiental; energía + eficiencia; residuos + trazabilidad; ESG + comunicación y reporte.

Fuente: elaboración propia con base en información proveniente de entrevistas

Desde esta tipología, las tendencias de empleos verdes no deben entenderse únicamente como creación de nuevos cargos. La evidencia muestra que una parte importante de la transición laboral ocurre mediante la transformación de ocupaciones existentes y la combinación de competencias que antes se realizaban de manera separada. Esto es especialmente relevante para la formación profesional, porque permite diseñar respuestas diferenciadas según el tipo de necesidad:

 En los nuevos puestos verdes especializados	 En los puestos en verdización	 En los perfiles híbridos
La prioridad formativa es desarrollar capacidades técnicas certificables y experiencia práctica	La prioridad es actualizar trabajadores que ya conocen la operación, pero requieren incorporar criterios ambientales, digitales o regulatorios	La prioridad es formar talento capaz de integrar conocimientos técnicos, análisis de datos, cumplimiento normativo, gestión ambiental, comunicación y toma de decisiones

8. PERSPECTIVAS DE INSTITUCIONES PÚBLICAS CONSULTADAS

El desarrollo del estudio incluyó consultas con 5 instituciones públicas claves en materia económica, energía e hidrocarburos, agricultura y tecnología agropecuaria. Su inclusión en la muestra cualitativa no responde a criterios de representatividad estadística, sino a su valor estratégico como informantes privilegiados sobre la dirección, velocidad y exigencias de la transición ambiental en los sectores de mayor potencial de empleo verde.

En conjunto, las instituciones entrevistadas ilustran con particular claridad la categoría habilitadora del empleo verde: no producen directamente bienes o servicios ambientales, pero regulan, financian, coordinan o certifican los procesos que hacen posible la transición, y en ese rol generan y perciben una demanda estratégica de perfiles técnicos especializados que el sistema de formación profesional debe anticipar.

A continuación, se presentan los hallazgos claves de la consulta con instituciones públicas:

1. El término *empleo verde* no es utilizado como tal,

sino más bien se maneja bajo los términos de "empleos vinculados a la sostenibilidad y la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI)"; "empleos vinculados al medio ambiente directa o indirectamente"; "empleos que mejoran la capacidad adaptativa o reducen emisiones"; "empleos para producir causando el menor daño posible al ambiente"; o simplemente de "sostenibilidad".

2. El marco normativo y los compromisos internacionales son el principal motor de demanda de perfiles verdes en el sector público.

Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (o NDC por sus siglas en inglés) es el hilo conductor más transversal como el marco que obliga a medir, reportar y reducir emisiones, y que exige perfiles capaces de operativizar esos compromisos. La Ley de Medio Ambiente, la Ley de Biodiversidad y la Ley Forestal, que hacen obligatoria la evaluación de impacto ambiental y generan perfiles institucionales específicos.

3. Coincidencia en la escasez de perfiles técnico-ambientales

Coinciden con los aportes de las empresas consultadas, en señalar que la disponibilidad de profesionales con competencias ambientales especializadas es aún limitada.

4. La transformación digital es un eje transversal clave de la demanda de competencias verdes

Sin excepción, se identifican competencias digitales aplicadas como componente indispensable de los perfiles técnicos verdes que necesitan. La naturaleza de esas competencias varía según el sector.

5. Existe una brecha de alineación entre la oferta formativa formal y la demanda de este tipo de talento "verde"

Una de las brechas más mencionadas por es la desalineación entre los perfiles que forma el sistema educativo y los que requiere el mercado, esta brecha no es solo de conocimiento teórico sino de experiencia práctica en contextos reales de trabajo ambiental.

6. La coordinación interinstitucional en materia ambiental debe vincularse con la formación de talento

Existe coordinación interinstitucional en torno a la agenda climática y ambiental, temas de sostenibilidad, estos esfuerzos deben ser complementados con la formación técnica y profesional del talento.

En cuanto a los sectores con mayor potencial de generación de empleo verde, las instituciones convergen en un conjunto acotado. **Energía** aparece con mayor frecuencia: la transición hacia renovables, la generación distribuida y la electromovilidad son señalados como los vectores de mayor dinamismo. **Agricultura** —especialmente café, caña y granos básicos con enfoque de adaptación climática como el sector de mayor volumen potencial, aunque condicionado por la capacidad de organización de los productores: los sectores organizados ya están avanzando; los no organizados siguen siendo un desafío estructural. El **sector financiero** y la **manufactura** aparecen como sectores emergentes, impulsados por la demanda de instrumentos de finanzas verdes y la incorporación de estándares ESG en las cadenas de valor internacionales. **Construcción** como sector con alto potencial de verdización, especialmente en eficiencia energética de edificios y construcción sostenible.

Puestos emergentes, en transformación y en riesgo.

Las instituciones públicas entrevistadas ofrecen una visión complementaria a la del sector empresarial sobre las transformaciones ocupacionales que la transición verde está generando. Su perspectiva es particularmente valiosa porque combina la demanda interna de sus propias unidades con la observación de los cambios que promueven en los sectores de la economía que regulan, asisten o atienden.

Figura 8.1 Puestos emergentes y en transformación de acuerdo desde la perspectiva del sector público

Puestos emergentes (nuevos o antes marginales)	En transformación (contenido cambiante)
Analista de desarrollo sostenible	Ingeniero/a electricista
Ingeniero/a ambiental	Ingeniero/a electrónico
Analista de gestión energética	Técnicos en hidrocarburos
Especialista en finanzas verdes	Extensionista agrícola
Analista en riesgo ambiental	Técnico agrícola
Especialista en trazabilidad	Especialista en gestión ambiental
Extensionista con visión de cambio climático	
Especialista en IA aplicada a sistemas productivos	
Técnico/a en información agroclimática	
Especialista en gestión ambiental	
Técnico/a en energías renovables	
Operador de sistemas fotovoltaicos	

La demanda de perfiles que no existían o eran marginales hace una década es consistente en todas las instituciones. Los puestos en transformación son aquellos cuyo contenido de trabajo está cambiando por la transición, sin que necesariamente desaparezcan.

BRECHAS EN COMPETENCIAS

La brecha más crítica y transversal es la ausencia de ingenieros ambientales y profesionales con formación especializada en cambio climático. También se mencionan aspectos de monitoreo, reporte y verificación para cambio climático— que es indispensable para cumplir con los compromisos de las NDC. Además aparece la falta de habilidades en financiamiento climático, lo que le dificulta acceder a fondos internacionales disponibles, otras brechas destacan en evaluación de impacto ambiental, gestión de residuos, control de calidad del agua y normativa ambiental aplicada.

A nivel de **habilidades digitales** se requieren analistas con dominio de Python, Power BI, QGIS, SQL e inteligencia artificial para la gestión del sistema energético. Otros en ciencia de datos, Excel y programación para perfiles de debida diligencia y trazabilidad de cadena de suministros, analistas de datos y técnicos en sistemas de información geográfica. Manejo de ArcGIS, drones, AutoCAD y software de diseño topográfico para la gestión ambiental de proyectos.

Necesidades de formación técnica y profesional

Las instituciones consultadas coinciden en señalar el eslabón formativo como un aspecto fundamental en la preparación del talento. Existe convergencia en torno a un núcleo de contenidos que las cinco instituciones consideran prioritarios, aunque con énfasis sectoriales distintos.

- La energía renovable —sistemas fotovoltaicos, eficiencia energética, biogás, calidad energética.
- La gestión ambiental aplicada —evaluación de impacto, normativa, control de calidad del agua, manejo de residuos—.
- La adaptación climática en agricultura —tecnologías sostenibles, conservación de suelos, sistemas agroforestales, extensionismo con enfoque climático—.
- Fortalecimiento de las habilidades técnicas y digitales en los aspectos que previamente se han identificado las principales brechas.
- La regulación ambiental nacional e internacional y la trazabilidad de cadenas de valor —incluyendo acuerdos internacionales —.
- La formulación de proyectos climáticos para organismos internacionales aparece como necesidad.

9. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL

En este apartado se presentan de manera concreta algunos puntos clave que pueden orientar la agenda de formación técnica y profesional en el contexto de la transición verde.

1. **La demanda existe y está creciendo, pero no está siendo atendida de forma sistemática.** Ni el sistema universitario ni el de formación técnica está respondiendo a esa demanda con programas específicos conocidos, pertinentes y/o de alcance suficiente.
2. **La verdización de ocupaciones existentes es la prioridad, no necesariamente la creación de empleos enteramente nuevos.** La distribución del greenness score muestra que en el caso de la población ocupada la mayor parte del empleo verde formal corresponde a actividades habilitadoras — ocupaciones convencionales que incorporan dimensión ambiental. En general, los actores entrevistados confirman que su demanda es predominantemente de transformar perfiles existentes, no de crear puestos enteramente nuevos.
3. **El nivel técnico y el mando medio son el núcleo de la demanda.** Tanto las empresas como las instituciones públicas identifican el nivel técnico-operativo y el mando medio como los perfiles más escasos y urgentes. El nivel profesional universitario tiene su propia oferta —incompleta pero existente—; el técnico especializado con competencias ambientales prácticamente no tiene oferta en el país o bien, es insuficientemente conocida.
4. **Las competencias digitales aplicadas son componente prioritario de cualquier perfil verde.** Sin excepción, todos los actores entrevistados identifican competencias digitales de nivel intermedio ha avanzado como parte constitutiva de los perfiles verdes que necesitan: análisis de datos, GIS, drones, Inteligencia de las cosas, software especializado. Los programas de formación verde que no integren este componente cubrirán solo parcialmente la demanda real.
5. **La dispersión sectorial del empleo verde exige un enfoque transversal, no solo sectorial.** Una oferta formativa organizada únicamente por sectores productivos podría dejar fuera a personas empleadas en ocupaciones con potencial verde. Por ello, los programas de formación idealmente deben diseñarse también por competencias y perfiles ocupacionales transversales, no solo por cadenas sectoriales. A esto se suma la importancia del sector agropecuario que registra la tasa más alta de ocupaciones verdes con altos niveles de informalidad y una brecha en materia formativa en el país.
6. **El INCAF puede apoyar los espacios de coordinación donde se discute la agenda verde.** Las instituciones públicas ya coordinan activamente aspectos relacionados con la agenda climática, esta gestión puede fortalecerse al incluir el enfoque de formación de talento humano en esta materia y por tanto incorporar actores del sistema de formación profesional como participantes de estos esfuerzos.

7. La ausencia de certificaciones ocupacionales en competencias verdes es una oportunidad estratégica. Ninguna institución entrevistada menciona un esquema nacional de certificación en competencias ambientales que esté operando, al menos de manera clara y sistemática. Las certificaciones disponibles mencionadas fueron las de tipo internacional, las cuales pueden ser costosas y poco accesibles. Por tanto, existe una oportunidad para apoyar en el desarrollo de estos perfiles ocupacionales y con ello reducir la dependencia de la oferta externa y den valor formal a las competencias verdes adquiridas en el sistema de formación profesional.

10. CONCLUSIONES

- El estudio confirma que la identificación de empleos verdes en El Salvador no puede depender únicamente del sector económico, de la reputación ambiental de una empresa o de la existencia de políticas corporativas de sostenibilidad. Las tendencias internacionales y regionales muestran que la transición verde modifica ocupaciones en múltiples sectores. La evidencia empresarial refuerza esta necesidad metodológica, ya que las empresas consultadas utilizan criterios heterogéneos para reconocer qué puestos son verdes. Para fines de formación profesional, el criterio más útil es el contenido efectivo del puesto, medido por tareas, competencias y contribución ambiental.
- La evidencia cualitativa permitió distinguir entre puestos directamente verdes, puestos en proceso de verdización y habilitadores. Esta diferenciación es consistente con las tendencias internacionales, donde la transición ambiental genera nuevos perfiles especializados, pero también transforma ocupaciones existentes. Esta conclusión es estratégica porque la oferta formativa puede atender simultáneamente a nuevos perfiles técnicos, a trabajadores que requieren reconversión y a funciones de soporte vinculadas con datos, cumplimiento, finanzas, sostenibilidad y gestión.
- El análisis internacional y regional identifica la energía renovable, eficiencia energética, economía circular, gestión ambiental, finanzas sostenibles, construcción sostenible, agroindustria y servicios corporativos como ámbitos relevantes para la transición verde. La evidencia empresarial en El Salvador confirma esta orientación, aunque desde una muestra cualitativa intencional. En las empresas consultadas, la demanda se concentra en energía renovable, gestión ambiental industrial, sostenibilidad corporativa, tratamiento de aguas, residuos, reportería ESG y análisis de información ambiental. Esto indica que la planificación formativa idealmente debe organizarse por familias de competencias y perfiles ocupacionales, evitando una oferta genérica de sostenibilidad.

- La demanda empresarial identificada para los próximos 24 meses muestra expectativas de nuevas vacantes verdes, reconversión ocupacional y fortalecimiento de capacidades existentes. La estimación base de vacantes en la muestra se ubica entre 109 y 119 plazas, explicada principalmente por proyectos de expansión. Este resultado no debe interpretarse como una proyección del mercado laboral nacional. Su valor principal está en identificar perfiles con potencial de crecimiento y áreas donde conviene preparar oferta formativa anticipada, especialmente energía renovable, gestión ambiental, datos ambientales, sostenibilidad corporativa y economía circular.
- El estudio muestra que la brecha de talento verde no se limita a la falta de conocimientos técnicos. La brecha técnica es relevante, especialmente en gestión ambiental, normativa, eficiencia energética, renovables, huella de carbono y residuos, pero las empresas también enfatizan la falta de experiencia práctica en contextos reales de trabajo. A ello se suman brechas de certificación, actualización normativa, competencias digitales y habilidades transversales. Esta combinación indica que la formación profesional debe fortalecer el aprendizaje aplicado, la práctica supervisada y la certificación de competencias, además de los contenidos técnicos especializados.
- Las tendencias internacionales destacan la creciente integración entre sostenibilidad, digitalización y gestión de datos. La evidencia nacional y empresarial confirma esta convergencia. En las empresas consultadas, las herramientas digitales relevantes incluyen Excel avanzado, Power BI, plataformas de monitoreo, software especializado, sistemas de información y aplicaciones emergentes de inteligencia artificial. La competencia crítica no es el manejo aislado de la herramienta, sino la capacidad de transformar datos de energía, agua, residuos, emisiones, riesgos e indicadores ESG en información útil para la toma de decisiones.
- La evidencia empresarial confirma que las habilidades transversales son tan relevantes como las competencias técnicas para el desempeño en puestos verdes. comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, pensamiento analítico, adaptabilidad, resolución de problemas y gestión del cambio aparecen como capacidades críticas porque la agenda ambiental atraviesa áreas operativas, administrativas, financieras y gerenciales. Esta conclusión es coherente con las tendencias internacionales, que muestran una creciente demanda de perfiles híbridos.

- La significativa disposición de las empresas consultadas a colaborar con instituciones de formación muestra una oportunidad concreta para fortalecer la pertinencia de la oferta formativa, tanto a nivel formal como no formal. Las empresas valoran pasantías, prácticas, formación dual, mentorías, visitas técnicas, validación de perfiles y participación en diseño curricular. Esta articulación es especialmente relevante porque muchas brechas identificadas se relacionan con experiencia práctica, actualización tecnológica, certificaciones y conocimiento de procesos reales. Existe una valiosa oportunidad para aprovechar la disposición empresarial en apoyar y acompañar mecanismos de formación vinculada al trabajo, sin asumir que la apertura declarada equivale automáticamente a compromisos formales.
- Un aporte adicional del estudio es generar evidencia potencial para contar y trabajar en el desarrollo de una clasificación oficial de empleos verdes a nivel país. Avanzar en esta dirección permitiría superar las aproximaciones indirectas, fortalecer el monitoreo de la transición verde del mercado laboral para fundamentar con mayor precisión las decisiones de política de formación profesional y empleabilidad en esta materia.

11. RECOMENDACIONES

- **Implementar una ruta modular de formación en empleos verdes:** se recomienda estructurar una ruta modular de formación en empleos verdes organizada por familias de competencias y no únicamente por sectores económicos. El estudio muestra que la transición verde genera tres tipos de demanda ocupacional: nuevos puestos directamente verdes, puestos existentes en proceso de verdización y perfiles habilitadores vinculados con sostenibilidad, datos, cumplimiento, finanzas y gestión. Una ruta modular permitiría responder a esta diversidad mediante trayectos acumulables, con módulos comunes sobre sostenibilidad, normativa ambiental y transición verde, y módulos especializados en energía renovable, eficiencia energética, gestión hídrica, economía circular, residuos, reportería ESG, huella de carbono y finanzas sostenibles.
- **Priorizar formación práctica, dual y vinculada con empresas:** se recomienda que la formación práctica sea un elemento central de diseño de la oferta formativa en empleos verdes. Los hallazgos muestran que una de las brechas más relevantes no es solo técnica, sino de experiencia aplicada. Las empresas consultadas señalan que los perfiles disponibles suelen contar con conocimientos generales, pero presentan dificultades para operar en planta, interpretar normativa en casos reales, manejar equipos, resolver problemas en campo, documentar cumplimiento o traducir indicadores ambientales en acciones operativas. Esta brecha afecta especialmente a perfiles técnicos, operativos y mandos medios.

- **Crear microcredenciales y certificaciones en competencias verdes críticas:** es de especial relevancia que se desarrolle un sistema de microcredenciales y certificaciones de competencias verdes críticas, orientado a validar habilidades específicas y demostrar dominio práctico. El estudio muestra que las empresas valoran certificaciones, pero también reconocen que muchas credenciales especializadas son costosas, se obtienen fuera del país o no están disponibles localmente. Esta situación afecta áreas como eficiencia energética, sistemas fotovoltaicos, operación de plantas de tratamiento, gestión de residuos, ISO 14001, ISO 50001, GRI, huella de carbono, SARAS y análisis de riesgo socioambiental.
- **Integrar competencias digitales aplicadas a sostenibilidad:** es pertinente incorporar competencias digitales aplicadas a sostenibilidad como componente transversal de la oferta de empleos verdes. La evidencia del estudio muestra que la demanda de habilidades digitales no se limita al manejo general de herramientas informáticas. Las empresas requieren talento capaz de capturar, ordenar, visualizar e interpretar datos ambientales para apoyar decisiones sobre energía, agua, residuos, emisiones, riesgos, cumplimiento, mantenimiento e indicadores ESG. Esta necesidad aparece en perfiles técnicos, mandos medios, áreas de sostenibilidad, gestión ambiental, finanzas y operaciones.
- **Descentralizar territorialmente la oferta formativa verde:** la evidencia sugiere que es necesario que se avance hacia una estrategia territorial de formación en empleos verdes, priorizando zonas donde existen empresas, proyectos o cadenas productivas con demanda de talento ambiental y técnico. El estudio muestra que la concentración de oferta especializada en el Área Metropolitana de San Salvador puede limitar el acceso a talento capacitado en territorios no metropolitanos. Esta restricción es relevante para empresas con operaciones en occidente, zonas industriales, agroindustriales, energéticas o de infraestructura ambiental, donde la disponibilidad local de perfiles técnicos incide directamente en contratación y retención.
- **Impulsar la construcción de una clasificación nacional de empleos verdes, en coordinación con las entidades rectoras del sistema estadístico para clasificar las actividades económicas y las ocupaciones según su contribución ambiental utilizando las fuentes disponibles y promover la incorporación gradual de variables de contenido ambiental en los instrumentos estadísticos laborales:** como complemento natural a la clasificación, se puede considerar la incorporación de variables asociadas al empleo verde en estudios laborales nacionales, para esto pueden considerarse preguntas filtro que capturen si la persona realiza tareas ambientales o si su empresa desarrolla actividades vinculadas con la transición verde.

- **Establecer un mecanismo permanente de validación empresarial de perfiles, currículos y desempeño:** resulta clave impulsar y mantener en el tiempo, un mecanismo permanente de gobernanza técnica para la identificación, validación y actualización de perfiles vinculados con empleos verdes, considerando las distinciones entre puestos directamente verdes, puestos en proceso de verdización, empleos habilitadores y perfiles híbridos por combinación de competencias, a fin de asegurar que cada programa responda a tareas, competencias, brechas y niveles de densidad verde claramente definidos. Particularmente esta recomendación se deriva de uno de los hallazgos metodológicos más relevantes del estudio. La evidencia empresarial muestra que existe una comprensión heterogénea del concepto de empleo verde y una confusión frecuente entre empresa sostenible, sector y puesto verdes. Además, los resultados muestran que la demanda de talento no se limita a nuevos cargos ambientales, sino que incluye ocupaciones existentes que incorporan tareas verdes y funciones habilitadoras en áreas como datos, cumplimiento, finanzas, compras, recursos humanos y reportería.

12. REFERENCIAS

Adamczyk, W., Delaporte, I., Escudero, V., & Liepmann, H. (2026, February). *Assessing the size of the green economy: Global evidence from harmonized labour force surveys* [Research brief]. International Labour Organization. <https://www.ilo.org/sites/default/files/2026-02/Research%20Brief%20-%20Green%20Jobs%20on%20LFS%20-%20v14%20FINAL.pdf>

Apostel, A., & Barslund, M. (2024). Measuring and characterising green jobs: A literature review. *Energy Research & Social Science*, 111, 103477. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103477>

Bureau of Labor Statistics. (2013). *The BLS Green Jobs Definition*. U.S. Department of Labor. https://www.bls.gov/green/green_definition.htm

CAF (2026). *Guía de formación para empleos verdes en América Latina y el Caribe*. Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2641>

Cedefop. (2010). *Skills for green jobs: European synthesis report*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2801/31554>

Cedefop. (2012). *Green skills and environmental awareness in vocational education and training: Synthesis report* (Research Paper No. 24). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2801/78825>

Climate Action Tracker (2025, noviembre 13). *Little change in warming outlook for four years; new 2035 climate targets make no difference*. Climate Action Tracker. <https://climateactiontracker.org/publications/warming-projections-global-update-2025/>

de la Vega, P., Porto, N., & Cerimelo, M. (2024). Going green: Estimating the potential of green jobs in Argentina. *Journal for Labour Market Research*, 58. <https://doi.org/10.1186/s12651-023-00359-2>

ESCO. (2022/2025). *Green skills and knowledge concepts: Labelling the ESCO classification*. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion. <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/publications/publication/green-skills-and-knowledge-concepts-labelling-esco>

Eurostat. (2016). *Environmental goods and services sector: A data Collection Handbook*. Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-ra-09-012>

International Labour Organization, United Nations Environment Programme, & International Union for Conservation of Nature. (2024). *Decent work in nature-based solutions 2024: Unlocking jobs through investment in skills and nature-based infrastructure*. International Labour Office and International Union for Conservation of Nature.

https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-12/Decent%20work%20NbS%202024_EN_0.pdf

International Renewable Energy Agency & International Labour Organization. (2026). *Renewable energy and jobs: Annual review 2025*. International Renewable Energy Agency; International Labour Organization. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2026/Jan/IRENA_SOC_RE_and_jobs_2026.pdf

Jarvis, A., Varma, A., & Ram, J. (2011). *Assessing green jobs potential in developing countries: A practitioner's guide*. International Labour Office. <https://www.ilo.org/publications/assessing-green-jobs-potential-developing-countries-practitioner%E2%80%99s-guide>

Kaura, A. (2024, September). *Understanding the green transition: Supply and demand dynamics*. LinkedIn Economic Graph. <https://economicgraph.linkedin.com/content/dam/me/economicgraph/en-us/PDF/understanding-the-green-transition.pdf>

LinkedIn Economic Graph. (2024, September). *Global climate talent stocktake: Doubling green talent by 2050 to meet global demand*. LinkedIn. <https://economicgraph.linkedin.com/content/dam/me/economicgraph/en-us/PDF/linkedin-global-climate-talent-stocktake-sept-2024.pdf>

National Center for O*NET Development. (2009). *Greening of the world of work: Implications for O*NET-SOC and new and emerging occupations*. U.S. Department of Labor, Employment and Training Administration. https://www.onetcenter.org/dL_files/Green.pdf

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2018). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo 2018: Sostenibilidad medioambiental con empleo*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_638150.pdf

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2024). *Informalidad, empleos verdes y transición justa en sectores relevantes para América Latina y el Caribe*. <https://www.ilo.org/sites/default/files/2025-12/Informalidad%2C%20empleos%20verdes%20y%20transici%C3%B3n%20justa%20en%20sectores%20relevantes%20para%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf>

PNUMA & OIT. (2008). *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*. PNUMA. <https://www.ilo.org/publications/green-jobs-towards-decent-work-sustainable-low-carbon-world-full-report>

Saget, C., Vogt-Schilb, A., & Luu, T. (2020). *El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Internacional del Trabajo. <https://doi.org/10.18235/0002509>

Vona, F., Marin, G., Consoli, D., & Popp, D. (2018). Environmental regulation and green skills: An empirical exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 5(4), 713–753. <https://doi.org/10.1086/698859>

Winkler, H., Di Maro, V., Montoya, K., Olivieri, S., & Vazquez, E. (2024). *Measuring green jobs: A new database for Latin America and other regions* (Policy Research Working Paper No. 10794). World Bank. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/ee7b9caa95723b0e9905f1aafd04d838-0370012024/original/Measuring-Green-Jobs-LAC-Hernan-Winkler.pdf>

What is a green job? | International Labour Organization. (2025, junio 2). <https://www.ilo.org/topics-and-sectors/just-transition-towards-environmentally-sustainable-economies-and-societies/what-green-job>

World Economic Forum. (2025). *Future of jobs report 2025*. World Economic Forum. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf

World Economic Forum. (2023, abril). *The future of jobs is green: Climate change is changing labour markets*. <https://www.weforum.org/stories/2023/04/future-of-jobs-is-green-2023-climate-change-labour-markets/>

