



Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales

Diagnóstico y propuesta de fomento del riego
en la agricultura familiar de Honduras

Marcela Aedo



NACIONES UNIDAS



Este proyecto está cofinanciado
por la Unión Europea

nexus



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales

Diagnóstico y propuesta de fomento del riego en la agricultura familiar de Honduras

Marcela Aedo



Este documento fue preparado por Marcela Aedo, Consultora de las Unidades de Agua y Energía y de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad, de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El documento fue elaborado en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) "Sustainable Water Policy", financiado a través de la GIZ con insumos de su programa global Diálogos Regionales del Nexo, implementado por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania y por la Unión Europea.

Los límites y nombres que figuran en los mapas no implican apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2020/183
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2020
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.20-00872

Esta publicación debe citarse como: M. Aedo, "Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales. Diagnóstico y propuesta de fomento del riego en la agricultura familiar de Honduras", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/183), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Acrónimos.....	7
Introducción.....	15
Resumen.....	19
I. Situación del riego.....	21
A. Evolución del uso del suelo para fines agropecuarios.....	21
B. Recursos hídricos	23
1. Dotación de agua superficial y subterránea	24
2. Calidad del agua	25
C. Uso de Energías Renovables.....	26
D. La evolución del área bajo riego	27
E. Distribución de las áreas agrícolas bajo riego	29
F. Tipología de los agricultores.....	30
II. El Marco Legal e Institucionalidad para el Uso de los Recursos	33
A. La institucionalidad legal para la gestión de los recursos tierra y agua	33
B. Institucionalidad para el manejo de los recursos.....	35
C. Marco Legal e Institucional para el fomento de las energías renovables	36
D. Planificación hídrica	38
III. Análisis de las Acciones que se están implementando para aplicar NEXO en territorios	41
A. Políticas Públicas.....	41
B. Acciones de las Agencias de Cooperación	45
IV. Propuesta de fomento del riego en AF bajo el concepto Nexo.....	51
A. Agua	55
1. Manejo de la microcuenca	55
2. Gobernanza de la microcuenca.....	55

3.	Técnicas de manejo de microcuencas	56
4.	Cosecha de aguas lluvia	57
5.	Captura de Escurrimiento de aguas superficiales	59
6.	Aguas subterráneas	62
B.	Energía.....	64
1.	Hidráulica	64
2.	Fotovoltaica	64
3.	Eólica.....	66
C.	Riego.....	66
1.	Riego por goteo o cintas	66
2.	Riego por aspersión	67
3.	Riego por microaspersión	67
V.	Propuesta de sistema de capacitación y asesoría técnica temática en cascada.....	69
A.	Objetivo General	69
B.	Objetivos Específicos	69
C.	Descripción	70
D.	Componentes del SCATC	71
	Conclusiones y recomendaciones	75
A.	Conclusiones	75
B.	Recomendaciones	77
	Bibliografía.....	81
	Anexos	91
Anexo 1	Antecedentes de la Estrategia de Agricultura Familiar	92
Anexo 2	Detalle de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas	93
Anexo 3	Detalle de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por Cooperación Internacional.....	97
Anexo 4	Principios de Funcionamiento de los SPIS	104
A.	Componentes de un SPIS	104
B.	Configuraciones del SPIS	104
Anexo 5	Resumen Entrevistas Honduras.....	106

Cuadros

Cuadro 1	Distribución del uso del suelo	22
Cuadro 2	Zonas Agroecológicas de Honduras.....	23
Cuadro 3	Recursos Hídricos renovables Internos superficiales de Honduras.....	25
Cuadro 4	Superficie con infraestructura para riego	28
Cuadro 5	Distritos de Riego en Honduras	29
Cuadro 6	Características Sociales de la AF en Honduras	31
Cuadro 7	Normatividad vigente para el uso del suelo y agua	33
Cuadro 8	Institucionalidad para la gestión de los Recursos Tierra y Agua.....	35
Cuadro 9	Normatividad Energías Renovables Vigentes	37
Cuadro 10	Instrumentos de Planeación de los Recursos Hídricos	38
Cuadro 11	Síntesis acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas	41
Cuadro 12	Fuentes de crédito para el Financiamiento	43
Cuadro 13	Instituciones de Cooperación Internacional con acción en el sector rural	45
Cuadro 14	Acciones y presupuestos ejecutados por la Cooperación Internacional	46

Cuadro 15	Principales alternativas tecnológicas para los componentes más importantes de un SPIS.....	104
Cuadro 16	Colaboradores.....	106

Gráficos

Gráfico 1	Evolución de la superficie agrícola de Honduras.....	21
Gráfico 2	Extracción de agua por sector.....	24
Gráfico 3	Comportamiento mensual del balance climático potencial.....	25
Gráfico 4	Evolución Histórica de la Composición de la Matriz de Generación de Energía Eléctrica (1995-2018).....	26
Gráfico 5	Matriz de generación energética de Honduras a Diciembre de 2018.....	27
Gráfico 6	Evolución de la Superficie de Riego.....	28
Gráfico 7	Distribución del Presupuesto por tipo de Productos y Servicios Entregados.....	42
Gráfico 8	Distribución del presupuesto público por tipo de proyecto.....	43
Gráfico 9	Distribución del presupuesto de la Cooperación Internacional por tipo de productos y servicios entregados.....	48
Gráfico 10	Distribución de los Proyectos de la Cooperación Internacional por Tipo de Proyectos.....	48

Recuadros

Recuadro 1	El corredor seco centroamericano (CSC) en Honduras.....	24
Recuadro 2	Diagnóstico y estrategias para el corredor seco en Honduras (CSH).....	53
Recuadro 3	Sistemas de riego con bomba solar (SPIS) en la Agricultura Familiar (AF).....	65

Diagramas

Diagrama 1	Relaciones entre alimentación, energía y agua.....	52
Diagrama 2	Esquema de Riego.....	54
Diagrama 3	Tipos de Cosechas de aguas lluvias.....	57
Diagrama 4	Sistema de Captación de Agua Lluvias y sus Partes.....	58
Diagrama 5	Esquema de Sistema de Riego con Presurización Solar (SPIS).....	63
Diagrama 6	Esquema del SCATC.....	71

Mapas

Mapa 1	Regiones Geográficas de Honduras.....	23
--------	---------------------------------------	----

Imágenes

Imagen 1	Esquema sistema de captación aguas lluvias en laderas.....	59
Imagen 2	Esquema de uso de escorrentías aguas arriba.....	60
Imagen 3	Diseño de Riego con Elevación de Agua para distribución del recurso por gravedad.....	61

Acrónimos

2KR	Second Kennedy Round
AC	Agencia de Cooperación
ACA	Fideicomiso Acceso al Crédito Agrícola
ACDI	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
ACS	Alianza para el Corredor Seco
ACS-COMRURAL	Alianza para el Corredor Seco Proyecto de Competitividad Rural
ACS-Cosechas de Agua	Alianza para el Corredor Seco Proyecto Cosechadoras de Agua
ACS-PROSASUR	Alianza para el Corredor Seco Proyecto de Seguridad Alimentaria en el Sur
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AF	Agricultura Familiar
AFA	Agricultura Familiar de Autoconsumo
AFC	Agricultura Familiar Campesina
AFCI-PRA	Proyecto Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente con enfoque de Gestión Integrada de Cuenca para la Producción Resiliente de Alimentos en Centroamérica
AGRO-INNOVA	Proyecto Sistemas Agroforestales Multiestratos Innovadores para el Corredor Seco Centroamericano
AHPEE	Asociación Hondureña de Productores de Energía Eléctrica
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo

AMHON	Asociación de Municipios de Honduras
APS	Agua Potable y Saneamiento
AQUASTAT	Sistema Mundial de Información de la FAO sobre el Agua en la Agricultura
ARAUCLIMA	Programa contra el Cambio Climático y por un Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe de la Cooperación Española
ASOMAINCUPACO	Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua
BANADESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
BANHPROVI	Banco Hondureño de la Producción y la Vivienda
BANRURAL	Banco de Desarrollo Rural Honduras
BCH	Banco Central de Honduras
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CDA	Colaborativo para la Acción del Desarrollo
CDAIS	Desarrollo de Capacidades para Sistemas de Innovación Agropecuaria
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CELAG	Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CESSCO	Centro de Estudios y Control de Contaminantes
CHOCOLATE-4-ALL	Proyecto Digitalizando la Cadena de Valor de Cacao en Honduras
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CNAF	Comité Nacional de Agricultura Familiar
CNRH	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
COMRURAL II	Proyecto Integrando la Innovación para la Competitividad Rural
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
COPECO	Comisión Permanente de Contingencias
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
COVID	Enfermedad del Coronavirus
CREDIMUJER	Programa Nacional de Crédito Solidario para la Mujer Rural
CREE	Comisión Reguladora de Energía Eléctrica
CRS	Catholic Relief Services
CSC	Corredor Seco Centroamericano

CSH	Corredor Seco en Honduras
CURC	Centro Universitario Regional del Centro
DAI	Development Alternatives Incorporated
DB	Demanda Bruta
DFC	Corporación Financiera Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos
DGIP	Dirección General de Inversión Pública
DGRD	Dirección General de Riego y Drenaje
DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
DICTA	Dirección de Ciencia y Tecnología
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca y Acuicultura
DOC	Departamento de Comercio de los Estados Unidos
DOE	Departamento de Energía de los Estados Unidos
EAP	Escuela Agrícola Panamericana (El Zamorano)
EB	Bandeja de Evaporación
EF	Expertise France
EFEAgro	Agencia de información sobre el sector agroalimentario
EMPRENDESUR	Programa de Desarrollo Rural Sostenible para la Región Sur
ENAF	Estrategia Nacional de Agricultura Familiar
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENSAN	Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
EPHPM	Encuesta Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples
ER	Energía Renovable
ERNC	Energía Renovable no Convencional
ERSAPS	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
Eto	Evapotranspiración Potencial
EUROCLIMA+	Programa de la Unión Europea sobre Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático en América Latina
EXIM Bank	Export Import Bank of India
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAOSTAT	FAO Estadísticas
FCAS	Fondo De Cooperación Para Agua y Saneamiento de la Agencia Española De Cooperación Internacional para el Desarrollo
FCEA	Portal del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental

FERTICA	Fertilizantes de Centro América (Honduras), Sociedad Anónima de Capital Variable
FHIS	Fondo Hondureño de Inversión Social
FIDA	Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola
Financiera FINCA	Financiera Fundación para la Asistencia Comunitaria Internacional
FIRSA	Fideicomiso del Programa de Reactivación del Sector Agroalimentario de Honduras
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones
FONPRODE	Fondo para la Promoción del Desarrollo de la Cooperación Española
FUNDER	Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural
GAFSP	Programa Mundial para la Agricultura y la Seguridad Alimentaria
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEMA	Gobernanza en Ecosistemas, Medios de Vida y Agua
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Internacional
GWP	Global Water Partnership
iAgua	Información y opinión sobre el agua en la red
IAIP	Instituto de Acceso a la Información Pública
ICF	Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
IDECOAS	Instituto de Desarrollo Comunitario Agua y Saneamiento
IHCAFE	Instituto Hondureño del Café
IHCIT	Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INA	Instituto Nacional Agrario
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INFOP	Instituto Nacional de Formación Profesional
ING Bank NV	Internationale Nederlanden Groep Bank Naamloze Vennootschap
INNOVA AF	Proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hídricos
INVEST-Honduras	Inversión Estratégica de Honduras
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
ISR	Impuesto Sobre la Renta
ISV	Impuesto Sobre las Ventas
JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional

Kc	Coeficiente Cultivo
KOICA	Agencia Cooperación Coreana
Kp	Coeficiente Bandeja
LMDSA	Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola
MCA	Metros de Columna de Agua
MER	Mercado Eléctrico Regional
MiAmbiente+	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
MOCCA	Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas
MSNM	Metros Sobre el Nivel del Mar
NAP – Agricultura	Proyecto de Integración de la Agricultura en los Planes de Adaptación Nacional
NEXO	Relación agua – energía – alimentación
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OFID	Fondo de la Organización de Países Exportadores de Petróleo para el Desarrollo Internacional
OI	Organismo Internacional
OIA	Organismo Internacional Americano
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización Naciones Unidas
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PACTA	Programa de Acceso a la Tierra
PAN-LCD	Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y Sequía
PCM	Presidente en Consejo de Ministros
PDABR	Programa de Desarrollo Agrícola Bajo Riego
PDAH	Programa de Desarrollo Agrícola de Honduras
PDI	Plan de Desarrollo Integral
PEAGROH	Propuesta Plan Estratégico del Sector Agroalimentarios de Honduras
PERLA	Programa de Electrificación Rural en Lugares Aislados
PHI	Programa Hidrológico Internacional
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agrícola
PIR	Proyecto de Infraestructura Rural
PMA-ONU	Programa Mundial de Alimentos de la Organización de las Naciones Unidas

PNA	Plan Nacional de Adaptación
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PRA	Producción Resiliente de Alimentos
PRO-ENERGÍA RURAL	Proyecto de Energía Renovable para el Desarrollo Rural Sostenible
PRO-LENCA	Proyecto de Competitividad y Desarrollo Sostenible del Corredor Fronterizo Sur Occidente
PROCAGICA	Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roca del Café
PROINORTE	Proyecto de Inclusión Económica y Social de Pequeños Productores Rurales en la Región Noreste de Honduras
PROMECOM	Proyecto Mejorando la Competitividad Rural de la Economía Rural en Yoro
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
PRONAGRI	Programa Nacional de Fomento a la Agricultura Irrigada
PRONAGRO	Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario
PVC	Policloruro de vinilo
PWW	Pure Water for the World
RAP	Requerimiento De Agua
REDD	Reducción de las Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SCATC	Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada
SCGG	Secretaría de Coordinación General de Gobierno
SEDECOAS	Secretaría de Estado en los Despachos de Desarrollo Comunitario, Agua y Saneamiento
SEDENA	Secretaría de Defensa Nacional
SEDUCA	Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agroempresarial
SEFIN	Secretaría de Finanzas
SEN	Secretaría de Energía
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SENPRENDE	Servicio Nacional de Emprendimiento y Pequeños Negocios
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SICREEE	Centro Regional de Energía Renovable y Eficiencia Energética de los países del Sistema de la Integración Centroamericana
SIN	Sistema Interconectado Nacional

SNV	Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo
SPIS	Sistema de Riego con Presurización Solar
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TR	Tiempo De Riego
UAF	Unidad de Agricultura Familiar
UE	Unión Europea
UNAH	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UNDP	United Nations Development Programme
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
USDS	Departamento de Estado de los Estados Unidos
USTDA	Agencia de Comercio y Desarrollo de los Estados Unidos
VIA	Village Infrastructure Angels
WBG	World Bank Group
WEF	Water-Energy-Food
WFP	World Food Programme

Introducción

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Cooperación Alemana, a través de la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán), están actualmente ejecutando una serie de estudios e iniciativas en El Salvador, Guatemala, Honduras y el Sur-Sureste de México. En ese contexto, la División de Recursos Naturales (DRN) de la CEPAL y la GIZ están implementando el programa "Aplicabilidad y sustentabilidad del enfoque NEXO entre agua, energía y alimentación en América Latina y el Caribe para una mejor gobernanza de los recursos hídricos".

Al analizar las cifras económicas de estos cuatro países se constata la importancia de la producción agropecuaria. Existe un gran sistema productivo conformado principalmente por el maíz, arroz y el frijol, el cual está orientado al mercado interno, con una parte muy importante que se autoconsume en las fincas campesinas. Aunque todos estos países han hecho un esfuerzo por diversificar la producción y las exportaciones, los bienes agrícolas y agroindustriales tradicionales (banano, azúcar y café) siguen ocupando un lugar preponderante en la producción y exportación agropecuaria. Otros rubros relevantes lo constituyen el arroz y la ganadería bovina, a los cuales se suman muchos rubros adicionales, de menor alcance, pero que igual juegan un rol económico importante. Finalmente deben consignarse vastas zonas forestales ocupadas con bosques nativos, incluidos Parques Nacionales severamente amenazadas por la deforestación, en donde se localizan preferentemente la agricultura familiar y los pueblos originarios. En estas áreas se extrae madera, se recolectan productos del bosque, se desarrollan actividades turísticas y se ejecutan programas de pagos por servicios ambientales. En estas zonas hay también un alto potencial hídrico, razón por la cual ellas debiesen ser priorizadas para implementar una estrategia integral de riego, basada en el enfoque NEXO, tal como lo propone este documento.

En Guatemala la agricultura representaba alrededor de 7,8% del PIB en 2015, mientras que en El Salvador y Honduras ésta se ha mantenido más o menos constante, representando alrededor de 11,9% y 12,9% en 2016 respectivamente. En México esta importancia alcanzó 3,4% en 2016, cifra que se acrecienta en los Estados del Sur- Sureste, en donde la agricultura es una actividad económica relevante. Por otra parte, las cifras de exportación entre 2000 y 2016 dan cuenta de un rápido crecimiento sectorial,

lo cual es especialmente claro en el caso de Guatemala (7,5%) y Honduras (6,6%), mientras que en El Salvador se observa un crecimiento más moderado, con una tasa de 3,5% en este mismo período. En México las exportaciones agrícolas también se han incrementado rápidamente (8,1% anual en ese mismo período), aunque ese proceso se ha concentrado en la zona norte del país, sin incorporar a los Estados del Sur y Sureste, en donde predominan las explotaciones campesinas e indígenas.

La región comprendida por los tres países de Centroamérica y el Sur-Sureste de México, abarca un territorio de 73,2 millones de ha, de las cuales el 26% es superficie agrícola. De esta superficie agrícola el 12% cuenta con infraestructura de riego. Un tema muy relevante es que todo el territorio cuenta con un balance hídrico positivo debido a las altas precipitaciones, aunque hay que considerar que éstas tienen una distribución muy desigual en el tiempo, especialmente en el Corredor Seco, y que un 35% de las aguas presenta severos problemas de contaminación.

Todos esos antecedentes dan cuenta del potencial del sector agroalimentario. A ello se agrega la importancia que tiene el sector agrícola en la alimentación, el medio ambiente, el empleo o en las condiciones de vida de la población que vive en esos territorios. En esta zona existen alrededor de 2.5 millones de explotaciones, de las cuales más del 95% pertenece a la agricultura familiar e indígena. De ese subconjunto, un segmento muy relevante vive en condiciones de pobreza, no tiene acceso a agua potable y su producción está orientada marcadamente al autoconsumo.

El gran desafío de los próximos años es mantener e incrementar las tasas de crecimiento del sector agroalimentario, procurando al mismo tiempo que éste sea inclusivo, esto es, que incorpore efectivamente a la agricultura familiar y a las comunidades indígenas. Para acelerar el desarrollo agrícola y mejorar el bienestar de esa población rural, la disponibilidad de agua para consumo humano y para riego es un factor clave.

El agua para consumo humano en zonas campesinas rezagadas es un bien de primera necesidad y no es necesario fundamentar su importancia. Baste decir que ella es indispensable para la preparación de comida y para muchas otras tareas hogareñas, y que su disponibilidad afecta directamente la calidad de vida, sobre todo de las mujeres rurales. En cuanto al riego, la experiencia empírica indica que se puede duplicar o triplicar la productividad agrícola, dependiendo de la aridez de los ecosistemas específicos en donde éste se aplique. Por ejemplo, los datos de 2013 levantados en México para maíz grano, sorgo grano y frijol, indican que el rendimiento de los cultivos de riego, medido en ton/ha, fue de 2.2 a 3.3 veces mayor que el de los cultivos de temporal. Estas variaciones son más marcadas si se consideran ecosistemas específicos: el rendimiento de maíz grano producido con riego en el norte de México es de 8 ton/ha, en tanto que el de temporal es de una; en el centro la relación es de 6.1 y de 3.7; en el sur es de 3.1 y de 2.8, respectivamente (Agroder, 2012; Conagua, 2014; Montesillo-Cedillo, 2016).

La superioridad del rendimiento en los distritos de riego respecto de los de temporal (o secano) es un hecho establecido que además genera nuevos procesos técnicos, mucho más complejos y de mayor potencial. Es por ello que el riego es una herramienta indispensable en toda estrategia de desarrollo agrícola y rural que se quiera implementar en estos territorios. Por tal razón, CEPAL y GIZ han priorizado este tema, en el entendido de que para aprovechar todo su potencial es necesario contar con tecnologías complementarias, fertilidad de suelos en primer lugar, pero también genética, sanidad, maquinaria o mercados.

La integración del agua, la energía y la seguridad alimentaria promovida por el enfoque NEXO (WEF, por sus siglas en inglés) ha demostrado ser un marco conceptual útil para analizar y gestionar las interdependencias e interconexiones entre los procesos de producción agrícola y su uso en otros sectores económicos. Las tendencias actuales sugieren que estas interdependencias estarán sujetas a un mayor estrés e intensificación en el futuro, debido a diversos factores globales presentes en la región, especialmente el cambio climático. A pesar de ello, en la mayoría de los casos, los tres sectores siguen

siendo gestionados en forma aislada, con escasa o nula consideración de los impactos que las políticas aplicadas en uno de ellos tienen sobre las otras dos dimensiones. Esto requiere una mejor comprensión de estas interdependencias e implicaciones intersectoriales en la formulación de políticas públicas, para gestionarlas adecuadamente mediante metodologías e instrumentos que ayuden a los países de la región a integrar sus procesos productivos.

Si se analizan las políticas públicas implementadas en los cuatro países se constata que éstas han llevado al cambio de la matriz energética, con un predominio de las energías renovables (excepto en México, que siguen predominando los combustibles fósiles), aunque los incentivos han estado orientados hacia la producción y transporte de energía para abastecer al sistema eléctrico central.

Por otra parte, la rápida reducción de costos que en los últimos años ha tenido la energía eólica y la energía solar, ha permitido conectar los sectores de la alimentación, agua y energía, abriendo nuevas posibilidades tecnológicas y financieras para la implementación de proyectos de riego en zonas aisladas, sin depender de la electricidad brindada por las redes nacionales ni de los combustibles fósiles. Estas opciones son muy caras y en la mayoría de los casos las familias campesinas no pueden pagarlas; adicionalmente existen muchas dificultades de acceso geográfico y la calidad de estas prestaciones es muy baja (contaminación y problemas de voltaje, entre otros).

El cambio climático ha incentivado la optimización del uso del recurso agua y ha obligado a los habitantes rurales a buscar nuevas fuentes de agua, tal como la cosecha de aguas lluvias o la utilización de aguas subterráneas. Uno de los principales recursos disponibles en los territorios que ocupa la agricultura familiar es la energía, tanto solar como eólica, clave para energizar proyectos hídricos (de riego y de consumo humano) con bajos costos de operación y en buenas condiciones de estabilidad. Adicionalmente, la energía gravitacional tiene especial aplicación en las zonas de montaña de los cuatro países, en donde se concentra la agricultura familiar. Tal como las aguas lluvias, la energía gravitacional (por diferencia de cotas de altura) es un recurso clave que no tiene costo y que está allí, disponible en las comunidades locales, y que puede ser la base para el diseño de grandes programas de riego de muy bajo costo.

Estos módulos de riego pueden jugar un rol central en el reforzamiento de los sistemas de producción de granos básicos, y eventualmente de otros cultivos comercializables en los mercados locales y/o regionales. Para lograr aquello es indispensable asumir que se trabaja con esta triada de base -la alimentación, la energía y el agua-, como elementos que van conectados como un todo orgánico, y cuyas características (tipos de fuentes de agua, energías y módulos productivos) dependerán de cada situación.

En la región existen productores individuales y proyectos de desarrollo que ya están trabajando con esta lógica integrada, lo cual constituye una experiencia de mucho valor. Para capitalizar esos avances CEPAL y GIZ han querido sistematizar una información que se encontraba muy dispersa, así como analizar la experiencia acumulada, en un área técnica en donde casi todo está por hacerse. Esperamos que el presente estudio sea un aporte para el diseño de estrategias de desarrollo económico que aprovechen estos recursos, que puedan ser implementadas por las comunidades locales, los gobiernos, las empresas, las ONG, los municipios, las universidades y las agencias de cooperación, entre otros muchos actores vinculados a este gran desafío.

Resumen

El NEXO entre agua, energía y seguridad alimentaria (WEF, por sus siglas en inglés) es un marco conceptual que busca entregar herramientas de análisis de las interdependencias e interconexiones entre los procesos de producción y uso de estos sectores. Se ha observado que las interrelaciones entre éstos tres sectores son cada vez más diversas y complejas, debido a los diversos factores globales que están afectando a la región. El enfoque del NEXO busca ofrecer mecanismos para la adopción de decisiones para conseguir determinadas “metas económicas, medioambientales y sociales”, formuladas en el contexto de “presión del cambio climático” y las demandas de una población urbana creciente. Igualmente, el NEXO sugiere un método de planteamiento de políticas hídricas, energéticas, agrícolas, de seguridad alimentaria y nutrición y ambientales en general, en que desde el principio y a través de todo el proceso (adopción de políticas, legislación, planificación y gestión) está presente la relación entre agua, energía, producción y comercialización de alimentos, a veces sólo bilateral, y en muchas ocasiones trilateral (Embid y Martin, 2017).

Honduras cuenta con una extensión territorial de 112.492 km², una topografía montañosa y una diversidad de ecosistemas. Aunque la oferta de aguas superficiales anual es adecuada, Honduras es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pues presenta un riesgo adicional importante debido a la reducción y cambios proyectados en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, que podría afectar el acceso sostenible de la población a cantidades adecuadas y a los medios de subsistencia, así como al desarrollo socioeconómico y preservación de los ecosistemas.

El sector agropecuario es muy importante para la economía de Honduras, ya que representa el 12,9% del Producto Interno Bruto (PIB), el 35,6% del valor total de las exportaciones del país, y emplea al 35% de la población económicamente activa. Aunque desde el Gobierno se promueve la diversificación de las exportaciones como uno de los principales objetivos de su política comercial, la composición de las exportaciones agrícolas continúa dominada por los productos tradicionales, como el café (20,6%), el banano (11,2%) aceite de palma (7,6%), azúcar, maíz, hule, papa, frijol y piña.

Estos datos revelan que la producción Agrícola del país está dirigida principalmente hacia el mercado internacional, exportando arriba del 60% del PIBA. Así mismo, el sector juega un papel esencial

en la reducción de la inseguridad alimentaria y nutricional. Un total de 1.2 millones de personas, el 11% de la población total, se encuentra en situación de malnutrición (Derlagen et al., 2019).

Dada la relevancia que tiene el riego sobre la productividad del sector agrícola y la seguridad alimentaria, la alta vulnerabilidad del país a los efectos del cambio climático y los persistentes niveles de pobreza y pobreza extrema, el presente estudio se propone hacer un diagnóstico sobre el estado del arte del riego en Honduras, estableciendo las principales iniciativas implementadas, montos de las inversiones realizadas, que permita hacer un análisis de la implementación del concepto NEXO a las propuestas de trabajo para promover el riego en territorios rurales rezagados del país, en donde predomina la agricultura familiar e indígena.

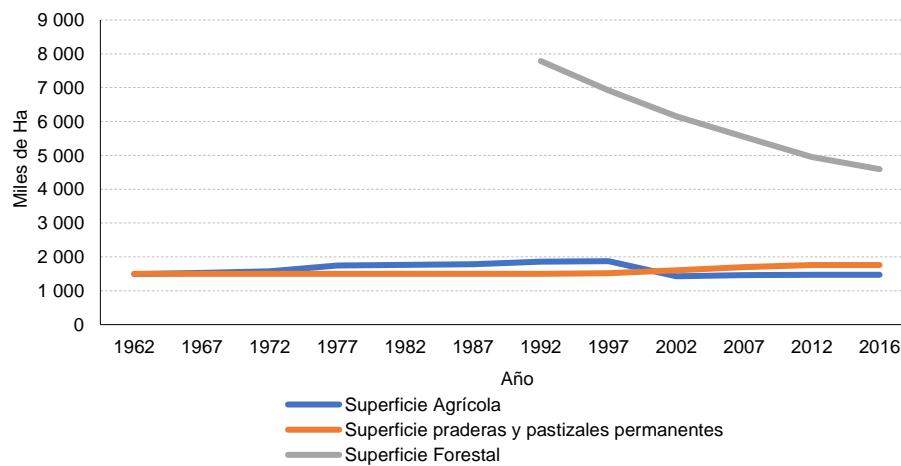
El presente documento está estructurado en 6 apartados: en el primero se aborda la situación de los recursos que sustentan el riego en el concepto del nexo (suelo para la producción agropecuaria, agua y energía) y tipologías de productores; en el segundo apartado se aborda el marco legal que regula los recursos en el país. En el tercer apartado se hace un análisis de las políticas públicas que se están implementando para aplicar NEXO en los territorios rurales desde los diferentes sectores; el cuarto apartado aborda una propuesta para el desarrollo del riego bajo el concepto NEXO en la agricultura familiar del país. En el quinto apartado se presenta una propuesta de plataforma para el desarrollo de las capacidades en esta línea y, finalmente, un sexto apartado de conclusiones y recomendaciones.

I. Situación del riego

A. Evolución del uso del suelo para fines agropecuarios

La extensión territorial de Honduras es de 11,3 millones de ha. El país está dividido administrativamente en 18 departamentos y 298 municipios. Más de la mitad del territorio (53,2%) está cubierto de bosques. Únicamente el 11% del territorio nacional tiene tierras aptas para una explotación eficiente de la agricultura. La evolución de la superficie agrícola, ganadera y forestal se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1
Evolución de la superficie agrícola de Honduras



Fuente: Elaboración propia en base a datos AQUASTAT y FAOSTAT.

De acuerdo con el gráfico anterior, tanto la superficie agrícola como la de praderas y pastizales permanentes se ha mantenido en los mismos rangos, prácticamente sin mayores cambios. El fenómeno más destacable es cuánto ha disminuido el área forestal, que en un cuarto de siglo ha perdido casi el 60% de su superficie.

La distribución de superficie agropecuaria en el año 2015 se presenta en la Cuadro 1.

Cuadro 1
Distribución del uso del suelo

Superficie	ha
Superficie país	11 249 000
Superficie Agropecuaria (praderas, pastos permanentes, superficie cultivada)	3 260 000
1) Praderas y pastos permanentes	1 760 000
2) Superficie cultivada (superficie Arable y cultivos permanentes)	1 475 000
a) Superficie arable (cultivos temporales, pastos y barbechos temp.)	1 020 000
b) Superficie bajo cultivos permanentes	455 000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAO AQUASTAT, 2015.

Como se observa en el cuadro, la superficie agropecuaria corresponde a un 29% de la superficie total del país, la que se encuentra distribuida más o menos en partes iguales entre superficie agrícola y superficie ganadera.

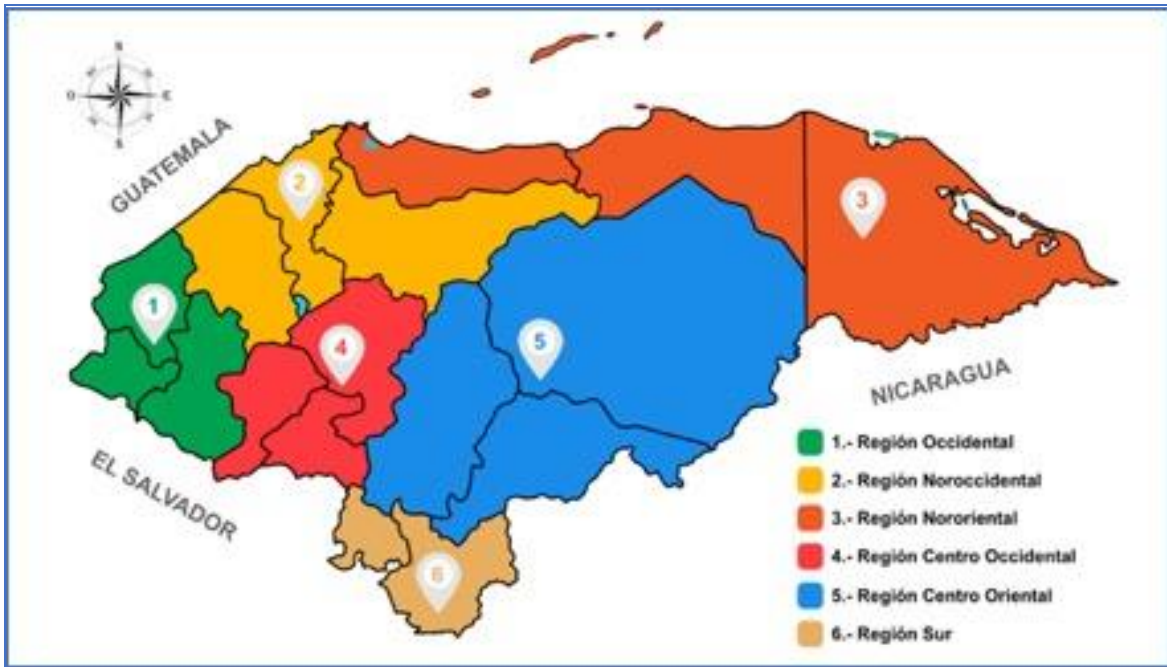
Honduras cuenta con un clima tropical que le permite la producción agrícola durante todo el año de una serie de alimentos, entre los que se incluyen: leche y sus derivados, pescado y camarones, una amplia variedad de frutas y vegetales, azúcar, cacao, café y banano. La evolución de las áreas cultivadas y del tipo de especie cultivadas ha sido determinado por la orientación de la agricultura a las exportaciones (café, banano, legumbres, hortalizas y aceite de palma). Pese a que el sector agrícola es uno de los soportes fundamentales de la economía hondureña, la pobreza rural alcanza al 82% de la población rural (CEPAL, 2018).

En cuanto a las características del territorio, Honduras presenta dos sistemas orográficos: occidental y oriental, separados por la depresión de Honduras o Graven de Comayagua. Dicho perfil es típicamente montañoso, con más del 75% del territorio con pendientes mayores de 25%. El 80% de la superficie está entre los 600 y 2.850 m, y el 15% entre 150 y 600 m. El resto lo integran los valles bajos costeros del mar del Caribe y las llanuras secas de la costa del Pacífico. Se divide en seis regiones geográficas (ver Diagrama 1), que poseen las siguientes características:

- Región Occidental 1: predominantemente montañoso. Baja aptitud para la agricultura y una alta densidad de población. Pese a lo anterior, su actividad económica es la agricultura, principalmente: maíz, café, tabaco y ganadería.
- Región Noroccidental 2: región de valles y montañas. La actividad económica es el cultivo de naranjas, caña de azúcar, bananos, hortalizas, así como la crianza de ganado vacuno y sus derivados.
- Región Nororiental 3: incluye la planicie costera del Caribe y la sierra Nombre de Dios. Su actividad económica se basa en los cultivos como la palma africana, cítricos, cocos, bananos, piña, yuca; además de la ganadería, la pesca, la explotación de maderas y el turismo.
- Región Centro-Occidental 4: relieve conformado por sierras y mesetas. Los principales productos agrícolas son papa, café, fresas, duraznos, hortalizas, tomates y mangos.
- Región Centro-Oriental 5: configura las cuencas altas de los ríos Guayape, Guayambre y Coco. Relieve montañoso. Sus principales actividades económicas son: servicio turístico, textiles, maquilas, agropecuarias, agrícolas, maíz, frijol, hortalizas y maderera.

- Región Sur 6: comprende el litoral del Golfo de Fonseca y de Piemonte, y las cuencas medias y bajas de los ríos Goascorán, Nacaomé y Choluteca. La economía se basa en la ganadería, caña de azúcar, frutas y hortalizas y agroindustria.

Mapa 1
Regiones Geográficas de Honduras



Fuente: Red Honduras, 2020.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

B. Recursos hídricos

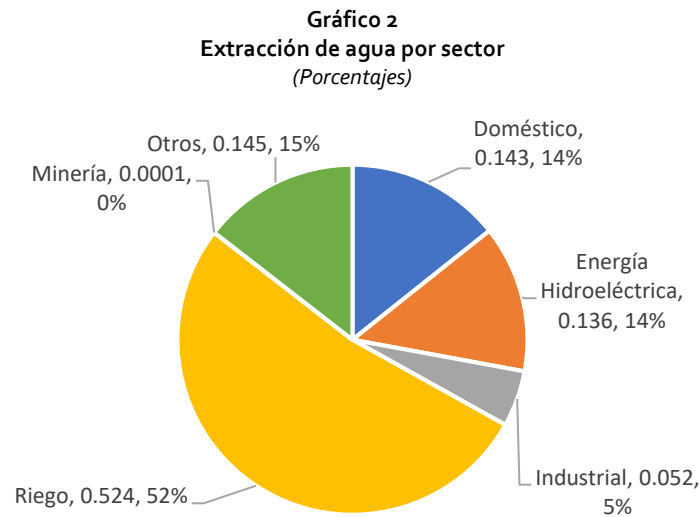
El clima se define como tropical caluroso en las tierras bajas y va cambiando gradualmente hasta llegar a templado en las tierras más altas. El país puede ser dividido en cinco zonas agroecológicas que se detallan en la Cuadro 2.

Cuadro 2
Zonas Agroecológicas de Honduras

Zona	Departamentos	Precip. Prom. (mm/año)	T Med Anual (°C)	Estación Lluviosa	Clima
Norte Costa Atlántico	Colón, Gracias a Dios	2 400	27	Mayo-Marzo	Trop. húmedo
Valles Intermedio Occidental	Cortés, Atlántida y Yoro	1 200-1 800	26	Mayo- Noviembre	Tropical seco
Central	Ocotepeque, Copán, Sta. Bárbara, Lempira	1 200 – 2 200	23	Abril - Noviembre	Tropical y subtrop. seco
Centro - Oriental	La Paz, Comayagua, Intibucá, Yoro, F. Morazán	400 – 1 200	24	Mayo-Octubre	Templado subtropical
Sur	Olancho y El Paraíso Valle y Choluteca	400 – 2 000 1 680	25 29	Mayo-Octubre Mayo- Noviembre	Templado cálido Sabana trop.

Fuente: FAO, 2015.

En cuanto a cómo se distribuye el uso del agua, esto se muestra en el Gráfico 2.



Fuente: CEDEX, 2003.

Como se muestra en el gráfico, el sector agrícola es quien consume la mayor cantidad de agua (52,4%), seguido por la demanda doméstica, hidroeléctrica y la industria.

Recuadro 1

El corredor seco centroamericano (CSC) en Honduras

El Corredor Seco de Centroamérica, corresponde a un grupo de ecosistemas que se combinan en la ecorregión del bosque seco tropical de América Central. Se extiende por la costa del Pacífico desde Chiapas (México) e incluye las zonas bajas de la vertiente del mencionado Océano y gran parte de la región central pre montaña (o a 800 msnm) de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y parte de Costa Rica); en Honduras, además, incluye fragmentos que se aproximan a la costa Caribe. En términos generales, el CSC está siendo afectado por un incremento de las temperaturas medias y extremas, así como patrones más erráticos y un menor nivel de precipitaciones. Ello se traduce en períodos recurrentes de sequía combinados con el exceso de lluvias e inundaciones severas. La intensidad y la duración de estos eventos climáticos se amplifican debido a la degradación de los ecosistemas (altas tasas de deforestación y erosión del suelo). (Van der Zee et al., 2012).

En Honduras la mayor pobreza y vulnerabilidad rural se concentran en la zona del Corredor Seco, (INVEST-H, 2014). Esta región ocupa una superficie de 30.764 km² (27,23% del territorio nacional) y comprende territorios de 14 departamentos en el cual habitan aproximadamente 1 millón personas, de las cuales 300 mil se encuentra en zonas rurales. En Honduras el CSC presenta escasas precipitaciones y una pronunciada época seca que suele causar escasez de agua para la producción agrícola y el consumo humano en general. Del total de la superficie de esta región, cerca del 44% son bosques, mientras que un 34% está destinado a uso agropecuario (ICF, s.f.). La mayoría de los pequeños y medianos productores cultivan para su consumo y los mercados locales. Sus parcelas se encuentran por lo general en zonas montañosas, con reducido acceso a: agua para riego, infraestructura vial para transportar su producción, crédito, tecnología de producción, semillas mejoradas, herramientas e insumos básicos (INVEST-H, 2014).

Fuente: Van der Zee, A. Et al. (2012).

1. Dotación de agua superficial y subterránea

El territorio hondureño está conformado por 21 cuencas hidrográficas (16 desembocan en el Océano Atlántico y 5 en el Océano Pacífico), incluyendo las islas del Atlántico y del Pacífico, en las cuales se precipitan anualmente entre 940 a 3.125 mm de agua.

Con base en la información del último balance hidrológico elaborado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), se estima que la oferta hídrica total para Honduras es de 81.571 millones de m³/año, de los cuales, aproximadamente el 8% proviene de aguas subterráneas. El

agua subterránea se usa principalmente en el sector urbano para consumo humano y doméstico, lo que ha provocado que muchos de los acuíferos estén al borde de la sobre explotación y el deterioro de la calidad del agua por efectos de contaminación doméstica e industrial.

Los recursos hídricos renovables internos superficiales son producto de dos vertientes, la del Atlántico y la vertiente del Pacífico, tal como se muestra en la Cuadro 3.

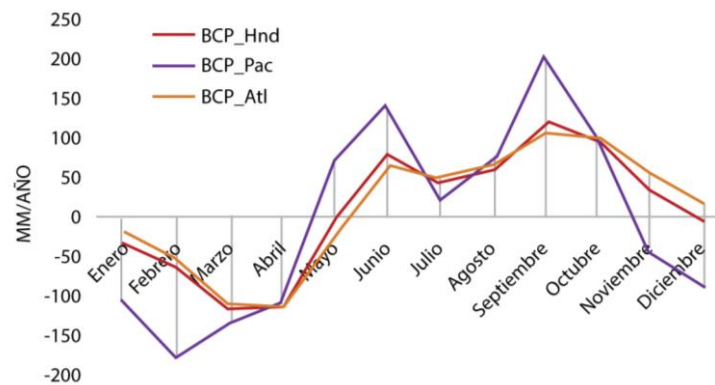
Cuadro 3
Recursos Hídricos renovables Internos superficiales de Honduras

Vertiente	Área (%)	N.º Cuencas	Aporte (Km3/año)	Aporte (%)
Atlántico	82	14	70 438	86
Pacífico	18	5	11 133	14
Total	100	19	81 571	100

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de FAO-AQUASTAT, 2015.

En el Gráfico 3, se muestra cómo se comporta el balance hídrico potencial en el año.

Gráfico 3
Comportamiento mensual del balance climático potencial



Fuente: Evaluación de los Recursos Hídricos en Honduras, IHCIT, 2014.

Como se observa en el gráfico anterior, los meses de mayor estrés hídrico son los meses de enero a mayo y los meses de mayor disponibilidad del recurso, son los meses de agosto a noviembre. Esto es así tanto en las dos vertientes (Pacífico y Atlántico), como en el Balance Hídrico total del país.

2. Calidad del agua

En cuanto a la calidad del agua, es importante mencionar que el país no cuenta con un sistema de monitoreo sistemático sobre la calidad de las aguas de los principales cuerpos. Sin embargo, se puede afirmar que los ríos Choluteca, Chamelecón y Ulúa, son los casos más delicados de contaminación, ya que reciben las aguas negras de las ciudades de Tegucigalpa y Valle de Sula, además de recibir los desechos industriales, agroquímicos usados o fabricados en las cuencas, los depósitos de basura en sus orillas y sedimentos, entre otros (FAO, 2015).

No se cuenta con registros de las áreas cultivadas afectadas por mala calidad del agua (salinización o encharcamiento) así como del impacto en la calidad del agua por la agricultura bajo riego. Para abordar esta situación, se han desarrollado en el país proyectos conocidos como "Buenas Prácticas Agrícolas" como el caso del Proyecto BID-FOMIN/EAP orientados a mejorar la calidad del agua en sus usos (riego y poscosecha). Además, la Red de Agua Potable y Saneamiento de Honduras ha avanzado

en proyectos orientados a asegurar la calidad del agua para consumo (bebida), a través de las Juntas Administradoras de Agua (FAO, 2015).

C. Uso de Energías Renovables

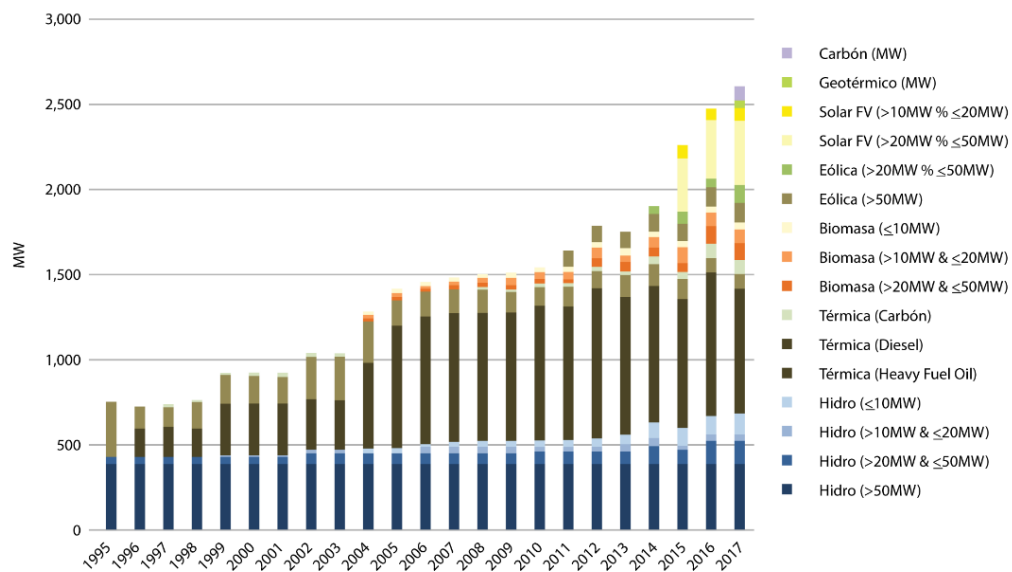
Honduras no produce suficiente energía para satisfacer sus necesidades. San Pedro Sula es la región mas demandante de energía, por la cantidad de industrias de maquila que hay ahí. Esto ha generado una crisis a nivel nacional. En las temporadas de veranos hay dos tipos de emergencia: de energía eléctrica y, sobre todo, de agua para consumo humano.

A partir de 1994, Honduras ha desarrollado las condiciones para incentivar la introducción de Energía Renovable, estableciendo en su "Plan de Nación y Visión de País" en el Objetivo 3, el elevar al 80% la tasa de participación de energía renovable en la matriz de generación eléctrica del país, para el año 2038.

Producto de los cuerpos legales, que se analizarán en el apartado 3, Honduras ha modificado radicalmente su sector eléctrico:

- Cambio de la propiedad de las instalaciones eléctricas, pasando de 100% de propiedad estatal en 1990, a 78,4% de propiedad privada en el año 2016.
- El aumento del consumo de energía eléctrica ha pasado de 700 MW en 1995, a 2.600 MW en el año 2017.
- El aumento del consumo energético en el país ha sido suplido por un leve incremento en el aporte de generación de hidroeléctricas, un aumento significativo de energía proveniente de termoeléctricas y la entrada de energías renovables no tradicionales (fotovoltaicas, eólica, geotérmicas y biomasa), en un tercio del aporte total (ver Gráfico 4)

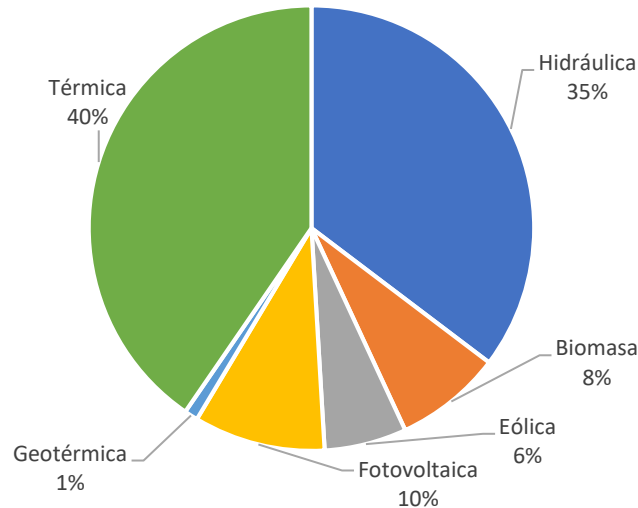
Gráfico 4
Evolución Histórica de la Composición de la Matriz de Generación de Energía Eléctrica (1995-2018)



Fuente: Supaya, 2019.

En cuanto a la matriz de generación energética, se observa que la generación de energías fósiles corresponde a un 40%, mientras que las energías renovables constituyen el 60% de la matriz energética, siendo la energía hidráulica la de mayor relevancia, seguida por la fotovoltaica y la biomasa.

Gráfico 5
Matriz de generación energética de Honduras a Diciembre de 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de Supaya, 2019.

Por lo que se observa, el país ha logrado suplir en parte su demanda creciente de energía en base al desarrollo de la industria privada, la que ha avanzado principalmente en la incorporación de fuentes de energías renovables a la matriz energética del país; pero esto ha provocado un problema serio de gestión integral del agua.

La mirada de la gestión del agua es hacia la producción de energía para abastecer los grandes centros poblados y no se está mirando la situación de demanda de agua y energía en el sector rural, principalmente porque la demanda de energía en el campo es muy pequeña y en las ciudades es más fácil suplir la demanda. Por otro lado, no hay ningún impulso a la autogeneración de energía, aunque la ley lo considera.

En todo caso, la Fundación Rosa Luxemburgo en su Proyecto Latinoamericano Sobre Energía y Clima, mapeó los Proyectos Alternativos de Generación de Energías Renovables a Escala Local, encontrando que en Honduras hay 16 experiencias que se encuentran en operación, gestionadas por las comunidades para abastecimiento de energía domiciliaria y pequeños emprendimientos productivos.

D. La evolución del área bajo riego

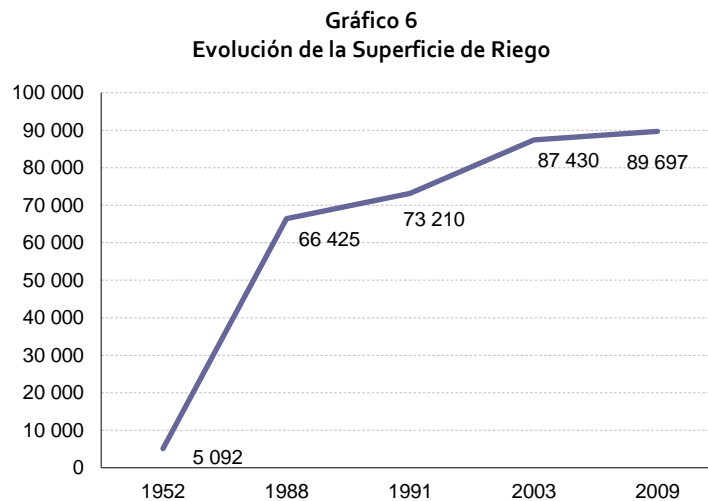
Como se mencionó anteriormente, la agricultura es el sector económico de mayor consumo de agua en el país. Según la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), en el año 2012 existía una demanda aproximada de agua para riego de 1.153 millones de m³/año.

Dada la alta dependencia del país en las exportaciones del sector, la producción agrícola bajo riego se considera fundamental para abastecer el consumo interno del país y ampliar sus horizontes de exportación de productos no tradicionales. La superficie potencial regable se estima en 500.000 ha,

distribuidas de la siguiente forma: 100.000 ha en las tierras altas del interior, 340.000 ha en las tierras bajas de la vertiente Atlántico y 60.000 ha en las tierras bajas de la vertiente del Pacífico (SAG, 2011).

Las actividades de riego fueron iniciadas por las empresas internacionales bananeras en la década de 1920, en los valles fértiles de Sula, Aguán y La Ceiba en la costa Atlántica, y luego comenzaron los pequeños productores en el corredor central desde Choluteca hasta Comayagua. En 1952 se inició el riego público en Comayagua con los Distritos de Riego de Selguapa y Las Flores. En 1978 se ejecutó el Distrito San Sebastián.

La evolución de la superficie de suelo agrícola regado se muestra en el Gráfico 6, Hay que destacar que aproximadamente un 77% de la infraestructura de riego es del sector privado y un 33% del sector público (SAG, 2011).



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2015.

Del 2000 al 2005, un programa de la USAID-CDA transformó la agricultura rural en Honduras, adaptando el riego por goteo a pequeños productores rurales. El impacto se nota alrededor del país, según se siguen expandiendo las áreas donde se utiliza el riego por goteo. En la Cuadro 4 se muestra la superficie con infraestructura para el riego en el año 2009 (SAG, 2011).

Cuadro 4
Superficie con infraestructura para riego

Superficie Potencial de Riego	Año	500.000 Ha
Superficie total equipada para riego	2009	89 697
- % sobre la superficie cultivada	2009	6%
- % regado con agua superficial	2005	92%
- % regado con agua subterránea	2005	8%
- Superficie equipada para el riego efectivamente regada	2005	81 631
- Incremento medio anual	1991-2009	1,1%

Fuente: FAO-AQUASTAT, 2015.

En su mayoría, el riego en Honduras se practica combinando el riego localizado, por gravedad y por aspersión. En el año 2009, se contaba con una superficie equipada para el riego de 89.697 ha, de las cuales el 92% (82.521 ha) se regaban con agua superficial y el 8% (7.175 ha) se regaban con agua subterránea. Por otra parte, esta superficie se distribuye en un 68,9% en cultivos temporales y un 32,1% en cultivos perennes (CEDEX, 2003).

Aunque la USAID y el USDA han avanzado mucho en la difusión e implementación de tecnologías de riego, muchos de estos proyectos presentan problemas de mantención en el tiempo por la calidad de las aguas, produciéndose carbonatación de goteros. Se requiere avanzar en el desarrollo de capacidades para mantener operativos los proyectos en el tiempo.

Por otra parte, el Banco Mundial ha desarrollado en el país experiencias importantes de cosecha de aguas lluvias y captación en micro tranques, las cuales han presentado problemas de gobernanza, focalización y diseños hidráulicos, por tanto, para proponer estas alternativas, es esencial el desarrollo de capacidades en los territorios.

E. Distribución de las áreas agrícolas bajo riego

Del total de superficie irrigada en el país (aproximadamente 90.000 ha), un 77% corresponde a riego del sector privado (grandes empresarios¹), un 10% a riego público y un 13% a riego de micro, pequeños y medianos productores agropecuarios (SAG, 2011).

La superficie con riego público se encuentra organizada en Distritos de Riego, principalmente en el Valle de Comayagua (ver Cuadro 5). Esta forma de expansión de la superficie de riego se inició en 1954 y ha continuado hasta el día de hoy, que se cuenta con 11 Distritos de Riego.

Cuadro 5
Distritos de Riego en Honduras

Nombre Distrito	Ubicación	Área de Diseño/Has	Área Total Sembrada Actualmente/Has	Tipo de Riesgos	Cultivos
1 Flores	Villa de San Antonio, Dpto. de Comayagua	2 400	1 399	Gravedad, Goteo y Aspersión	Granos Básicos, Hortalizas, Frutales, Cultivos Orientales y Piscicultura
2 Selguapa	Ajuterique, Lejamaní, Dpto. de Comayagua y La Paz, Dpto. La Paz	2 400	700	Gravedad, Goteo	Granos Básicos, Hortalizas, Cultivos Orientales, Frutales
3 San Sebastián	San Sebastián, Dpto. de Comayagua	150	100	Gravedad, Goteo	Granos Básicos, Hortalizas, Calabacita
4 San Juan de Flores	San J. de Flores y Villa de San Fco., Dpto. de Fco. Morazán	1 100	302	Gravedad, Goteo	Caña de Azúcar, Pastos, Maíz
5 Oropoli	Oropoli, Dpto. de El Paraíso	600	175	Gravedad, Goteo	Melón, Sandía, Granos Básicos
6 Chiquila	Macuelizo, Dpto. de Sta. Barbara	1 200	700	Gravedad, Goteo	Granos Básicos, Sorgo, Hortalizas, Frutales, Leche, Madera
7 Ganso	Ajuterique, Comayagua	260	197	Goteo	Granos Básicos, Orientales
8 Tepanguare	Lejamaní, Comayagua	220	68	Goteo	Granos Básicos, Orientales y Otros
9 Guanololo	Cané, La Paz	504	67	Goteo	Granos Básicos, Orientales y Otros
10 Cofaisita	Nacaome, Dpto. de Valle	236	59	Goteo	Granos Básicos, Sandía, Plátano
11 La Lima	Campamento, Olancho (I Etapa)	36,5	10,22	Goteo	Cultivos Orientales
Total		9 070	3 767		

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje²

¹ Compañías bananeras, cañeras, empresas agroexportadoras de hortalizas, frutas, tabaco, plantas de follaje: alrededor de 70.000 hectáreas.

² SAG (2020). Distritos de Riego. Recuperado de: <https://dgrd.sag.gob.hn/distritos-de-riego/>.

De la información entregada por la SAG, se desprende que hoy en día existen en el país 11 Distritos de Riego, que alcanzan una superficie de 9.070 ha. Los distritos de mayor importancia por superficie son: Flores, Selguapa, Chiquila y San Juan de las Flores. Sólo el 41% de la superficie que ocupan estos distritos de riego se encuentra en operación.

Hoy en día, los distritos se organizan a través de una Organización de Regantes, que operan con una Asamblea y una Junta Directiva. Los principales problemas que tienen son: no contar con sistemas de información eficientes y el bajo compromiso de los usuarios con la organización (DGRD, 2020³).

F. Tipología de los agricultores

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas (INE⁴), a junio de 2020, Honduras contaba con una población estimada de 9.296.001 habitantes. Según datos de CEPAL, en el año 2016, el 66% de la población vivía en condiciones de pobreza y de este porcentaje, un 32% era extremadamente pobre. En el área urbana, el porcentaje de pobres era de 60%, y de éstos, un 54% era extremadamente pobre, mientras que en el área rural el porcentaje de pobres era de 71,5%, y de ellos, el 16% era extremadamente pobre (FAO, 2018).

Por otra parte, se estima que en el país existen 270.632 explotaciones agropecuarias que cubren 3,26 millones de hectáreas. Por el número de explotaciones, el estrato predominante es el de menos de 5 hectáreas, correspondientes al 70,6% de las explotaciones (189.442 unidades) y el 8,6% de la superficie (280.360 ha) con un promedio de 1,47 ha por unidad de producción de AF. El 53,8% de la tierra de las explotaciones es utilizada para las diferentes categorías de pastos. Los cultivos se ubican en un segundo lugar, al alcanzar una cobertura equivalente al 29% de la superficie agropecuaria (INE, 2008)⁵.

Según la Encuesta Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples (EPHPM, INE, 2016), del total de habitantes del país, el 54% viven en el área urbana y 46% en el área rural. La población hondureña se caracteriza por ser joven: un 53,6% de la población se encuentra en el rango de 5 a 29 años, mientras que la población mayor de 65 años constituye el 7% de la población total.

De acuerdo con la SAG, en Honduras se distinguen 4 tipo de productores:

- Subsistencia: es el grupo predominante, donde la mayoría de pequeños productores explotan la tierra de ladera con bajos rendimientos. No usan riego.
- Tradicional: algunos productores utilizan riego por gravedad.
- Diversificada: sistemas de riego por gravedad y presurizado.
- Exportación: sistemas de riego presurizado con alta tecnología.

En 2016, la SAG, mediante el Acuerdo Ministerial SAG 286-2016, oficializa el concepto de Agricultura Familiar para Honduras: "La agricultura familiar es un medio de vida basado en actividades agropecuarias y afines, realizadas por familias como su ocupación económica principal, empleando primordialmente su propia mano de obra en la producción y en la administración, transfiriendo valores, prácticas y conocimientos a las siguientes generaciones y en el resguardo de las tradiciones y la idiosincrasia familiar y territorial" (CNAF, 2017).

³ SAG (2020). Distritos de Riego. Recuperado de: <https://dgrd.sag.gob.hn/distritos-de-riego/>.

⁴ INE (2020). Portal del Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: <https://www.ine.gob.hn/V3/>.

⁵ Encuesta Agrícola Nacional, 2007-2008; INE, 2009.

De acuerdo con la CNAF, la Agricultura Familiar está conformada por tres grupos:

- Agricultura Familiar de Autoconsumo: con recursos productivos e ingresos insuficientes para garantizar el sustento familiar. Generalmente este segmento de AF, requiere complementar sus ingresos familiares mediante el trabajo asalariado. En este segmento se incluye también el tipo de agricultura conocida como urbana y periurbana, la cual se refiere a actividades productivas realizadas por la familia en espacios mínimos (traspatio) en zonas urbanas o periféricas orientadas principalmente al autoconsumo y, ocasionalmente, a la venta de los excedentes.
- Agricultura Familiar en Transición: orientada al autoconsumo y la venta, cuenta con recursos productivos que permiten satisfacer el sustento familiar, pero tiene dificultades para generar excedentes y acceso a mercados que le permitan el desarrollo de la unidad productiva.
- Agricultura Familiar Consolidada: con sustento en la producción propia, explota recursos productivos con mayor potencial, tiene acceso a mercados, tecnología, capital y genera excedentes para el desarrollo de la unidad productiva.

La Agricultura Familiar (AF) representa un sector significativo del país por su contribución al PIBA (56,5%), a la seguridad alimentaria (75% del consumo interno), generación de empleo agrícola (76%), mitigación de la pobreza, conservación de la biodiversidad y tradiciones culturales. Dada la alta incidencia de la AF en la seguridad alimentaria, en el año 2010 se lanzó la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (ENSAN), para el periodo 2010-2022 y en el año 2017, la Estrategia Nacional de Agricultura Familiar De Honduras (ENAF), 2017-2030.

Cuadro 6
Características Sociales de la AF en Honduras

Pobreza Rural	82%
Edad Promedio	46 años
Nivel de Escolaridad	3
Contribución al PIB	55%
Contribución empleo agrícola	76%
Proporción de la Unidades de AFC sobre el total de Unidades de Producción	98%

Fuente: Elaboración propia con datos FAO, 2015.

Aunque la agricultura familiar participa en diferentes cultivos y actividades pecuarias, sobresale su contribución a la producción nacional de maíz, frijol y café. Algunas empresas del sector agroalimentario han desarrollado sistemas de producción y comercialización, que han permitido que algunos agricultores familiares puedan acceder, participar y beneficiarse directa o indirectamente de procesos de exportación y generación de divisas en las cadenas de café, palma africana, vegetales, hortalizas y tubérculos; y en menor medida las cadenas de azúcar, banano, melón y cacao; cuyas agroindustrias subcontratan la producción de agricultores familiares, para satisfacer su demanda (Barahona, 2014).

II. El Marco Legal e Institucionalidad para el Uso de los Recursos

A. La institucionalidad legal para la gestión de los recursos tierra y agua

En el siguiente cuadro se muestran los principales cuerpos legales que tienen incidencia con el uso de los recursos tierra y agua en el país.

Cuadro 7
Normatividad vigente para el uso del suelo y agua

Normativa	Descripción
Constitución de la República. Decreto No. 131, del 11 de enero de 1982	Capítulo III. De la Reforma Agraria. Artículo 344 al 350 Declárese de necesidad y utilidad pública la ejecución de la Reforma Agraria. Las políticas económicas y sociales deben formularse y ejecutarse en forma armónica con ella. Asegurar la participación de los campesinos en ella. Deber del Estado proteger los derechos e intereses de las comunidades indígenas (tierras y bosques). Orientación de la producción a la soberanía alimentaria de Honduras. Los bienes expropiables para fines de la Reforma Agraria son exclusivamente los predios rústicos.
Ley de Reforma Agraria. Decreto-Ley No. 170, del 30 de diciembre de 1974	La Reforma Agraria es un proceso integral y un instrumento de transformación de la estructura agraria del país, destinado a sustituir el latifundio y el minifundio por un sistema de propiedad, tenencia y explotación de la tierra que garantice la justicia social en el campo y aumente la producción y productividad del sector agropecuario.
Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola. Decreto No. 31-92, del 19 de marzo de 1992	Su objetivo es establecer los mecanismos necesarios para promover la modernización agrícola y la permanente actividad óptima en este sector (incremento de la producción, comercialización, desarrollo agroindustrial y el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables). En su Artículo 34 entiende como minifundio todo predio inferior a una hectárea. El INA pondrá en práctica un programa encaminado a erradicar en forma gradual y progresiva el minifundio; con tal fin, expropiará las tierras que resulten necesarias para el sólo efecto de reagruparse y adjudicarse.

Cuadro 7 (conclusión)

Normativa	Descripción
Ley para el Desarrollo Rural Sostenible. Decreto No. 12-2000 del 30 de marzo del año 2000	Crea el Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS) cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales, a través del desarrollo humano, social, ambiental y productivo, basado en la autogestión y la participación comunitaria, con un enfoque de manejo sostenible de los recursos naturales, enfatizando en aquellos aspectos que tiendan a disminuir la vulnerabilidad ambiental y la debilidad de los procesos de participación social, especialmente en las comunidades
Ley de Ordenamiento Territorial. Decreto No. 180-2003 del 28 de diciembre del año 2003	Regularización de las formas de ocupación del territorio nacional, para el mejoramiento de los desequilibrios estructurales.
Ley del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA). Decreto No. 903, del 24 de marzo de 1980	Créase el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA), que tiene por objeto principal canalizar los recursos financieros para el desarrollo de la producción y la productividad en la agricultura, la ganadería, pesca, avicultura, apicultura, montes o silvicultura, y demás actividades relacionadas con el procesamiento primario de esa producción, incluyendo su comercialización. Podrá realizar toda clase de operaciones bancarias en general, coordinando sus actividades con la política de desarrollo del Estado para el sector.
Ley Especial de Inversiones Agrícolas y Generación de Empleo Rural. Decreto 322-98, del 29 de diciembre de 1998	Tiene por objeto la promoción de proyectos de inversión Agrícola y Agroindustrial que generen al menos cien jornales, días-personas/hectárea sembrada o manejada durante un año agrícola, con el propósito de habilitar y reactivar la producción del sector Agrícola, así como impulsar la generación de empleos en las zonas rurales.
Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Decreto 25-2011 del 29 de marzo de 2011	Tiene como objetivo establecer el marco normativo para estructurar, armonizar y coordinar acciones de Seguridad Alimentaria y Nutricional que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población hondureña, con prioridad a los grupos más vulnerables.
Ley para el Programa Nacional de Crédito Solidario para la Mujer Rural, CREDIMUJER. Decreto 110-2015 del 14 de marzo de 2016	Crea el Programa Nacional de Crédito Solidario para la Mujer Rural (CREDIMUJER), el cual es un instrumento técnico y financiero del Estado para atender las demandas locales de las mujeres rurales organizadas, por medio de proyectos de desarrollo, teniendo como instrumento principal la facilitación de acceso al crédito y la asistencia técnica.
Ley de Cambio Climático. Decreto 297-2013 del 10 de noviembre de 2014	Establece los principios y regulaciones necesarios para planificar, prevenir y responder de manera adecuada, coordinada y sostenida a los impactos que genera el cambio climático en Honduras.
Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Decreto 98-2007, del 28 de diciembre de 2007	Establece el régimen legal de la administración y manejo de los recursos forestales, áreas protegidas y vida silvestre, incluyendo su protección, restauración, aprovechamiento, conservación y fomento, propiciando el desarrollo sostenible de acuerdo con el interés social, económico, ambiental y cultural del país.
Ley General de Aguas. Decreto Legislativo No. 181-2009	Regula el acceso al recurso hídrico y sus condiciones, además de los principios y fundamentos de la gestión hídrica. Crea un foro para alcanzar consensos a través de la conformación institucional del Consejo Nacional de Recursos Hídricos (Artículo 9), que es visto como un foro político. Se trata de un órgano consultivo y asesor para proponer y concertar políticas públicas, ejercer control social y verificar su cumplimiento. Se le da la condición de ente adscrito a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA).
Nuevas Funciones a la Dirección de Recursos Hídricos de la SERNA. Decreto Ejecutivo No. PCM-043-2016	Responsable de ejecutar las políticas del sector hídrico, norma que se dictó con una vigencia de 18 meses, en Septiembre de 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Pese a la normatividad vigente (Constitución de la República, Ley de Reforma Agraria y Ley de Ordenamiento Territorial), sigue persistiendo una alta concentración de tierras productivas en manos de unos pocos propietarios, así como un alto número de minifundios, terrenos bajo propiedad de campesinos cuya extensión no supera la hectárea y un alto porcentaje de los agricultores familiares no tienen tierra propia (INE, 2008).

Por otra parte, a pesar de la creación de los cuerpos legales específicos para el desarrollo del sector rural como son la Ley del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, BANADESA, (1980), Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola (1992), Ley Especial de Inversiones Agrícolas y Generación de Empleo Rural (1998), Ley para el Desarrollo Rural Sostenible (2000), Ley de Seguridad Alimentaria (2011) y la Ley para el Programa Nacional de Crédito Solidario para la Mujer Rural, CREDIMUJER, (2016), siguen persistiendo la pobreza y pobreza extrema en la población rural (65,0 % al año 2014, INE). La agricultura contribuye en un 13,8% del PIB nacional y su crecimiento

depende de los precios internacionales. La pequeña agricultura de Honduras, que genera el 75% de los productos agropecuarios para el consumo nacional, tiene problemas de acceso a la tecnología, al financiamiento, a semillas de calidad, al desarrollo de capacidades, etc.

En cuanto al recurso agua, la Ley General de Aguas (2009), implica un avance importante en términos del uso, aprovechamiento y protección del agua, ya que considera la designación de los organismos responsables de la política hídrica y la gestión integrada del agua, mantiene la propiedad estatal del agua y el concepto de manejo de cuencas; pero ha presentado problemas para poner en marcha la institucionalidad allí recogida. Esto implica que es un gran paso hacia la modernidad de la institucionalidad, pero que aún no da los frutos esperados.

La Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2007) toca de manera indirecta los recursos hídricos, ya que habla de temas de conservación y manejo forestal, de lo concerniente a la protección de suelos y de aguas, otorgando competencia a la autoridad forestal para elaborar e implementar planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, micro y sub cuencas, incluyendo el ordenamiento y restauración de bosques para contribuir al mantenimiento del régimen hidrológico y la protección de fuentes y cursos de agua. En el contexto de esta ley, se encuentra en marcha el Plan Maestro Agua, Suelo y Bosque, 2017-2030, instrumento que aborda la gestión integrada del agua, bosque y suelo y por tanto, potenciador para la toma de decisiones, abordando los procesos de gobernanza, gestión del conocimiento y la implementación de prácticas sostenibles.

B. Institucionalidad para el manejo de los recursos

Esta sección presenta la descripción de la organización política e institucional de Honduras a nivel nacional en relación con la gestión del recurso hídrico y tierra.

Cuadro 8
Institucionalidad para la gestión de los Recursos Tierra y Agua

Normativa	Descripción
Instituto Nacional Agrario (INA)	Su función fundamental es dotar de tierra al campesino y estimular la organización de los beneficiarios, que permita la adopción de tecnologías tendientes a elevar el nivel de vida, aumentar la producción, la productividad y la generación de empleo en la zona rural.
Comité Nacional de Agricultura Familiar (CNAF)	Órgano consultivo conformado por diferentes actores de la sociedad civil en el tema de AF, con la participación del gobierno central, gobiernos locales, universidades, cooperación internacional y demás instituciones vinculadas al tema.
Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)	Órgano consultivo, deliberativo y de asesoría para proponer y concertar políticas, dar seguimiento y control social a la gestión del sector hídrico. Tiene participación de las máximas autoridades públicas, privadas y representantes de la sociedad civil.
Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INRH)	Autoridad del agua responsable de ejecutar las políticas del sector hídrico.
Dirección General de Riego y Drenaje (DGRD), dependiente de la SAG	Tiene por objetivo promover y apoyar el desarrollo y transformación del Sector Agrícola, mediante la incorporación del insumo agua a las actividades agrícolas. Está adscrita a la Sub-Secretaría de Agricultura, para coordinar sus actividades con las demás direcciones que conforman la SAG.
Organismos de cuenca, de usuarios y consejos consultivos	Conforme a los lineamientos del Plan de Nación y Visión de país para el 2038 y la Ley General de Aguas, se están conformando los consejos de cuencas.
MiAmbiente+ (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente)	Organismo responsable de la formulación, coordinación, ejecución y evaluación de las políticas relacionadas con la protección y aprovechamiento de los recursos hídricos, así como de los servicios de investigación y control de la contaminación.
Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), dependiente de Mi Ambiente+	Desarrolla los aspectos relacionados con la gestión del agua, incluyendo su medición, evaluación o conservación, y la concesión o autorización de aprovechamientos. A través del Departamento de Cuencas, realiza un proceso de socialización de la Estrategia de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas.
Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)	Interviene en la prevención y gestión de riesgos, incluyendo los derivados de inundación y otras contingencias. A nivel nacional, tiene competencia en materia de generación de información meteorológica, formando parte de la red meteorológica nacional.

Cuadro 8 (conclusión)

Normativa	Descripción
Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA)	Es el representante oficial del Gobierno de Honduras en materia de agua potable y saneamiento, nacional e internacionalmente, con funciones de formulación y aprobación de la política nacional del sector, desarrollo de estrategias, planes nacionales, coordinación y concertación de las actividades de las distintas instituciones públicas o privadas, vinculadas al tema de agua potable y saneamiento.
Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO)	Integrado por la Secretaría de Salud, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Ambiente, Secretaría de Finanzas, Presidencia de la AMHON, un representante de las Juntas Administradoras de Agua y un representante de los usuarios de los servicios.
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)	Prevención y control de la contaminación en sus diferentes formas, incluyendo estudios e investigaciones sobre calidad de las aguas.
Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)	Entidad autónoma responsable de la prestación de estos servicios públicos en diferentes localidades, tiene facultades para aprovechamiento de las aguas nacionales con esa finalidad.
Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS)	Entidad autónoma facultada para la utilización de las aguas nacionales con fines de generación eléctrica.
Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)	Es un organismo desconcentrado con funciones regulatorias, control y sanción de los servicios de APS indicados.
Las Municipalidades	Interviene en el manejo de las cuencas hidrográficas y en la gestión de áreas protegidas.
	Son entes locales facultados como titulares y prestadores de servicios públicos de agua potable y alcantarillado sanitario o para tercerizar o autorizar su prestación por medio de Juntas de Agua que son organizaciones comunitarias regidas por principios de autogestión u otras concesionarias públicas, mixtas o privadas.

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior se puede deducir que existe una vasta y dispersa institucionalidad para gestionar los recursos tierra y agua, con diferentes dependencias y orientaciones. Específicamente en la gestión de los recursos hídricos, no hay representantes del sector agrícola en las mesas de coordinación. Las instituciones de agua no tienen nada que ver con el sector agrícola, aún siendo éste el mayor demandante del agua dulce del país. Por otra parte, un problema serio que se plantea es que la Ley de Aguas establece tarifas para el uso del recurso, inviables para el sector agrícola. La rentabilidad de los cultivos no permite su pago. Hoy en día, pese a que estos montos están establecidos en la ley, no se están aplicando. Hay resistencia del sector agrícola contra la Ley de Agua porque su estructura fue enfocada en generación hidroeléctrica. En algún momento eso será tema de discusión.

Una muy buena decisión la constituye el Comité Nacional de Agricultura Familiar (CNAF), que ha elaborado la Estrategia Nacional De Agricultura Familiar De Honduras 2017-2030, estableciendo una hoja de ruta de coordinación en torno al tema y permitiendo la articulación de las instituciones y la orientación de recursos hacia el sector. Incluso, la nueva autoridad tiene la intención de elevar la estrategia a Ley de Estado y creando la Unidad de Agricultura Familiar de dependencia directa de la Subsecretaría de Agricultura, dándole un fuerte impulso a la estrategia (ver Anexo 1).

C. Marco Legal e Institucional para el fomento de las energías renovables

El desarrollo de las energías renovables ha tenido diversos impulsos en el país:

- Debido a la alta dependencia en los combustibles fósiles y la fuga de divisas del país para adquirirlos, en el año 1994, Honduras vivió una de sus peores crisis eléctricas de la historia.
- Los compromisos del país con las iniciativas internacionales para frenar el aumento alarmante de gases de efecto invernadero y el cambio climático. Protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas, Kioto en 1997.

- El compromiso con la “Estrategia Energética Sustentable Centroamérica, 2020” de CEPAL, esfuerzo conjunto de los ministros de energía de la región con el apoyo de la dicha Comisión para el desarrollo conjunto y cumplir con los retos del cambio climático.

Esto llevó al país, a partir del año 1998, a establecer un nuevo marco normativo y legal que permite fortalecer el sector productor de la energía eléctrica sustentable, continua y segura para satisfacer la demanda (cada vez más grande) de los hondureños (Suyupa, 2019). La cronología de construcción del marco legal se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9
Normatividad Energías Renovables Vigentes

Ley de Incentivos con Fuentes Renovables. Decreto 85-98, de Abril de 1998	Promoción y aprovechamiento de fuentes de energía renovable: –Declara de utilidad pública el aprovechamiento de recursos renovables. –Es prioritario el desarrollo de los recursos renovables. –Promueve plantaciones energéticas, para reducir emisión de GEI. –Estableció beneficios fiscales e impositivos para la empresa desarrolladora del proyecto de generación (ISR, ISV, derechos arancelarios).
Reforma a Ley de Incentivos. Decreto 267-98 de Diciembre de 1998 Reforma Artículo 12 Decreto 267-98 Decreto 45-2000	Declara de utilidad pública el desarrollo y generación de energía por fuentes nuevas y renovables, en aspectos relacionados con los estímulos económicos destinados a fomentar su desarrollo. Propicia la inversión en proyectos con ER, flexibiliza los procesos de otorgamiento de permisos, estimula la construcción de proyectos, procura aumentar la eficiencia del Sistema Interconectado Nacional aumentando la competencia, participación de comunidades rurales en los proyectos, búsqueda de nuevas alternativas.
Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables. Decreto N° 70-2007 de octubre de 2007 Reformas a la Ley N° 70-2007 (Solar Fotovoltaica, Eólica, Pagos de Capacidad, Netmetering, etc.). Decreto N° 138-2013	Establece la Ley para Promoción de la Producción de Energía Eléctrica con Recursos Renovables. –Unifica condiciones aplicables a generación con recursos renovables, para motivar inversiones en esas tecnologías.
Ley para la Producción y Consumo de Biocombustibles. Decreto N° 295-2013 que reforma el N° 144-2007 Ley Especial Reguladora de Proyectos Públicos de Energía Renovable. Decreto N° 279-2010	Aclara y redefine los beneficios para proyectos de empresas generadoras de energía eléctrica con fuentes renovables. –Establece un incentivo especial para proyectos fotovoltaicos, que inicien operación antes del 1 de agosto de 2015; para proyectos de 50 MW o menos, y que no excedan de 300 MW, en el total de la capacidad instalada. Declara de interés para el Estado el desarrollo de proyectos que utilicen biomasa de origen forestal para producción de energía. –Declara de importancia el aprovechamiento de biocombustibles y biomasa. –Establece un beneficio especial para la energía eléctrica producida con biomasa.
	Declara de ultra urgencia y necesidad nacional la construcción y puesta en funcionamiento de 3 proyectos de generación de energía hidroeléctrica: Patuca III, Patuca II y Patuca IIA.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro anterior, el país ha desarrollado una vasta legislación para impulsar el uso de las energías renovables (proceso que tomó mayor auge a partir del año 2007), incluso desarrollando legislaciones específicas en torno a las distintas fuentes de energías.

El impacto de las políticas ha llevado a revertir el aporte de las energías renovables a la matriz energética en el país de un 35,2% en el año 2005 a un 62,9% en el año 2018. Pese a lo anterior, aún hay problemas que resolver (Suyupa, 2019)⁶:

- Aunque en la mayoría de las plantas de tecnologías renovables sus costos de inversión son cada vez más bajos, algunas, como las grandes centrales hidroeléctricas, aún suponen una

⁶ Suyupa, A. (2019). Presentación Energías Renovables en Honduras. The IRENA Innovation Day Montevideo, Uruguay. [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Events/2019/Jul/IRENA_IID-2019_Session-III_Cerna_ODS_Honduras.pdf?la=en&hash=AoF43654585349831F973F988DF78914C775A5BD.

fuerte inversión inicial, con altos impactos ambientales y sociales (desplazamientos, uso de ríos, cambio en el estilo de vida local, etc.).

- Es esencial garantizar una adecuada socialización de los proyectos en las comunidades locales, a fin de evitar problemas en la entrada de operación del proyecto.
- Existe un sector que no es cubierto por el sistema de interconexión central, principalmente por los costos que implica la conducción eléctrica desde el sistema central y que también puede beneficiar si se promoviera su desarrollo. Este es el caso de zonas rurales aisladas que, a través de la producción de energía renovable, podrían generar mini redes locales y/o sistemas de abastecimiento para unidades de producción (riego, procesamiento de alimentos y/o invernaderos) y para el consumo familiar.

D. Planificación hídrica

Si bien en Honduras, la planificación hidrológica es una herramienta relativamente reciente, en los últimos años la gestión integral del recurso hídrico se formula como un objetivo para los responsables de la administración hondureña y la sociedad civil (CEDEX, 2020).

En el Cuadro 10 se presentan los principales instrumentos de planeación del país.

Cuadro 10
Instrumentos de Planeación de los Recursos Hídricos

Plan de Nación para Honduras	Artículo 3. Para garantizar la seguridad económica y social de la Nación, se declara el agua como un derecho humano y un recurso estratégico de prioridad nacional. Los usos del agua para mantener la vida, el funcionamiento del hogar, producción de energía, riego y otros usos comerciales en modalidades compatibles con la sostenibilidad ambiental serán regulados por el Estado y deberán ser debidamente compensados, en consonancia con lo que establece la Ley General de Aguas.
Plan Maestro Agua, Suelo y Bosque, 2017- 2030. El Plan es el soporte físico territorial del Programa Nacional de Desarrollo Económico de Honduras 20/20.	Brinda las directrices para fortalecer el manejo integral de los recursos agua, bosques y suelo, por medio del cual se logre la alineación de los diferentes esfuerzos que ya se realizan a través de una efectiva coordinación interinstitucional.
Plan Nacional de Riego y Drenaje	En Julio del 2018, con el apoyo del IICA culminó la "Actualización del Plan Nacional de Riego y Drenaje, 2018-2027", el cual plantea cinco objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la eficiencia y ampliar el patrimonio público y comunitario de riego y drenaje de manera sostenible. • Fortalecer la gestión integral y sostenible del agua de riego con especial énfasis en la dimensión ecológica y ambiental en las zonas productivas. • Fomentar las alianzas públicas comunitarias, fortaleciendo las capacidades de las organizaciones que gestionan colectiva y comunitariamente el riego y/o drenaje. • Institucionalizar el proceso de redistribución social del agua en cumplimiento de mandatos legales y constitucionales, que asegure un acceso equitativo al agua de riego. • Ordenar y fortalecer la institucionalidad para asegurar la gobernanza del sector riego y drenaje e el marco de las dinámicas de descentralización y desconcentración de las competencias y atribuciones.
Política de Estado para el Sector Agroalimentario, 2004-2021	Al amparo de la política se crea el Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO), para articular y coordinar entre el sector público y privado y la cooperación internacional, el desarrollo de la competitividad de los distintos eslabones y actores de las Cadenas Agroalimentarias priorizadas a nivel nacional.
Estrategia Nacional de Agricultura Familiar de Honduras, 2017-2030	Implementar mecanismos diferenciados para mejorar la productividad, competitividad y sostenibilidad de la AF con un enfoque multisectorial e intergubernamental. Objetivo Estratégico 1. Mejorar el acceso diferenciado a bienes y servicios productivos, oportunos, apropiados y equitativos, la tierra, el agua y cuerpos de agua, el bosque, la biodiversidad, y el paisaje, infraestructura, equipo e insumos.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque el país cuenta con un Plan Maestro de Ordenación de los Recursos Hídricos, la planificación y manejo de éstos sigue siendo un proceso difícil de abordar, principalmente por la dispersión de instituciones y por las deficiencias de generación de información.

Con el objetivo de ofrecer información confiable para la toma de decisiones en el manejo del agua, en junio del año 2018, el Gobierno de Honduras a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con la financiación de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en Honduras, lanzaron la primera plataforma en línea con información sobre el potencial de los recursos hídricos en el país⁷.

En cuanto a las políticas orientadas al fomento del riego, éstas incorporan una serie de estrategias e instrumentos para promoverlo con un fuerte enfoque de apoyo para el mejoramiento y la extensión del riego para la pequeña agricultura, principalmente en las zonas con déficit hídrico, como las regiones semiáridas y subhúmedas del Corredor Seco. Un cambio importante de enfoque es el reconocimiento de la necesidad de la participación del Estado en la construcción de infraestructura pública extra predial, como las obras de regulación hídrica y de almacenamiento, así como las infraestructuras de conducción de agua hasta un punto donde los productores puedan acceder a ella (WBG, 2015).

⁷ MiAmbiente + (2020). Lanzas primera plataforma en línea agua de Honduras para la toma de decisiones en el manejo del agua. Obtenido de: <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/lanzan-primera-plataforma-en-linea-agua-de-honduras-para-la-toma-de-decisiones-en-el-manejo-del-agua>.

III. Análisis de las Acciones que se están implementando para aplicar NEXO en territorios

A. Políticas Públicas

En el Cuadro 11 (ver detalles en Anexo 2) se presenta el resumen de las principales acciones y presupuestos, relacionados con el concepto NEXO (relación agua – energía – alimentación), y ejecutados por las instituciones públicas, ya sea con financiamiento del tesoro público o la cooperación internacional.

Cuadro 11
Síntesis acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas

Institución	Presupuesto 2020 USD	Descripción
SAG	USD 26 562 106,17	Programas de inversión, principalmente en riego.
SAG	USD 26 234 989,77	Proyectos orientados principalmente al desarrollo de capacidades para fomento de la producción agropecuaria.
MIAMBIENTE+	USD 707 498,25	Desarrollo de Políticas para manejo de recursos hídricos y adaptación al cambio climático.
MIAMBIENTE+	USD 601 025,24	Servicios de Agua Potable, Electricidad y Riego en Coyolar: Mantenimiento de la planta Nacaome para suplir demandas de agua doméstica y de riego.
INVEST-Honduras	USD 4 438 806,56	Restauración del ciclo hidrológico, manejo de microcuencas e incorporación de nuevas áreas al riego. Construcción de reservorios de agua, instalación de riego por goteo, formación de capacidades, asistencia técnica y capacitación con los productores/as.
INVEST-Honduras	USD 6 566 667,00	Hacer operativos los procesos y mecanismos para facilitar las alianzas productivas, la promoción de la organización.
IDECOAS	USD 22 145 005,00	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS) a través de la inclusión de la mujer y equidad de género. Juventud Rural (relevo generacional). Seguridad y Soberanía Alimentaria integrada a la Seguridad Nacional.

Cuadro 11 (conclusión)

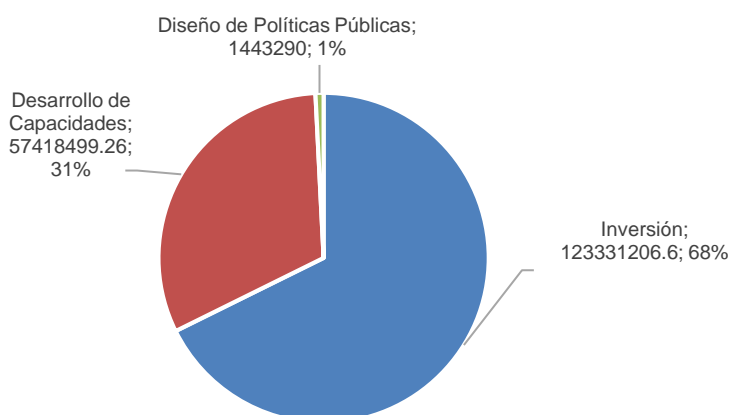
Institución	Presupuesto 2020 USD	Descripción
SEDNA	USD 796 143,06	Programa de Desarrollo Agrícola de Honduras (PDAH) - Inversión en rehabilitación, construcción e instalación de sistemas de riego. - Asesoría Técnica Articulación con SAG, INA, Instituto de Conservación Forestal, Instituto Nacional de Formación Profesional.
INA	USD 2 902 512,89	PACTA: Desarrollo rural en Honduras por medio del acceso a tierras y el fomento de las empresas productivas. Inversión en Tierras.
INA Ejecutado por FAO	USD 2 471 837,49	Reconversión empresarial. Desarrollo de Capacitaciones para la formación de empresas campesinas.
SEDECOAS	USD 242 082,96	Proyecto de Infraestructura Rural (PIR) Proyecto Integral de Micro-captación Pluvial y Saneamiento Básico.
FHIS	USD 1 208 069,95	Inversión en construcción, reparación, mantención de sistemas de agua potable y saneamiento en comunidades rurales.
IDECOAS Ejecutado por PRONADERS	USD 608 654,52	Inversión en el Proyecto de Energía Renovable para el Desarrollo Rural Sostenible (PRO-ENERGÍA RURAL).
Departamento de Estado, del Tesoro, de Comercio y de Energía.	USD 14 240 000,00	América Crece para el desarrollo de infraestructura en comunicaciones, transportes y energía. USAID y USTDA Corporación Financiera Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (DFC)
ENEE Financiamiento BID	USD 71 731 805,22	Financiamiento de infraestructura hidroeléctrica para el abastecimiento del sistema inetrconectado.
ENEE Financiamiento BID	USD 735 792,65	Diseño de Políticas Públicas para el manejo de cuencas e incentivos para el uso de energías renovables.
Total	USD 182 192 996,73	

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el cuadro anterior, el Gobierno de Honduras cuenta con un presupuesto en el año 2020 de USD 182,19 millones.

De la investigación realizada sobre las principales acciones que el Gobierno de Honduras se encuentra ejecutando en la relación Agua - Energía - Alimentación (ver Gráfico 7), se observa que el 68% del presupuesto está orientado a inversión en infraestructura hidráulica (riego, agua potable y saneamiento de aguas), un 31% al desarrollo de capacidades y un 1% al diseño de políticas públicas (principalmente sistemas de información).

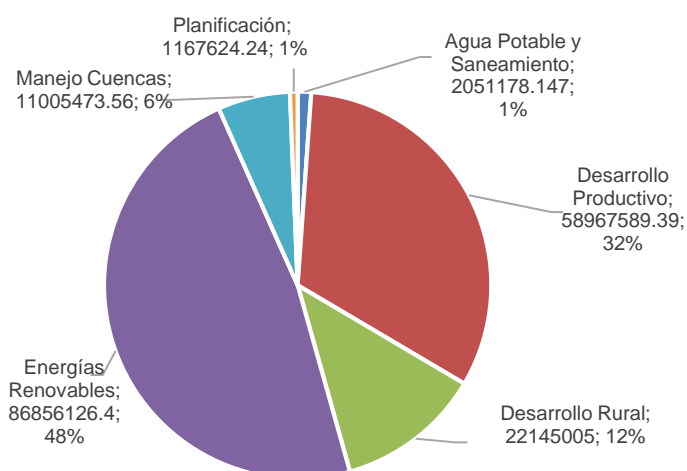
Gráfico 7
Distribución del Presupuesto por tipo de Productos y Servicios Entregados



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, al analizar el tipo de proyectos que la institucionalidad pública se encuentra realizando en la lógica del concepto NEXO (ver Gráfico 8), se observa que el 48% de los recursos están puestos en proyectos de energías renovables (principalmente centrales hidroeléctricas para abastecer el Sistema Interconectado Nacional); el 32% de los recursos están en proyectos de desarrollo productivo (principalmente cultivos con capacidad de exportación) y un 12% de los recursos, en proyectos de desarrollo rural (el PRONADERS para cambio climático y seguridad alimentaria en las comunidades). Esto obedece a que la inversión que realiza el país es financiada principalmente con préstamos de organismos internacionales, que financian la generación de energía hidroeléctrica, donde el retorno de los recursos es seguro, ya que los contratos garantizan la compra de la energía desde el mismo estado para las grandes ciudades.

Gráfico 8
Distribución del presupuesto público por tipo de proyecto



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al financiamiento vía crédito, las principales fuentes de financiamiento se muestran en el Cuadro 12.

Cuadro 12
Fuentes de crédito para el Financiamiento

Institución	Presupuesto 2020 USD	Descripción
Banco Hondureño de la Producción y la Vivienda (BANHPROVI)	USD 120 166 440,00	Agrocrédito 8,7% El producto financiero del fideicomiso del BCH- BANHPROVI, AGROCRÉDITO está destinado para el sector agroalimentario.
Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural (FUNDER)	USD 12 550 583,55	Apoya a la población sin acceso al sistema financiero tradicional por medio del crédito canalizado, a través de las cajas rurales ubicadas en más de 14 departamentos del país.
Fideicomiso Acceso AL Crédito Agrícola (ACA)	USD 6 000 000,00	Fondos para el otorgamiento de créditos a través de diferentes intermediarias financieras.

Cuadro 12 (conclusión)

Institución	Presupuesto 2020 USD	Descripción
Financiera Finca	USD 23 851 555,79	PRÉSTAMO AGROPECUARIO Para grupos organizados de productores agropecuarios a través de la garantía del grupo solidario. Presupuesto corresponde al total con que cuenta FINCA, no sólo disponible para préstamo agrícola.
Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA)	USD 22 760 879,96	Fideicomiso del Programa de Reactivación del Sector Agroalimentario de Honduras (FIRSA). Modalidad de crédito destinado a suplir las necesidades de financiamiento a corto, mediano y largo plazo de los distintos eslabones de las cadenas productivas agropecuarias.
Total	USD 185 329 459,30	

Fuente: Elaboración propia.

El apoyo que el sistema financiero nacional brinda al sector agrícola ha sido históricamente reducido (FAO, 2015), solo el 7,2% de todos los préstamos otorgados por la banca privada se destina al sector agropecuario. El Gobierno apoya la financiación del sector a través del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA) y el Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda (BANHPROVI), ambos de propiedad del Estado hondureño. En 2017, las tasas de interés promedio de los préstamos en el mercado se encontraban en alrededor del 20%, mientras que la banca estatal mantiene una tasa de 10% (Derlagen et al., 2019). El escaso financiamiento que recibe el sector agropecuario deja entrever la baja inversión privada en innovación y tecnologías en el sector y esto es principalmente grave en la Agricultura Familiar.

A través de FUNDER se ha desarrollado el sistema de cajas rurales (6.000 en todo el país) dando una alternativa a la Agricultura Familiar. FAO ha desarrollado los Centros Financieros para el Desarrollo, buscando la inclusión financiera (50% de subsidios y 50% crédito). Están presentes en 20 municipios y se está tratando de ampliar.

El financiamiento público del riego se realiza por la Secretaría de Finanzas (SEFIN) a través de la Dirección General de Inversión Pública (DGIP). En el año 2016, la SAG suscribió un convenio para el financiamiento de proyectos de riego en cultivos de alto valor, con apoyo del gobierno de Austria, que tiene como meta alcanzar las 4.300 ha a ser irrigadas en el valle de Comayagua, Departamento de Yoro, en el Corredor Seco (FAO, 2015)⁸.

Aunque el país cuenta con el Plan Maestro Agua, Suelo y Bosque, 2017 – 2030 y el Plan Nacional de Riego y Drenaje (que aún no se encuentra en operación), la distribución presupuestaria del gobierno no da cuenta de estos instrumentos, siendo la principal orientación las grandes centrales hidroeléctricas.

En cuanto a la interacción de las políticas en la conceptualización NEXO, aunque el PNA y el PAN-LCD consideran la inclusión de la Energía Fotovoltaica para la presurización de sistemas de Riego y la SAG en el año 2018 anuncio su intención de impulsar el establecimiento de los SPIS; estas iniciativas no tienen reflejo en la estructura presupuestaria de las acciones gubernamentales; por tanto, no se encontró evidencia de que la interacción ocurra, y más bien cada sector aborda sus proyectos por separado, atendiendo una o dos de las áreas del concepto NEXO. De los 42 programas/proyectos en ejecución (Ver Anexo N°1), sólo 3 presentan articulación entre agua y alimentación.

En cuanto a la mayor inversión del Estado para dotar a las familias de agua potable en zonas rurales, sólo está conceptualizado como agua potable en las viviendas y no incorpora la alternativa de proyectos doble propósito (agua potable y riego presurizado con energías renovables). Por otra parte,

⁸ FAO (2015). AQUASTAT Perfil de País -Honduras. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia. Recuperado de: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/Profile_segments/HND-Inst_eng.stm.

en cuanto a energías renovables, la mayor inversión del estado está canalizada hacia proyectos de infraestructura de grandes centrales hidroeléctricas de alta capacidad para generar energía y sumarla al Sistema Interconectado Nacional. No se detectaron proyectos orientados a la generación de sistemas de mini redes locales autónomas o sistemas de abastecimiento para unidades de producción.

B. Acciones de las Agencias de Cooperación

Las Agencias de Cooperación en Honduras son múltiples y trabajan en distintas áreas de desarrollo del país. En el Sector Rural, actualmente se encuentran realizando proyectos 15 Instituciones de Cooperación Internacional (7 agencias de cooperación de países desarrollados, 3 organismos del Sistema de las Naciones Unidas, 3 organismos de cooperación de los países del continente americano y 2 organismos de financiamiento internacional), desarrollando funciones de ejecutores y/o financistas de proyectos (ver Cuadro 13).

Cuadro 13
Instituciones de Cooperación Internacional con acción en el sector rural

1	Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ – Honduras)	AC
2	Agencia Cooperación Coreana (KOICA – Honduras)	AC
3	Agencia de Cooperación de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID)	AC
4	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	AC
5	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI)	AC
6	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	AC
7	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)	AC
8	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	OIA
9	Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	OIA
10	Banco Mundial (BM)	OI
11	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	OIA
12	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	ONU
13	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	ONU
14	Programa Mundial de Alimento de la Organización de las Naciones Unidas (PMA)	ONU
15	Unión Europea (UE)	OI

Fuente: Elaboración propia.

Nota: AC: Agencia de Cooperación, OI: Organismo Internacional, OIA: Organismo Internacional Americano, ONU: Organización Naciones Unidas

En el Cuadro 14 se presenta un resumen de las principales acciones que actualmente se encuentran desarrollando las agencias de cooperación en Honduras y que se presentan en detalle en el Anexo 3.

Cuadro 14
Acciones y presupuestos ejecutados por la Cooperación Internacional

Agencia	Presupuesto Total del proyecto (USD)	Descripción
Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	USD 10 000 000,00	Plan de Desarrollo Integral (PDI) en los países del Triángulo Norte
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	USD 10 666 666,67	Alimentos para el Progreso. Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas (MOCCA)
USAID Banco Mundial Unión Europea Proyecto Mundial para la Agricultura y la Seguridad Alimentaria Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI)	USD 12 800 000,00	Alianza para el corredor seco Proyecto de Seguridad Alimentaria (ACS-PROSASUR) en el Corredor Seco de Honduras.
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	USD 5 399 812,112	Ejecuta dos Proyectos orientados principalmente al desarrollo de capacidades: Mesoamérica sin Hambre I y Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima Ejecuta un proyecto orientado al Diseño de Políticas Públicas NAP - agricultura Proyecto Fondo de Adaptación
Mi Ambiente Financiado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	USD 1 980 000	Fortalecimiento de la gobernanza a nivel municipal, para una adaptación basada en el ecosistema en las comunidades del corredor forestal central de Tegucigalpa
IICA	USD 8 941 893,46	Ejecuta con cuatro proyectos proyectos orientado al desarrollo de capacidades: PROCAGICA, PDI triangulo Norte, AGRO-INNOVA e INNOVA AF Un proyecto en el Diseño de Políticas Públicas
GIZ EUROCLIMA+ (Unión Europea) Expertise France FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 353 376,46 USD 27 288 278,19	Producción Resiliente de Alimentos (PRA) Fortalecer las capacidades de autoridades y actores locales, Ejecuta cinco proyectos orientados principalemnet a la provisión de Agua Potable y Saneamiento
FIDA	USD 33 322 446,66	Cuenta con dos proyectos orientado al desarrollo de capacidades PROLENCIA y EMPRENDESUR
EUROCLIMA+ (Unión Europea)	USD 796 349,22	Sistemas de riego por goteo construidos como medida de adaptación al cambio.
Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE)	USD 16 350 000,00	Cuenta con dos proyectos orientado al desarrollo de capacidades para el manejo de cuencas y gobernanza del agua
Centro Universitario Regional del Centro (CURC-UNAH), Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua (ASOMAINCUPACO) Financiado por EUROCLIMA+ (Unión Europea)	USD 1 405 817,01	Proyecto Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente con enfoque de Gestión Integrada de Cuenca
Banco Mundial	USD 178 400 000,00	Dos Proyectos: 1) Orientado al financiamientod e infraestructura hidraulica y gobernanza del Recurso 2) Inversiones para la competitividad del sector rural

Cuadro 14 (conclusión)

Agencia	Presupuesto Total del proyecto (USD)	Descripción
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	USD 97 382 000,00	Seis Proyectos orientados principalmente al desarrollo de capacidades en desarrollo Rural y desarrollo productivos
Catholic Relief Services (CRS)	USD 1 981 163,33	Un proyecto de inversión Infraestructura básica (agua potable, saneamiento, energía) Cosecha Azul Programa coordinado por Catholic Relief Services para restaurar y administrar los recursos hídricos en las zonas productoras de café de El Salvador, Honduras y Nicaragua para proteger las fuentes de agua potable de las comunidades aguas abajo. Presupuesto total USD 5.943.490 Duración 2014-2019
Total	USD 407 067 803,11	
Media Anual de	USD 92 433 760,23	

Fuente: Elaboración propia.

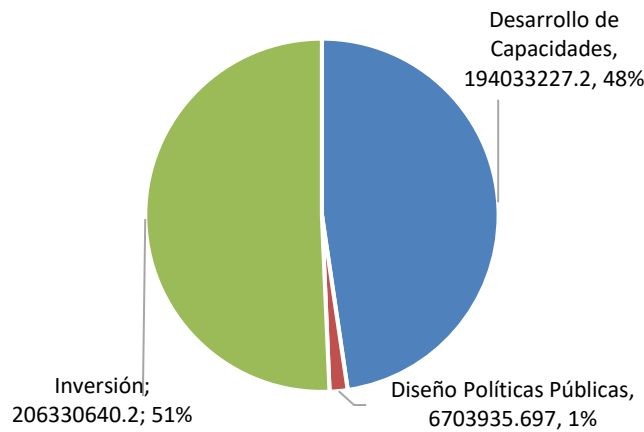
El total de recursos destinados por la cooperación internacional en Honduras, y que se encuentran vigentes, suman aproximadamente USD 404,33 millones, con una media anual de USD 91,69 millones.

En el proceso de investigación se detectaron 33 proyectos en ejecución vigentes en Honduras siendo el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) los que aportan el 68% de los recursos. La ejecución de estos proyectos la realizan instituciones de cooperación multilateral como IICA y FAO, así como agencias de cooperación directamente y/o ONG's instaladas en los territorios. Se detecta una alta articulación con las instituciones públicas para orientación y alineación del uso de los recursos.

Para coordinar la cooperación internacional no reembolsable, en Marzo de 2018, se crea el "Comité de Cooperación Externa no Reembolsable", el cual está integrado por la Secretaria de Coordinación General de Gobierno (SCGG), la Secretaría de Finanzas (SEFIN) y la Secretaría de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional (SRE), el cual tiene como función tomar las decisiones para la priorización estratégica, el alineamiento, la certificación del espacio fiscal y la autorización de las gestiones del gobierno central o de gobiernos locales, previo a la suscripción de convenios, cartas, acuerdos o cualquier instrumento de cooperación externa no reembolsable.

En cuanto a los tipos de productos y servicios que entregan las instituciones de cooperación internacional en los proyectos que se encuentran ejecutando, se observa que el 51% de los recursos está orientado principalmente a las inversiones hidráulicas, ya sea para desarrollar la infraestructura de riego y/o para proveer de agua potable y saneamiento a las unidades productivas y/o comunidades. Por otra parte, un 4,8% de los recursos está orientado al desarrollo de capacidades tanto de los productores, comunidades, así como de funcionarios públicos para una mejor gestión de los recursos públicos. Finalmente, se observa que hay un 1% de los recursos correspondientes a proyectos en ejecución que están orientados al diseño de políticas públicas en distintas dimensiones (ver Gráfico 9). Algo a destacar, es que no se detecta la Cooperación Internacional en proyectos de uso o fomento de energías renovables.

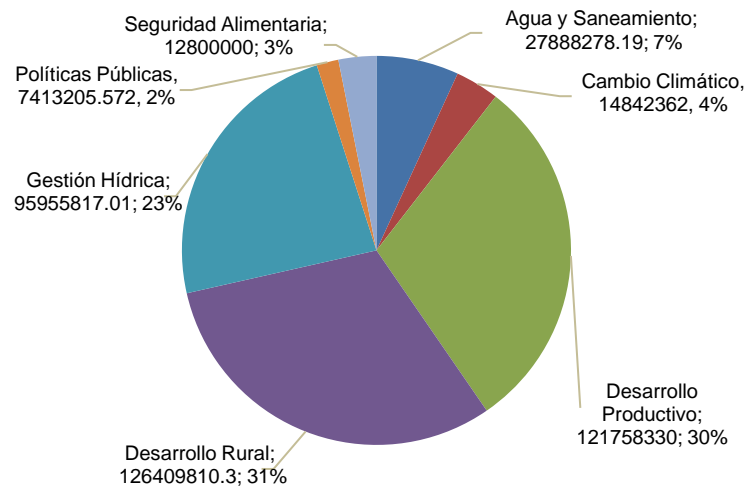
Gráfico 9
Distribución del presupuesto de la Cooperación Internacional por tipo de productos y servicios entregados



Fuente: Elaboración propia.

Si se analiza la información recogida según el tipo de acciones desarrolladas (ver Gráfico 10), se observa que el 31% de los recursos están destinados a proyectos de desarrollo rural (correspondientes a 6 proyectos en ejecución), así mismo un 30% de los recursos están orientados a proyectos de desarrollo productivo. La línea de cambio climático y gestión hídrica concentra el 27% de los recursos, finalmente en la línea de seguridad alimentaria hay un 3% de los recursos y provisión de agua y saneamiento un 7%.

Gráfico 10
Distribución de los Proyectos de la Cooperación Internacional por Tipo de Proyectos



Fuente: Elaboración propia.

De lo analizado se puede deducir que la Cooperación Internacional distribuye sus productos y servicios entre inversión y desarrollo de capacidades, más o menos en partes iguales, orientándolos principalmente a proyectos de desarrollo rural, desarrollo productivo y gestión de los recursos hídricos.

De la información recabada de los programas en ejecución de la Cooperación Internacional, actualmente, sólo dos proyectos abordan el riego de manera explícita: EUROCLIMA + y el proyecto del Banco Mundial sobre la Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras. No se encontraron antecedentes respecto a que estos proyectos articulen el riego con cosecha de aguas lluvias y/o presurización por medio de energías renovables.

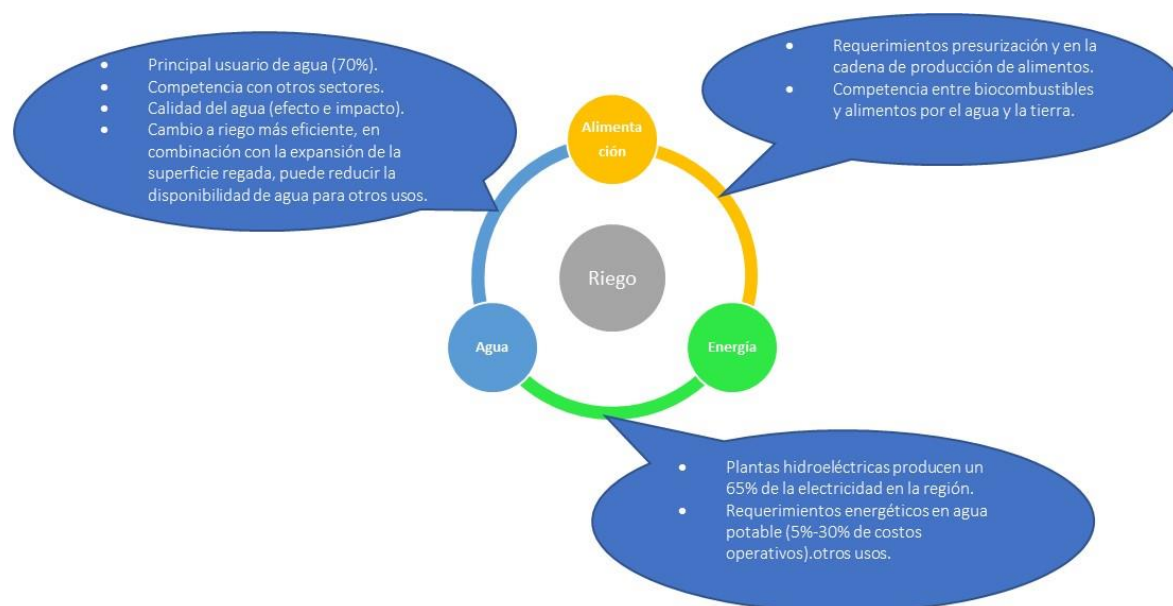
IV. Propuesta de fomento del riego en AF bajo el concepto Nexo

Como se planteó anteriormente, el concepto NEXO es un modelo que busca analizar las interconexiones entre los sectores del agua, la energía y la producción de alimentos. La principal premisa del enfoque del NEXO es que estos tres sectores no pueden analizarse separadamente y los impactos en un sector afectan a los otros, por ejemplo:

- Prestadores de servicios de agua potable y saneamiento que enfrentan dificultades financieras debido a altos costos de la energía.
- Desarrollo agrícola que se ve amenazado por agotamiento de los acuíferos.
- Proyectos hidroeléctricos que enfrentan fuertes oposiciones de otros usuarios, principalmente sector agrícola y de medio ambiente.
- Hidroeléctricas que bajan su capacidad de producción de energía por el alto contenido de sedimentos de las afluentes que las alimentan.
- Descargas sin tratamiento y expansión de usos urbanos que afectan otros usos de agua (principalmente agrícolas).

En el Diagrama 1 se presenta la creciente presión económica, social y ambiental sobre los sistemas hídricos, energéticos y alimentarios, poniendo de relieve las diversas interdependencias entre estos tres sectores.

Diagrama 1
Relaciones entre alimentación, energía y agua



Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Jouravlev, 2016.

En el año 2015, la ONU estableció la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible⁹. Algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están directamente relacionados con el concepto NEXO planteado:

- ODS 2, "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible", que plantea como meta "duplicar la producción agrícola" aplicando "prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezca la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y del suelo". El agua está incluida en la mención a las sequías e inundaciones. Se propone como meta alcanzar la "eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes".
- ODS 6, "Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos", se establece la meta de lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos, más el saneamiento. También se plantea la mejora de la calidad del agua, disminuyendo la contaminación y reduciendo a la mitad el porcentaje de las aguas residuales sin tratar. Igualmente, aparece la mejora en la eficiencia en la utilización del recurso hídrico, la implementación de una gestión integrada del agua, la protección y restauración de los ecosistemas acuáticos, la ampliación de la cooperación internacional, y se menciona la desalinización dentro de los objetivos de apoyo a los países en vías de desarrollo.
- ODS 7, "Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos", se busca garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y

⁹ 70ª Asamblea General de las Naciones Unidas durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible, 2015.

modernos; también “aumentar considerablemente” la proporción de energía renovable, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.

- Además, ODS 11, relativo a las ciudades y los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; el ODS 12, referente a modalidades de consumo y producción sostenibles; el ODS 13, sobre las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos; el ODS 15, que busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres; y el ODS 17, sobre los medios de implementación. Aún cuando los planteamientos sobre el agua, la agricultura y la energía aparecen formalmente separados en los ODS, en realidad se trata de alcanzar todos ellos conjuntamente —no son separables— lo que sugiere que, implícitamente, la idea del “NEXO” está presente en la formulación de los ODS exigiendo, por tanto, una actitud coherente en los Estados encargados de su consecución.

Honduras, se ha comprometido con los ODS y por tanto el abordar las acciones de fomento del riego, bajo el concepto NEXO permite contribuir directamente al cumplimiento de ellos.

En el sector agrícola, la tecnología que agrupa a estos tres sectores es el riego, que tiene como insumos el agua y la energía, y que permite la producción de alimentos con mayor eficiencia. Esto es cada vez más importante en la Agricultura Familiar, porque es determinante en la seguridad alimentaria de los países.

La geografía de Honduras, en general, es de grandes cadenas montañosas con pendientes pronunciadas a excepción de la planicie costera del Caribe, que presenta topografías más llanas. La agricultura familiar en Honduras se encuentra principalmente situada en las laderas y zonas de montaña, lo cual implica que cualquier intervención debe considerar este emplazamiento.

Recuadro 2

Diagnóstico y estrategias para el corredor seco en Honduras (CSH)

Para hacer frente a las condiciones de sequía especialmente en el CSH el Gobierno de Honduras desarrolló el Plan Nacional de Adaptación (PNA), elaborado en 2018, el cual plantea 5 ejes estratégicos:

Eje I – Agroalimentario y soberanía alimentaria: orientado a la promoción de viveros para la producción de plántulas de cultivos ; promoción del micro riego y medidas de captación de agua (tanques, acequias, terrazas) en zonas de ladera ; aumento del número de hectáreas bajo riego eficiente en las principales zonas productoras de granos básicos; construcción de tanques y lagunas para el almacenamiento de agua; replica y diseminación de las prácticas exitosas con rastrojo, barreras vivas, abonos verdes y labranza mínima ; aumento de los sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles.

Eje II– Salud humana: que aborda la instalación de sistemas de cosecha de agua lluvia con filtros adecuados para la provisión de agua potable; el diseño de estructuras y alternativas para mantener la provisión de agua potable de calidad, aún en tiempos de sequía.

Eje III– Infraestructura y desarrollo económico: apoyando la estabilización de taludes y construcción de estos en zonas propensas a deslizamientos; la protección de la infraestructura de servicios básicos, especialmente para el abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Eje IV– biodiversidad y servicios eco sistémicos: orientado al rescate y adopción de las prácticas de uso y aprovechamiento de los bienes naturales de las comunidades locales, pueblos indígenas y negros que contribuyen a la adaptación y mitigación del cambio climático.

Eje V– recursos hídricos: principalmente la reforestación de bosques y microcuencas con especies nativas y la construcción de embalses de usos múltiples cuyo principal objetivo sea la provisión de agua potable a la población. (Mi Ambiente +, 2018).

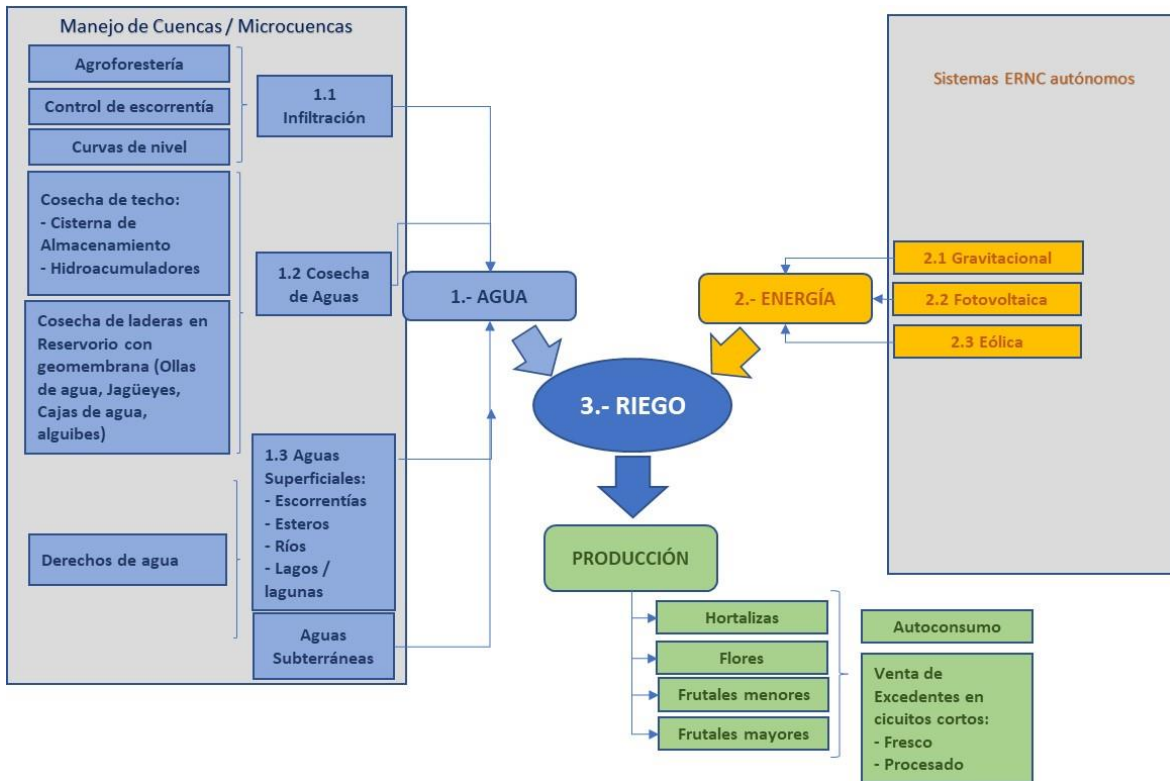
Recuadro 2 (conclusión)

Honduras cuenta además con un Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación 2014-2022 (SERNA, 2014). El cual se propone como objetivo afrontar la degradación de los recursos naturales del país y sus efectos. Este plan prioriza sus acciones en el área conformada por los Departamentos de Choluteca, Valle, El Paraíso, Francisco Morazán, La Paz, Intibucá, Lempira, Comayagua, Santa Bárbara, Yoro y Olancho, que coincide en gran parte con el territorio del Corredor Seco. El Plan contempla cinco ejes: i) producción agroalimentaria sostenible, ii) ordenamiento, conservación y restauración de ecosistemas iii) sensibilización, educación y fomento de las capacidades para el desarrollo sostenible. iv) gobernabilidad de las tierras v) gestión de riesgos en torno a las sequías. Cada uno de estos ejes tiene un objetivo y metas asociadas, que a su vez se alinean con las metas de la Visión de país.

Fuente: Van der Zee et al., 2012.

La propuesta que se plantea analiza las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el establecimiento de sistemas de riego que permita la producción de alimentos en pequeñas superficies. En el Diagrama 2 se presenta un esquema para abordar el riego con el enfoque NEXO en la Agricultura Familiar, en las condiciones antes establecidas.

Diagrama 2
Esquema de Riego



Fuente: Elaboración propia.

El esquema anterior presenta las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el riego en las condiciones que enfrenta la Agricultura Familiar en Honduras, con el objetivo de incrementar la producción de alimentos de una manera más eficiente y sostenible.

La propuesta de Fomento del Riego en la AFC se presenta en base al esquema anterior. Para facilitar el análisis, se realizará una presentación por cada uno de los sectores.

A. Agua

1. Manejo de la microcuenca

Como se ha planteado anteriormente, el hecho de que la AF se encuentre principalmente en las zonas de laderas, implica que el abastecimiento del recurso agua debe considerar el manejo de microcuencas como punto de partida.

La microcuenca es una pequeña unidad geográfica donde viven una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación. Siendo un espacio común altamente interconectado, se requiere necesariamente la interrelación e instancias de acuerdo común para el uso de los bienes comunes que comparten.

Hay que destacar que, tras ocho años de haberse aprobado la Ley General del Agua, en el año 2016, mediante el Acuerdo Ministerial No. 0300-2007, se aprobó el Reglamento Especial de los Organismos de Cuenca. Con el Reglamento Especial se avanzará con la estructuración, registro y legalización de los Organismos de Cuenca. Según la Ley General del Agua, estos Organismos de Cuenca son las instancias de gobernanza que integran y articulan una multiplicidad de actores, con los objetivos de impulsar el diálogo, la coordinación y concertación de medidas y acciones de los agentes públicos, sector privado, organizaciones de sociedad civil y pueblos indígenas que usan o están involucrados en la gestión de una cuenca, subcuenca o microcuenca. Este instrumento no sólo facilitará el registro y legalización de los consejos de microcuenca, subcuenca y cuenca en Honduras, sino que también brindará orientación para la creación y funcionamiento de estructuras, organizaciones y plataformas de gobernanza de cuencas.

2. Gobernanza de la microcuenca

El uso y preservación de los recursos, principalmente agua, requiere de la gobernanza de la microcuenca. El manejo integral de los recursos hídricos expone la necesidad de procesos intensos de descentralización y la integración de las poblaciones locales en el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos. En este contexto se plantea el tema de la gobernanza del agua como la clave para lograr la sustentabilidad ambiental.

Así, la gobernanza se entiende como el conjunto de interacciones entre actores públicos y privados orientados a resolver sus problemas sociales para crear oportunidades en un marco normativo. Se vuelve entonces prioritario entender cuáles son estos procesos o sucesos, es decir, los conflictos, acuerdos, normas e interacciones que se desarrollan en la toma de decisiones en un territorio delimitado por un sistema natural como la cuenca o microcuenca hídrica. Por tanto, las acciones que se realicen en una determinada parte de la cuenca tienen que ver con la calidad y cantidad del agua en otra parte de ésta (Guerrero-de León et al., 2010).

Se requiere acompañar el proceso de fomento del riego con un programa de gobernanza para evitar conflictos entre las comunidades. Con la formalización de los organismos cuencas, Honduras está dando pasos importantes para mejorar la gobernanza de los recursos naturales y con ello empoderar a los actores territoriales impulsando acciones para fortalecer el “manejo sostenible de los Recursos Naturales y el Ambiente, reducir la vulnerabilidad de las familias, fomentando la capacidad de los hondureños a enfrentar el cambio climático”.

3. Técnicas de manejo de microcuencas

El primer objetivo para alcanzar es disminuir la velocidad de la escorrentía y aumentar la infiltración del agua en el suelo, especialmente en zonas de montañas o con pendientes bruscas, aplicando prácticas de conservación de suelos que mejoren el proceso de infiltración del agua.

La infiltración es el proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo. La tasa de infiltración es una medida para saber cuánta agua de lluvia o de irrigación es capaz de absorber el suelo. Aumentando la infiltración del agua, se disminuye el escurrimiento superficial, se evita la erosión y el arrastre del suelo a las zonas bajas.

Entre las principales técnicas a usar para aumentar la infiltración están:

Aumentar la cobertura vegetal, principalmente en las zonas altas de la microcuenca. La vegetación provee protección al suelo y sus raíces llevan a cabo una acción fijadora de las partículas del suelo, evitando así la erosión. Las raíces ayudan en la infiltración del agua en el terreno. La vegetación en áreas con pendiente reduce la velocidad de la escorrentía. Algunas de las prácticas más usadas son: forestación, agroforestería, cobertura vegetal con franjas de cultivos temporales con cultivos permanentes, ayudan a conducir el agua hacia el subsuelo.

Aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo: los suelos sanos con un elevado contenido de materia orgánica tienen la capacidad de almacenar grandes cantidades de agua. La materia orgánica puede retener alrededor de 20 veces su peso en agua. Esto es beneficioso no sólo durante las sequías, cuando la humedad del suelo es crucial para el crecimiento de las plantas, sino también durante las lluvias intensas, porque el suelo reduce las inundaciones y las escorrentías al ralentizar el vertido de agua en los arroyos (FAO, 2015¹⁰).

Mediante la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles, los agricultores pueden influir en la estructura y el contenido de materia orgánica del suelo para mejorar la infiltración y retención de agua. Las técnicas deficientes e insostenibles de manejo de la tierra también disminuyen el contenido de humedad del suelo. El exceso de cultivo, el sobrepastoreo y la deforestación someten a los recursos de suelo y agua a una gran tensión pues reducen la fertilidad de la capa arable y la cubierta vegetal, y llevan a una mayor dependencia de los cultivos de regadío.

Entre las prácticas de gestión sostenible de la agricultura y la tierra que pueden contribuir a mejorar la capacidad de retención de humedad del suelo figuran (FAO, 2015):

Control de escorrentías: se entiende por escorrentía a la circulación libre del agua de lluvia o riego sobre las superficies (suelo, techos, carreteras, etc.) que, al correr por la superficie del terreno, arrastra consigo partículas de suelo y todo tipo de sustancia que encuentra en su paso. La escorrentía ocurre cuando el suelo recibe más lluvia o riego de la que puede retener. Las prácticas que pueden utilizarse para el control de las aguas pueden ser:

- Cobertura vegetal
- Canales de desagües protegidos
- Puntos de descargas con filtros de piedra
- Barreras vegetativas
- Charcas de sedimentación

¹⁰ FAO (2015). Los suelos en el ciclo del agua. Año Internacional de los Suelos 2015. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/326296/>.

- Conservación de áreas naturales y permeables
- Empedrado

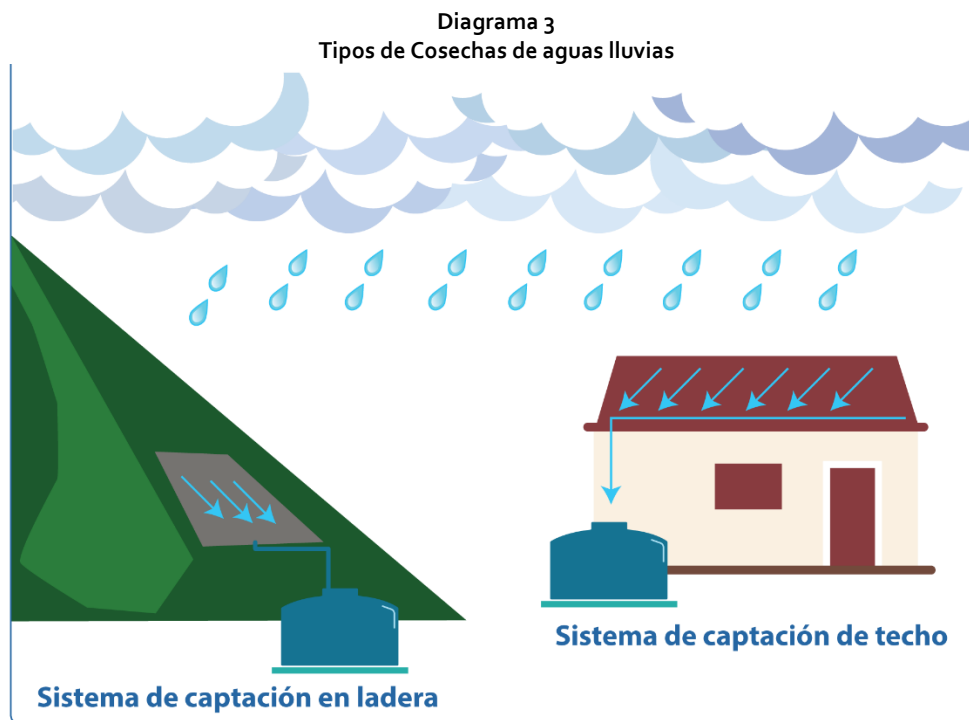
Curvas de nivel para conducción del agua: acequias de derivación, desagües y drenes. Instalación de gaviones utilizando material propio del lugar.

4. Cosecha de aguas lluvia

Se propone la cosecha del agua de lluvia como una alternativa para hacer frente al problema de abastecimiento de agua y para reducir la explotación de los acuíferos. En general, el clima en Honduras se define como tropical caluroso en las tierras bajas y va cambiando gradualmente hasta llegar a templado en las tierras más altas. Las precipitaciones varían desde los 400 mm en la Zona Central (clima templado subtropical), a los 2.400 mm en la Zona Costa Norte (clima tropical húmedo).

El balance hidrológico es negativo entre los meses de enero y abril, por tanto, la cosecha de aguas lluvias, puede permitir suplementar los cultivos en estas épocas de estrés hídrico, especialmente en la época de canícula en los meses de Julio y Agosto.

Se entiende por cosecha de aguas lluvias a la recolección del agua precipitada y de la escorrentía superficial en un tanque de almacenamiento o embalse, para su posterior utilización en el uso doméstico y/o en la producción agrícola, pecuaria o forestal. Existen dos sistemas de captación, que se presentan en el Diagrama 3.



Fuente: Pizarro et al., 2015.

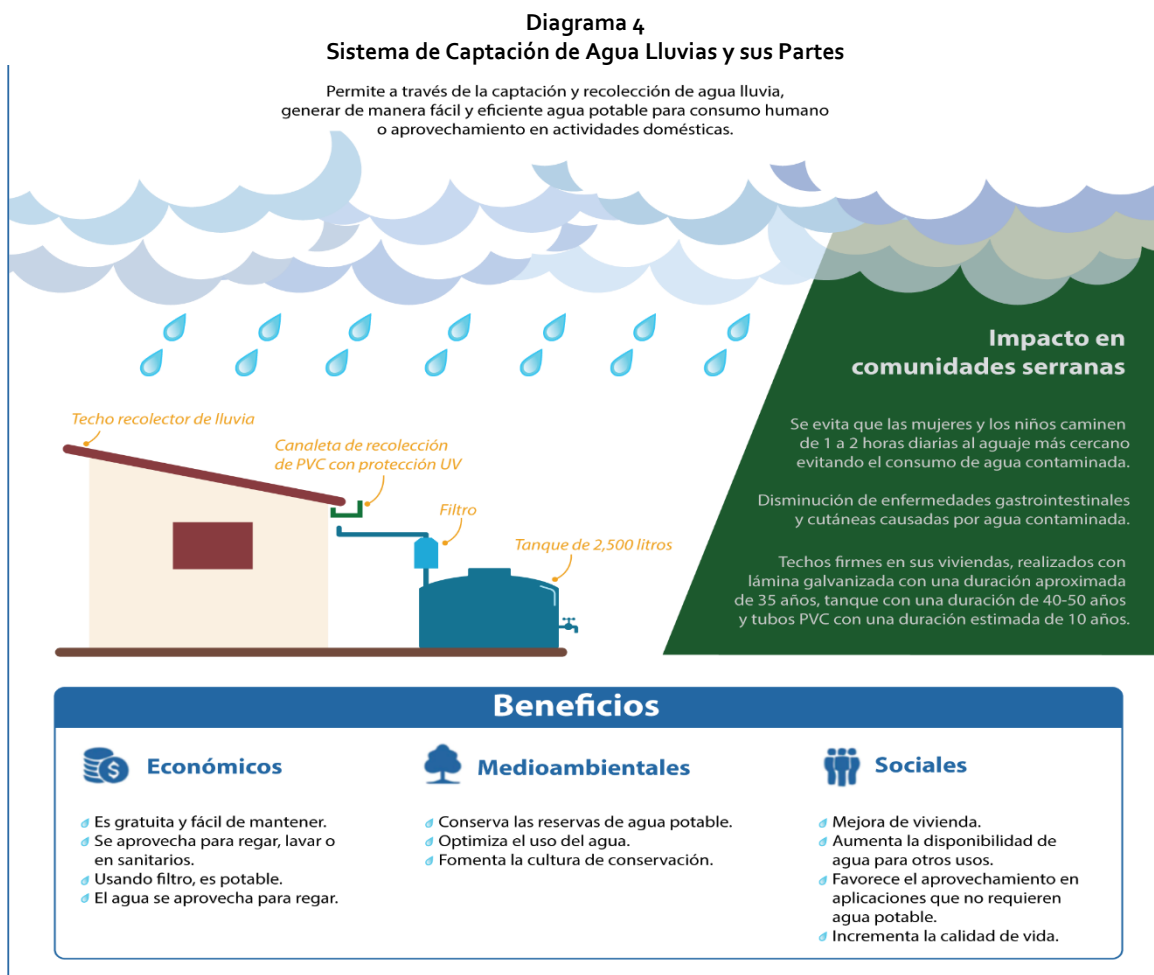
Independiente del área de captación utilizada, ya sea ladera o techo, se puede mencionar que a grandes rasgos la composición general de un Sistema de Captación y Aprovechamiento de Agua Lluvia tiene cuatro componentes:

- Captación: superficie destinada a la captación del agua lluvia (techos o laderas).

- **Recolección:** conjunto de tubos y/o canaletas situadas en las partes bajas del área de captación, cuyo objetivo es recolectar el agua lluvia y conducirla hacia el interceptor.
- **Interceptor:** dispositivo que capta las primeras aguas de lluvia correspondientes al lavado del área de captación y que pueden contener impurezas de diversos orígenes.
- **Almacenamiento:** depósito destinado a la acumulación, conservación y abastecimiento del agua lluvia con fines domésticos y/o productivos.

a) Sistema de Techo

Debido a que los volúmenes captados son más bien bajos, se usa principalmente para abastecimiento doméstico y/o el riego de pequeñas superficies de traspatio para abastecer el autoconsumo de las familias. Los depósitos de almacenamiento pueden ser cisternas de almacenamiento verticales de diversos materiales (PVC, fibra de vidrio, ferrocemento, etc.) o en cisternas flexibles, estas pueden llegar a capacidades entre 30 y 60 m³. En el Diagrama 4 se presenta un esquema de la captación de aguas lluvias y sus componentes generales para uso doméstico.



Fuente: FCEA, 2020¹¹.

¹¹ FCEA (2020). Portal del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. Recuperado de: <https://agua.org.mx>.

b) Sistema de Captación en Laderas

Se usa para acumular volúmenes más grandes de agua y tiene fines principalmente agrícolas y/o pecuarios. Los depósitos de almacenamiento se denominan ollas de aguas, jagüeyes, bordos, cajas de aguas o aljibes.

Se recomienda que el área de almacenamiento sea aislada mediante cercos para evitar el acceso a los animales e impermeabilizarlos con geomembrana, a fin de evitar la percolación. La conducción del agua hacia la zona de producción (invernadero, abrevaderos de animales, áreas de producción) debe hacerse mediante una red hidráulica presurizada por gravedad con tubería de baja presión (Ver Imagen 1).

Imagen 1
Esquema sistema de captación aguas lluvias en laderas



Fuente: Pizarro et al., 2015.

Dependiendo de las condiciones específicas de cada proyecto, se deberá determinar qué sistema de captación de agua y qué sistema de almacenamiento implementar. Se propone que el acompañamiento en la toma de decisiones técnicas del personal de terreno, sea mediante la asesoría técnica del tutor vía remota, a través del Sistema de Capacitación en Cascada que se describirá en el siguiente capítulo.

5. Captura de Escurrimiento de aguas superficiales

La escorrentía de esteros y pequeñas vertientes la vamos a entender como el escurrimiento del agua de lluvia, deshielo y/o agua de riego que no llega a infiltrarse en el suelo, provocando un cauce permanente o semipermanente, fluyendo hacia un cauce fluvial mayor. Estas fuentes de aguas pueden tomar una gran relevancia en épocas de falta de precipitaciones (canícula), para abastecer uno o dos riegos suplementarios en épocas de estiaje.

Las escorrentías se pueden presentar en dos condiciones, las cuales se mencionan a continuación.

a) Escorrentía en partes altas

Son propias de cuencas y microcuencas de zonas montañosas con alta densidad de bosques y, por tanto, hay gran cantidad de materia orgánica en el suelo. Esto funciona como reservorio esponjoso, con alto volumen de acumulación de agua, que va soltando de a poco por efecto de succión, desde las zonas que van perdiendo la humedad. Esta es una situación muy ventajosa para la instalación de sistemas de riego tecnificado, porque son de bajo costo, ya que la presurización la realiza la gravedad por diferencia de altura. La captación de esta escorrentía superficial debe realizarse aguas arriba de los sistemas de explotación, para tener altura favorable que permita compensar las pérdidas de presión producidas por la conducción en la tubería, el proceso de filtraje de agua y distribución en el sistema de riego elegido (goteo, cintas o microaspersión). A continuación, se presenta un sistema de captura de escorrentías en partes altas, con sus diferentes componentes (ver Imagen 2).

Imagen 2
Esquema de uso de escorrentías aguas arriba



Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se muestran los componentes de un sistema de este tipo:

- 1.- Toma de agua.
- 2.- Conducción del agua desde la toma a la cisterna: puede ser una tubería de baja presión, gran diámetro y bajo costo.
- 3.- Cisterna de acumulación con derivación para eliminación de impurezas (cisterna rígida o flexible).
- 4.- Matriz Principal y secundarias de distribución con sistemas de control y seguridad.
- 5.- Sistema de riego localizado (goteo, cintas, microaspersión, aspersión).

Estos sistemas pueden tener un doble propósito, de modo que sean utilizados tanto para el riego como para el uso doméstico, haciendo más eficiente la utilización de los materiales. Aquellos lugares que dispongan de esta característica (disponibilidad de escorrentía de agua superficial permanente o prolongada en altura), tienen la ventaja de disponer de un sistema tecnificado a un costo relativamente bajo, porque la presurización del sistema se realiza a través de la gravedad.

b) Escorrentía en partes bajas

Son más usuales que las anteriores, poseen mayores caudales y son depósitos de mayor volumen, pero presentan la dificultad de mayor costo de uso y probablemente, tengan derechos de agua constituidos, lo cual impide el uso de este recurso.

El mayor costo de utilización se debe a que es necesario elevar el agua a un punto al cual se pueda distribuir. Hasta hace unos años, tanto el costo de inversión como de mantención eran prohibitivos para la AF, porque requerían energías convencionales. Con la incorporación de la ERNC, principalmente la tecnología fotovoltaica, han disminuido los costos de inversión y de mantención, haciendo que se vuelva una alternativa viable para la AF.

A continuación, se presenta un esquema de una situación tipo, con sus diferentes componentes (ver Imagen 3).

Imagen 3
Diseño de Riego con Elevación de Agua para distribución del recurso por gravedad



Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 3, se muestran los componentes de un sistema de captura de escorrentías en partes bajas:

- 1.- Toma de agua a través de bomba solar,

- 2.- Paneles solares,
- 3.- Conducción del agua desde la toma a la cisterna,
- 4.- Cisterna en el punto más alto del sistema,
- 5.- Matriz Principal y secundarias de distribución con sistemas de control y seguridad, y
- 6.- Sistema de riego localizado (goteo, cintas, microaspersión o aspersión).

6. Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas se depositan en acuíferos, los que corresponden a un terreno rocoso permeable dispuesto bajo la superficie, en donde se acumulan y circulan las aguas. Esta zona de saturación se sitúa encima de la capa impermeable, donde el agua rellena completamente los poros de las rocas. La extracción del agua desde los acuíferos ha aumentado progresivamente desde mitad del siglo pasado, por lo cual estas estructuras empiezan a presentar severos signos de agotamiento.

Para utilizar este recurso se requiere la construcción de pozos. Se distinguen dos tipos de pozos que se mencionan a continuación.

a) Pozo noria

Corresponde al método más tradicional y común para obtener agua de fuentes de agua subterránea. Una de las principales cualidades de la noria es que es un pozo de tipo superficial (hasta los 30 m de profundidad) y con un gran diámetro (entre uno y dos metros).

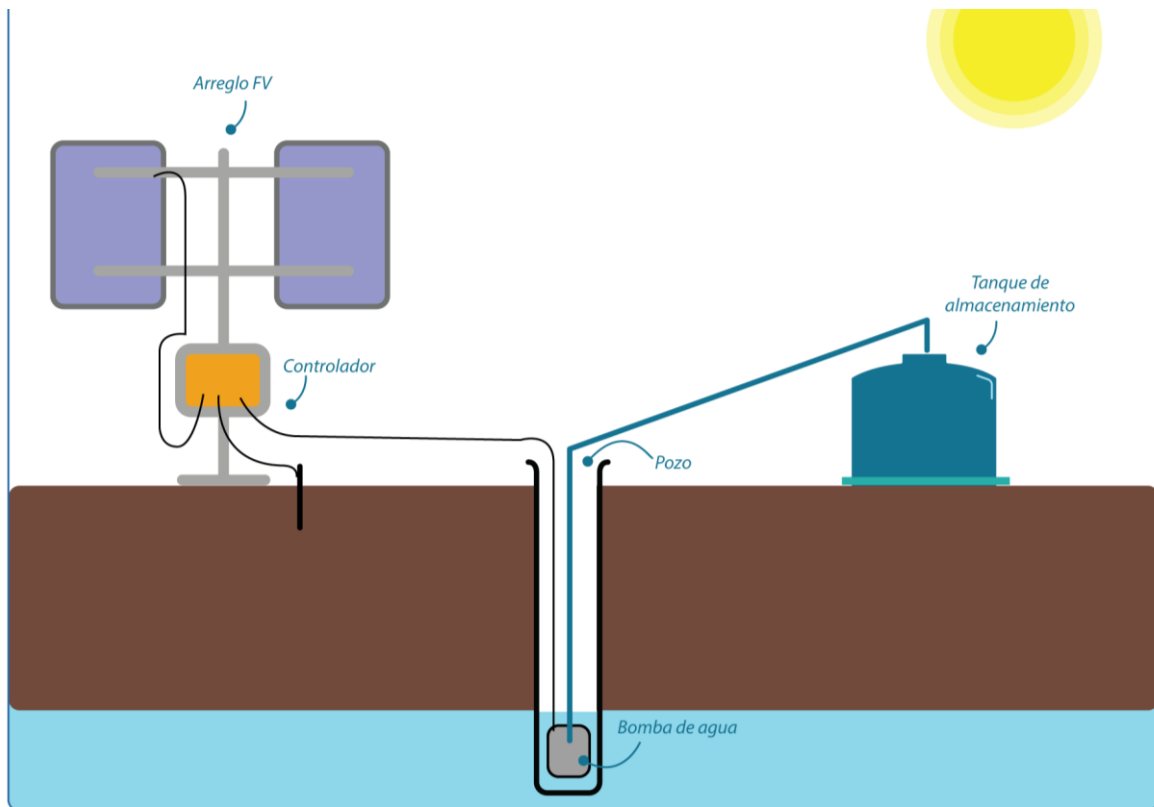
b) Pozo profundo

Un pozo profundo es una perforación en el subsuelo mayor a 30 m, la cual va revestida de una tubería con el fin de impedir el derrumbe. Esta tubería es ranurada en su parte inferior para que el acuífero aporte agua y pueda ser extraída mediante bombas de distintos accionamientos. Dado los altos costos de construcción y mantención de este tipo de infraestructuras, son alternativas que se usan en agricultura empresarial y de menor uso en la Agricultura Familiar.

En ambos casos para extraer y utilizar el líquido, se requiere de una bomba de agua y energía para accionar dicho equipo. Esto implica que son sistemas de alto costo, tanto de inversión como de manutención. El hecho de que últimamente se estén utilizando más las energías renovables no convencionales (ERNC), especialmente la energía solar mediante paneles fotovoltaicos ha aumentado el uso de estos sistemas, provocando la expansión de la superficie agrícola y aumentando la presión sobre los acuíferos.

El Diagrama 5 presenta un esquema típico de un sistema de extracción de agua desde un pozo con energía fotovoltaica.

Diagrama 5
Esquema de Sistema de Riego con Presurización Solar (SPIS)



Fuente: Ecosectores, 2011¹²

Se propone hacer más eficiente la utilización del pozo noria dónde ya se encuentre construido, mejorando el tipo de construcción y tecnificando el sistema de extracción, mediante la instalación de bombas energizadas por paneles solares o energía eólica.

Un error frecuente en la explotación de los pozos norias, es la extracción del recurso sin el aforo correspondiente. Se debe realizar la medición de reposición del caudal del pozo, lo que permitirá calcular cuál es la capacidad necesaria del equipo de bombeo, para hacer una explotación más eficiente y sustentable del sistema. Calculando el equipo y el requerimiento de energía, se establece la cantidad de paneles solares, convertidor y equipamiento. Se puede establecer un kit de equipamiento que, por lo general, no debería resultar oneroso como medio individual de utilización en una explotación pequeña agrícola.

¹² Ecosectores (2011). Información del mercado ecológico. Recuperado de: <https://www.ecosectores.com/MenuSuperior/DetalleDirectorio/tabid/220/ArticleId/1071/Nuevo-sistema-de-riego-para-cultivos-utilizando-paneles-solares-fotovoltaicos.aspx>.

B. Energía

La condición de aislamiento en que viven muchas familias que pertenecen a la Agricultura Familiar, provoca que no estén conectadas al Sistema Interconectado Nacional de energía y la disponibilidad de combustibles fósiles es escasa y de alto costo. Esta condición y el costo de los combustibles fósiles han determinado que las fuentes de energía tradicionales para presurizar los sistemas de riego sean la principal limitante para el desarrollo de la tecnología del riego en Agricultura Familiar.

Por lo anterior, el modelo propuesto considera usar Energías Renovables no Convencionales (ERNCC) como son la hidráulica, fotovoltaica y eólica, que le den autonomía al funcionamiento, sin costo de operación y bajo costo de mantención. A continuación, se describen cada una de estas alternativas.

1. Hidráulica

La Energía Hidráulica es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinéticas y potenciales de la corriente del agua, al interior de una tubería de un diámetro y material previamente calculado. Este concepto de energía se trata como impulsor para conseguir una presión determinada en el sistema y también para vencer las resistencias que se oponen al transporte del líquido. Estas resistencias son dadas principalmente por el rozamiento del agua en su fluir por el interior de las conducciones y por las diferencias de cota entre el punto de suministro y el punto de utilización. En hidráulica la energía se expresa como unidad de longitud en metros.

La utilización de esta alternativa está supeditada a encontrar fuentes de agua permanentes o prolongadas en alturas, después de que termine el periodo de lluvias o durante la canícula en forma de escurrimiento superficial, pensando en usar un sistema de riego por aspersión, goteo, microjet o cintas.

La presión mínima se fija previamente, teniendo en cuenta las características del sistema de riego que se utilizará; por lo tanto, puede suponerse que, de cumplirse la condición en el punto más desfavorable de la red, que es aquel que está a cota más elevada o a mayor distancia del punto inicial de la red o ambas condiciones, se cumplirá para toda la red. Sin embargo, se deberá trazar la piezométrica de cada ramal, para verificar dicho cumplimiento, especialmente cuando en la altimetría del terreno se observan variaciones importantes o cuando la red sea muy extensa.

Esta es la alternativa de menor costo en condiciones de laderas.

2. Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es una energía renovable y limpia, que utiliza la radiación solar para producir electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. Se basa en el llamado efecto fotoeléctrico, por el cual determinados materiales son capaces de absorber fotones (partículas lumínicas) y liberar electrones, generando una corriente eléctrica que es consumida por un equipo de bombeo de agua para el riego.

Los costos de la generación con energía solar fotovoltaica han bajado un 73% desde el 2010 y seguirán cayendo, según un análisis de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), que indica que todas las renovables serán competitivas. El informe destaca que los costos de la energía solar fotovoltaica se reducirán a la mitad en 2020 y se podrá producir electricidad a tres centavos de dólar/kilovatio/hora (KWH), siendo que en el año 2017 se estimaba en 10 centavos/KWH. El rango de costos actual para la generación de energía con combustibles fósiles oscila entre los 5 y 17 centavos por KWH.

“La adopción de energías renovables para la nueva generación de energía no es simplemente una decisión más consciente hacia el medio ambiente; ahora es, de forma abrumadora, una decisión económica inteligente¹³”, Adnan Z. Amin, Director General de IRENA hasta Abril de 2019.

Los elementos básicos para funcionar conectado o desconectado de la red son:

- Paneles fotovoltaicos: grupos de celdas fotovoltaicas montadas entre capas de silicio que captan la radiación solar y transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones).
- Inversores: convierten la corriente eléctrica continua que producen los paneles en corriente alterna, apta para el consumo.
- Baterías: encargadas de almacenar la energía producida por los paneles y no demandada en ese instante para cuando sea necesario. Este equipamiento puede no contemplarse para bajar el costo de inversión.
- Reguladores: protegen la batería contra sobrecargas y previenen se use ineficientemente.

La ventaja del uso de la energía fotovoltaica es que se trata de un tipo de energía renovable, inagotable y no contaminante, por lo que contribuye al desarrollo sostenible; es un sistema particularmente adecuado para zonas rurales o aisladas donde el tendido eléctrico no llega o es costosa su instalación, especialmente para aquellas zonas geográficas cuya climatología permite muchas horas de sol al año. Además, es modular por lo que se pueden construir plantas pequeñas o de mayor tamaño, ajustada a cada situación que se plantee.

Recuadro 3

Sistemas de riego con bomba solar (SPIS) en la Agricultura Familiar (AF)

En las condiciones del corredor seco, el uso de Sistemas de Riego con Energía Solar (SPIS, por sus siglas en inglés) se constituye como una gran alternativa, evitando el uso de combustibles fósiles en los sectores sin acceso de energía eléctrica, que permitiría eficientar el uso del recurso agua en Agricultura Familiar.

La energía solar fotovoltaica se ha convertido en una de las fuentes de generación de energía eléctrica esenciales para frenar el cambio climático. Las razones de su masificación son diversas, siendo una de los más determinantes el abaratamiento significativo que han experimentado los precios de los paneles solares.

Un SPIS es algo más que una simple bomba solar utilizada para el riego. Los paneles, las bombas y los sistemas de riego están diseñados en función de la disponibilidad y las necesidades de agua de los cultivos locales, por tanto, todos sus componentes (desde la bomba hasta la planta) están integrados y armonizados. Como generalmente la distribución de las precipitaciones no se ajusta a las demandas de los cultivos, la alternativa de regular el riego mediante la cosecha de aguas lluvias y utilizar SPIS en pequeñas áreas de cultivos hortícolas y de frutales, constituye una alternativa viable para la AF.

Considerando que en Honduras el uso de los sistemas de riego tecnificados para la AF (aspersión, microaspersión, goteo), energizados mediante equipos de bombeo con motor eléctrico, gasolina o diesel, son tecnologías relativamente incorporadas; y que además, la AF es un sector económico de relevancia en cultivos hortícolas, la cosecha de aguas lluvias, aguas disponibles en altura y la utilización del SPIS como energía accesible, son el vínculo para producir más y mejores alimentos.

En Honduras se han desarrollado algunas experiencias en implementación de SPIS:

- En el año 2006, la SERNA en conjunto con Ecoaldeas, inició el proyecto “Riego Por Goteo Generado Con Energía Solar, Proyecto Villa Can” cuyo propósito fue instalar un sistema de bombeo solar para uso agrícola para el riego de 8 manzanas de cultivos agrícolas beneficiando a 8 familias¹⁴.

¹³ FactorCO2 (2019). Los costes de la energía solar fotovoltaica disminuirán a la mitad para el 2020. Recuperado de: <https://www.factorco2.com/es/los-costes-de-la-energia-solar-fotovoltaica-disminuiran-a-la-mitad-para-el-2020/noticia/2209>.

¹⁴ SICA (2006). HO 5.06 RIEGO POR GOTEO GENERADO CON ENERGÍA SOLAR, PROYECTO VILLA CAN. Recuperado de: https://www.sica.int/documentos/ho-5-06-riego-por-goteo-generado-con-energia-solar-proyecto-villa-can_1_90111.html.

Recuadro 3 (conclusión)

- En el año 2007, la SAG en alianza con la Red Latinoamericana de Tracción Animal (RELATA) y Eco-Aldea Honduras, impulsaron un proyecto en la comunidad de Zapote, en Victoria, Yoro con un grupo de pequeños productores de hortalizas¹⁵. El segundo proyecto de este tipo estaba planificado ejecutarlo en Salamá, Olancho en una extensión de una manzana de pobladores de la comunidad.
- Están considerando un proyecto de riego bombeado con energía solar para los sectores más afectados por la canícula o ausencia de lluvias.
- Finalmente, en el año 2018, frente al grave problema de sequía en el corredor seco, la SAG anunció su intención de construir cosechadoras de agua y pozos perforados mediante sistemas de bombeo solar para contribuir a la producción y productividad de esas familias afectadas, aunque presupuestariamente no se ha expresado.

Fuente: GIZ, 2018.

3. Eólica

Es aquella que se obtiene del viento, aprovechando la energía cinética de las masas de aires. El bombeo mediante el sistema eólico, al igual que el sistema fotovoltaico, es la forma más sencilla y económica para hacer llegar el agua a las regiones agrarias aisladas de la red eléctrica, empleando la tecnología más apropiada para el desarrollo de la agricultura. Utilizando la energía eólica podemos bombear agua de un pozo o salvar el desnivel desde un río, y usarla para regar una huerta o cambiar el tipo de cultivo de una parcela agraria, de secano a regadío. De la misma forma, podemos utilizar un equipo de bombeo eólico para conseguir agua potable, siendo la solución más adecuada en aquellas viviendas rurales aisladas de la red que están situadas en lugares donde la climatología es adversa, con vientos constantes.

Unos mini aerogeneradores producen energía eléctrica a una tensión de 12 o 24 voltios en corriente continua. Esta electricidad es consumida por una bomba, también en corriente continua, que bombea el agua desde el fondo del pozo, a un depósito con una cierta altura. Allí se almacena el agua para su posterior distribución.

C. Riego

Los sistemas de riego considerados dadas las características que se pretenden solucionar para la AF, dónde existen condiciones de pequeñas superficies, situadas principalmente en laderas y organizadas en comunidades en microcuencas, son sistemas presurizados de baja o media presión como: aspersion, microaspersión, goteo o cintas.

Las ventajas de usar estos sistemas, es que son la alta eficiencia (80 – 90%), agua localizada, y funcionan bastante bien con presiones de operación bajo los 40 metros de columna de agua (mca).

1. Riego por goteo o cintas

El riego por goteo o cintas es un método de riego moderno, en el cual el agua es aplicada directamente a la zona radicular de la planta. En los sistemas de riego por goteo se utilizan emisores de caudales y presiones de operación relativamente bajas.

Las principales ventajas son:

- Es una técnica de fácil adopción por la AF.
- Posee una alta eficiencia de 90%.

¹⁵ La Prensa (2007). Inician riego por goteo con energía solar. Recuperado de: <https://www.laprensa.hn/honduras/651255-97/inician-riego-por-goteo-con-energ%C3%ADa-solar>.

- Reduce de manera importante la evaporación del agua en el suelo.
- Permite automatizar completamente el sistema de riego, con los consiguientes ahorros en mano de obra. El control de las dosis de aplicación es más fácil y completa.
- Tiene una adaptación más fácil en terrenos irregulares, rocosos o con fuertes pendientes.
- Reduce la proliferación de malas hierbas en las zonas no regadas.
- Permite el aporte controlado de nutrientes con el agua de riego, sin pérdidas por lixiviación, con posibilidad de modificarlos en cualquier momento del cultivo, es decir es el sistema más adaptado a la ferti-irrigación.

2. Riego por aspersión

Sistema de riego superficial que se produce asperjando el agua en un rociado de pequeñas gotas sobre o entre las plantas, imitando el agua de lluvia. Los componentes mínimos que debe tener una instalación de riego por aspersión son:

- Unidad o grupo de bombeo (salvo cota piezométrica suficiente por gravedad),
- Tuberías principales,
- Hidrantes,
- Elementos de control y regulación, y
- Tubería lateral o ramal de riego con aspersores.

El riego por aspersión es muy adecuado para la Agricultura Familiar Campesina (AFC) especialmente en condiciones donde la energía es provista por la gravedad, condiciones fáciles de encontrar cuando la cuenca o microcuenca está en zonas de grandes pendientes y se pueden adoptar emisores de media presión.

Media presión: Necesitan una presión en torno a los 2,5-4 kg/cm², tienen un radio de acción entre los 10-16 m y caudales de 1 a 6 m³/h.

Alta presión: Necesitan una presión en torno a los 5-6,5 kg/cm², tienen un radio de acción entre los 16-20 m y caudales de 6 a 40 m³/h.

Dado los costos de este sistema, no es recomendable para la AF.

3. Riego por microaspersión

El riego por microaspersión se diferencia de las variadas formas de aspersión convencional, debido a que el caudal y la presión de cada aspersor es bajo, con menos alcance y gotas más pequeñas. Los microaspersores son ideales para riegos de bajo volumen en cultivos hortícolas, fruticultura, flores, invernaderos, viveros y protección contra heladas.

V. Propuesta de sistema de capacitación y asesoría técnica temática en cascada

Del Capítulo anterior, se puede deducir que el fomento del riego y desarrollo de proyectos específicos va a requerir acompañar el proceso con un Programa de Desarrollo de Capacidades, que permita contar con Técnicos y Profesionistas en campo, que puedan aplicar criterios a cada una de las situaciones que enfrenten en terreno.

Se propone un Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada (SCATC), que use tanto las TIC como los sistemas de capacitación de terreno que el gobierno se encuentra implementando a través de la Unidad de Agricultura Familiar del SAG.

A. Objetivo General

Desarrollar un sistema de capacitación en cascada con ejecución de diversas aplicaciones bajo un mismo entorno, que permita a los profesionistas y técnicos contar con una herramienta permanente de desarrollo de sus capacidades de diseño, ejecución y mantención de micro-obras de riego y agua potable.

B. Objetivos Específicos

- 1.- Diseñar una biblioteca virtual, que permita a los profesionistas y técnicos disponer de manera rápida, de la información para el diseño y mantención de las pequeñas obras.
- 2.- Diseñar un aula virtual de formación progresiva, que permita a los técnicos apoyar a los productores en los mecanismos de gobernanza y gestión local del agua, y ejecutar las obras acordes a las condiciones y los estándares requeridos.
- 3.- Diseñar un sistema de asesoría técnica en línea, que de seguridad a los técnicos respecto a las decisiones que van tomando en terreno, para asegurar la correcta ejecución de las obras.

- 4.- Diseñar una Red Virtual Extendida hacia los productores, de manera de involucrar a los Promotores o Talentos Rurales en el proceso formativo de los técnicos, permitiendo un mayor alcance de la red a nivel territorial.

C. Descripción

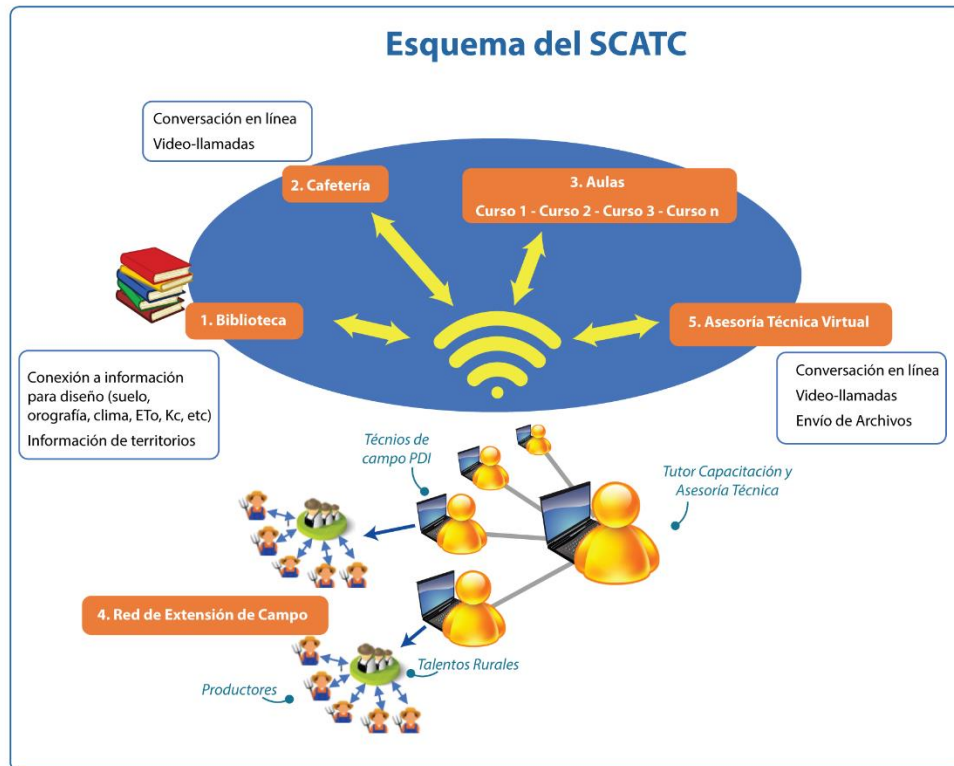
El SCATC permite la ejecución de diversas aplicaciones bajo un mismo entorno, dando a los usuarios la posibilidad de acceder a ellas a través de internet. Esto quiere decir que al utilizar una plataforma virtual el usuario no necesita estar en un espacio físico determinado, sino que sólo necesita contar con una conexión a la Web que le permita ingresar a la plataforma en cuestión y hacer uso de sus servicios.

El SCATC simula las mismas condiciones de aprendizaje que se registran en una instancia de educación a nivel de instrucción formal; considera el acompañamiento virtual a los técnicos de campo en las decisiones que vayan tomando; conecta el sistema con los sistemas de extensión de campo y establece la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en terreno en cooperación con los Promotores/Talentos Rurales, realizando la extensión de "Productor a Productor", tanto física como en comunidades virtuales locales.

El SCATC que se propone se diseñará pensando en las necesidades específicas de los alumnos participantes y, por lo tanto, deberá permitir la consulta de la información necesaria, la interacción de los alumnos entre sí y con los profesores. Para esto, cuentan con diversas vías de comunicación, como chat, foros, etc.

El SCATC plantea la formación de capacidades vía remota, de los técnicos que ejecutaran las pequeñas obras hidráulicas en terreno. Para ello se ha pensado en establecer un "sistema extendido", de modo que incorpore a los Promotores/Talentos rurales locales en su ejecución. Esto implica que todos los ejercicios prácticos y proyectos que los técnicos deban desarrollar en su proceso formativo, los vayan ejecutando con los Promotores/Talentos Rurales en las parcelas de éstos, de modo que se constituyan Parcelas Demostrativas para la formación e instrucción del resto de los productores en el entorno. En el Diagrama 6 se presenta un esquema de la plataforma propuesta.

Diagrama 6
Esquema del SCATC



Fuente: Elaboración propia.

D. Componentes del SCATC

Biblioteca Virtual: se pretende facilitar a los técnicos la búsqueda de la información básica de los territorios donde van a desarrollar sus actividades, y que les permita diseñar obras hidráulicas menores. Consistirá en enlaces vinculados a las páginas web que entreguen información de: clima, suelo, información de cultivos, información social, etc.

Cafetería: el objetivo es la cohesión del grupo de técnicos de manera que generen confianza y se transformen en un grupo de apoyo permanente. Será un área que permita la interacción social de los alumnos a través de chats, video – llamadas, etc.

Aulas Virtuales: corresponde al área de formación progresiva de los alumnos. Se propone que en esta área estén disponibles los cursos esenciales para formar las capacidades en las diferentes áreas. Estos cursos serán acompañados por un tutor, material audiovisual y evaluaciones. A continuación, se dan algunas alternativas con algunos de los cursos que pudieran implementarse:

- Gestión del Agua y Saneamiento en Comunidades Rurales
 - i) Concepto general de gobernanza. Mecanismos territoriales para la gobernanza del agua
 - ii) Ciclo del agua
 - iii) Conceptos de territorio, cuencas y microcuencas

- iv) Marcos legales en Honduras
- v) Resolución de conflictos territoriales
- vi) Sistemas de información (mapas de aguas subterráneas, microcuencas, etc.)
- Conceptos Básicos en el Uso del Agua
 - i) Información del suelo
 - Propiedades físicas
 - Dinámica del agua en el suelo
 - ii) Información de planta, clima
 - Bandeja de evaporación (EB) y Coeficiente bandeja (Kp)
 - Evapotranspiración potencial (Eto)
 - Coeficiente cultivo (Kc)
 - Requerimiento de agua (RAP) y Demanda bruta (DB)
 - Frecuencia de riego (FR)
 - Tiempo de riego (TR)
 - iii) Información Energía requerida
 - Energía hidráulica
 - Potencia requerida por equipo de bombeo (W)
 - Gasto total equipo bombeo (m³/seg)
 - Carga total equipo bombeo (M)
 - Índice consumo energético (KWh/m³)
 - Energía solar fotovoltaica
 - iv) Información sobre consumo doméstico
 - Consumo doméstico per-cápita
 - Calidad del agua
- Diseño de Obras Menores de Infraestructura Hidroagrícola
 - i) Obras menores de captación y acumulación de aguas
 - Cosecha de agua en techos
 - Reservorio envase flexible superficial
 - Cosecha de agua para consumo animal
 - Jagüeyes o mini-tranques con revestimiento
 - Mini-tranques en cárcavas
 - Reservorio con revestimiento
 - Pozo noria
 - Captación de escurrimientos de aguas superficiales en altura

- Obras menores de distribución y aprovechamiento del agua
 - i) Sistemas de riego
 - Gravitacionales
 - Acequias niveladas y uso de sifones
 - Mangas plásticas
 - Sistema de tuberías a baja presión
 - Presurizados
 - Goteo
 - Micro-aspersión
 - Aspersión estacionaria
 - Aspersión mecanizada
 - Obras de conducción y potabilización del agua
 - Línea de conducción
 - Tratamiento
 - Línea de alimentación
 - Red de distribución
- Ejecución de Obras Menores Hidroagrícolas y Agua Potable Doméstica
 - i) Especificaciones técnicas de construcción de obras menores de riego
 - Estanques de almacenamiento
 - Selección del lugar
 - Capacidad de almacenamiento
 - Conducción al área de cultivo
 - Pérdidas por evaporación e infiltración
 - Taludes y muro de retención
 - Sedimentación
 - Revestimiento
 - Sistema de riego
 - Goteo
 - Aspersión
 - Micro-aspersión
 - Sistema de bombeo de agua
 - Selección de bombas
 - Alimentación eléctrica
 - Paneles solares

Red De Extensión De Campo: se propone la articulación de los nodos de extensión instalados en los Municipios por la SAG, de manera que el técnico y/o profesional territorial se articule directamente con tres o cuatro Promotores Rurales en los territorios, de modo que las parcelas de éstos pasen a constituir "Parcelas Demostrativas" de las diferentes técnicas aprendidas en el proceso de formación.

En esta concepción, se propone que los Técnicos ejecuten los proyectos de formación en conjunto con los Promotores Rurales en las parcelas de éstos. El objetivo es que tanto los Promotores Rurales como los Técnicos, pueden formar a los otros productores del nodo, con los cuales conformarán una comunidad física-virtual a través de redes sociales. Esto permitirá establecer una gestión del conocimiento de productor a productor, con el acompañamiento físico y virtual del técnico de terreno y del Tutor via telemática.

Asesoría Técnica Virtual: Se propone contar con un Tutor/Capacitador Especialista permanente, que acompañe virtualmente a los técnicos en sus primeras obras, con el objetivo de guiar las decisiones que van tomando y asegurar la calidad de las obras. El componente contará con las siguientes áreas:

- Asesor técnico disponible para la red.
- Chat: comunicación en tiempo real que se realiza entre varios usuarios.
- Video llamadas.
- Programas de visualización de planos de ubicación con coordenadas geográficas y cotas.

Conclusiones y recomendaciones

A. Conclusiones

En Honduras, tanto la superficie agrícola como la de praderas y pastizales permanentes se ha mantenido en los mismos rangos, prácticamente sin mayores cambios. El fenómeno más destacable es cuánto ha disminuido el área forestal, que en un cuarto de siglo ha perdido casi el 60% de su superficie.

Honduras cuenta con alta disponibilidad hídrica, siendo las aguas superficiales de mucho mayor relevancia que las subterráneas. Cuenta con 21 cuencas hidrográficas distribuidas en dos vertientes. Aunque el país cuenta con un alto nivel de precipitaciones, el país sufre de serios déficits de abastecimiento del recurso, debido al régimen de distribución de las precipitaciones y a la débil y deficitaria infraestructura de almacenamiento. El sector agrícola es el mayor consumidor de agua (50%).

Aunque el país no cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas, existen evidencias de alta contaminación en los principales cuerpos de aguas, por aguas negras domiciliarias, desechos industriales, agroquímicos, desechos de basura, entre otros.

Por lo que se observa, el país ha logrado suplir en parte su demanda creciente de energía en base al desarrollo de la industria privada, la que ha avanzado principalmente en la incorporación de fuentes de energías renovables a la matriz energética del país; pero esto ha provocado un problema serio de gestión integral del agua. La mirada de la gestión del agua es hacia la producción de energía para abastecer los grandes centros poblados y no se está mirando la situación de demanda de agua y energía en el sector rural, principalmente porque la demanda de energía en campo es muy pequeña y en las ciudades es más fácil suplir la demanda. No hay ningún impulso a la autogeneración de energía, aunque la ley lo considera.

El país cuenta con un potencial de superficie de riego de 0,5 millones ha, pero al año 2009 sólo estaban equipadas para el riego el 18%. De esta superficie, el 77 % está en manos de grandes empresas orientadas a la exportación de cultivos no tradicionales. Solamente un 13% de la superficie equipada

para el riego se encuentra en manos de la Agricultura Familiar y un 10 % en manos del Estado, operando a través de Organizaciones de Regantes.

Por los antecedentes analizados, se puede observar que en el país hay una clara subutilización de la infraestructura de riego, tanto en la infraestructura en manos privadas, como pública.

En el año 2017 el país contaba con aproximadamente 190 unidades de Agricultura Familiar. Estas unidades de producción se clasificaban en 3 tipos: Agricultura Familiar de Autoconsumo (AFA), con recursos productivos e ingresos insuficientes para garantizar el sustento familiar; Agricultura Familiar en Transición, orientada al autoconsumo y la venta, con recursos productivos que permiten satisfacer el sustento familiar, pero tiene dificultades para generar excedentes y acceso a mercados que le permitan el desarrollo de la unidad productiva; y, por último, Agricultura Familiar Consolidada, con sustento en la producción propia, tiene acceso a mercados, tecnología, capital y genera excedentes para el desarrollo de la unidad productiva.

La Agricultura Familiar tiene una superficie promedio de 1,47 ha, y presenta un 82% de pobreza. Contribuye en un 56,5% al PIBA y en un 75% al consumo interno del país.

En cuanto a la estructura de tenencia de la tierra, pese a la normatividad vigente, sigue persistiendo una alta concentración de tierras productivas en manos de unos pocos propietarios, así como un alto número de minifundios, terrenos bajo propiedad de campesinos y un alto porcentaje de los agricultores familiares que no tienen tierra propia.

Respecto al recurso agua, la Ley General de Aguas de 2009, implicó un avance importante en términos del uso, aprovechamiento y protección del agua, pero ha presentado problemas para poner en marcha la institucionalidad planteada, principalmente por los altos cobros por el uso del agua que el sector agrícola no puede costear. La ley está orientada principalmente a la generación de energía hidroeléctrica. Esto implica que es un gran paso hacia la modernidad de la institucionalidad, pero que aún no da los frutos esperados.

El país ha desarrollado una vasta legislación para impulsar el uso de las energías renovables (proceso que tomó mayor auge a partir del año 2007), incluso desarrollando legislaciones específicas en torno a las distintas fuentes de energía. En el año 2005 se aprobó la Ley de Biocombustible, diseñada para que la agricultura generara empleo, pero no hay una vinculación entre las leyes del sector agua, sector energía y vinculadas a pequeña agricultura.

En todo caso, el impacto de las políticas energéticas ha llevado a revertir el aporte de las energías renovables a la matriz energética del país de un 35,2%, en el año 2005, a un 62,9% en el año 2018, pero aún está muy lejos de incorporar al sector rural en los procesos de desarrollo.

Aunque el país cuenta con un Plan Maestro de Ordenación de los Recursos Hídricos, la planificación y manejo de dichos recursos sigue siendo un proceso difícil de abordar, principalmente por la dispersión de instituciones y por las deficiencias de generación de información.

En cuanto a la interacción de las políticas en la conceptualización NEXO, aunque el PNA y el PAN-LCD consideran la inclusión de la Energía Fotovoltaica para la presurización de sistemas de riego y aunque la SAG anunció en 2018 su intención de impulsar el establecimiento de los SPIS; estas iniciativas no tienen reflejo en la estructura presupuestaria de las acciones gubernamentales. Por tanto, no se encontró evidencia de que la interacción ocurra, y más bien cada sector aborda sus proyectos por separado, atendiendo una o dos de las áreas del concepto NEXO. De los 42 programas/proyectos en ejecución (Ver Anexo N°1), sólo 3 presentan articulación entre agua y alimentación.

En cuanto a las acciones en ejecución relacionadas con NEXO (agua, energías renovables y producción de alimentos), el sector público cuenta con un presupuesto para el año 2020 de USD 144,89 millones, dedicados en un 68% a inversión principalmente en infraestructura hidráulica

(riego, agua potable y saneamiento de aguas). La Cooperación Internacional cuenta con un presupuesto de USD 407,07 millones totales para los proyectos en ejecución, con una media anual de USD 92,43 millones. La Cooperación Internacional orienta sus recursos a inversión y desarrollo de capacidades, más o menos en partes iguales.

De la información analizada, tanto en las instancias de gobierno como en la Cooperación Internacional, no se encontraron acciones que estén en ejecución actualmente, orientadas directamente al desarrollo del riego a pequeña escala y que implique aseguramiento del recurso agua con recolección de aguas lluvias y provisión de energía a través de fuentes renovables.

B. Recomendaciones

El país cuenta con una gran experiencia de coordinación y ejecución de cooperación internacional. Cualquier iniciativa debe ser consensuada con el Comité de Cooperación Externa no Reembolsable de la Secretaría de Relaciones Exteriores, para alinear las iniciativas con los procesos de planeación del país. La coordinación entre las Agencias y Organismos de Cooperación Internacional es necesaria. Se debe romper con el esquema de ayuda bilateral al gobierno y cambiar a un esquema multilateral, que invite a varios actores que han estado en el proceso desde hace años.

Asegurarse de que en el país se trabaje con la Secretaría de Agricultura correspondiente. Las estrategias de fomento del riego deben quedar articuladas y coordinadas con la Unidad de Agricultura Familiar de la SAG.

La agricultura familiar en Honduras se encuentra principalmente en las laderas de microcuencas. Esta condición implica que todas las alternativas de riego deben necesariamente incorporar como punto de partida el manejo de las partes altas de las cuencas y microcuencas para captura de agua e infiltración de ella, además del manejo del suelo a través de la incorporación de cobertura vegetal e incorporación de materia orgánica. También es importante el desarrollo de curvas de nivel y control de cárcavas con gaviones y otras obras de contención de escorrentía, y establecimiento de estanques en las partes más altas de la cuenca y microcuencas, para el abastecimiento en épocas de déficit de precipitaciones.

Para avanzar en proyectos de fomento en la AF se requiere avanzar en integración y asociatividad, reconstruyendo el tejido social a nivel de territorio. Es importante generar organizaciones más grandes y robustas que puedan integrarse a las cadenas de valor y responder a los estímulos del mercado. Estas organizaciones han sido impulsadas a partir de políticas públicas, por ejemplo, la caja rural. Hoy en día las organizaciones no responden a los estímulos del mercado.

Los proyectos que se han desarrollado han tenido problemas de gobernanza. Se recomienda iniciar los procesos de implementación de estrategias abordando la gobernanza hídrica en la asistencia técnica.

Los proyectos que se desarrollen deben incorporar los conceptos de diagnósticos participativos y co-creación de propuestas en cada lugar de implementación, considerando a los productores, sus estructuras de gobiernos locales y las condiciones ambientales. Debe evitarse la implementación de proyectos "formateados", generando en cada territorio una propuesta específica en función de sus características ambientales, sociales, culturales y de expectativas de desarrollo de la población.

Dado los altos costos de inversión que implica dotar de tecnología de riego a la Agricultura Familiar, la escala del proyecto y los cultivos a establecer, necesariamente deben tener rentabilidad que permita retornos importantes para la mantención de la familia y la reproducción del sistema en el tiempo. IICA y FAO cuentan con experiencia en desarrollo de alternativas más rentables (pitaya, limón, aguacate). Estas experiencias deben ser rescatadas y estimuladas. El enfoque de la estrategia debe ser la auto generación de empleo que represente ingreso para la familia.

Una buena alternativa es vincular a las familias productoras al sistema de compras de alimentación escolar y los excedentes, a los mercados internacionales a través de organizaciones eficientes. FAO ha trabajado con un modelo de producción socioproductivo.

Se recomienda el desarrollo de capacidades en las Juntas de Regantes de los Distritos de Riego, para administrar y mantener su infraestructura.

La cooperación internacional ha trabajado mucho el desarrollo de capacidades técnicas. Hay recurso humano preparado que no tiene oportunidades. Hay que fortalecer nuevas capacidades y gestionar el conocimiento.

Pese a lo anterior, se presentan serios problemas de mantención de la infraestructura de riego tecnificado desarrollada por la cooperación internacional. Se requiere un programa de desarrollo de capacidades que aborde la mantención de los sistemas en el tiempo, para evitar el abandono de las inversiones.

En el país la cooperación internacional ha desarrollado esfuerzos para promover el uso del riego, excepto el proyecto de la USAID de los años noventa a los dos mil, el resto de las experiencias han sido ayudas bilaterales, de apoyo al gobierno, donde se han producido problemas de corrupción. La cooperación debe buscar trabajar en la línea multilateral, invitando a varios actores que cuentan con experiencia de años.

En el país se cuenta con escaso acceso al crédito y al financiamiento para implementar proyectos de riego, tanto intra como extra predial. Se debiera desarrollar un estudio específico para establecer alternativas de instrumentos de financiamiento.

Líneas de financiamiento vía créditos blandos específicos para proyectos NEXO a través de BANHPROVI, FUNDER y BANADESA, con tasas de interés cero o que sea viable para la Agricultura Familiar a 4 o 5 años plazo.

Fondos concursables que consideren subsidiar la elaboración de proyectos y parte de las inversiones.

Sistema de fondo de crédito rotatorio en las comunidades con autogestión del fondo y contraloría social.

Incentivas a los cooperantes internacionales y al gobierno para que desarrollen instrumentos de financiamiento para inversión en proyectos de riego en AF bajo el concepto NEXO.

A partir del año 2019, la SAG de Honduras ha impulsado la Estrategia Inclusiva Productiva y Climáticamente Inteligente, la cual considera la instalación de un técnico en cada municipio rural, que aborde de manera integral los programas de la Secretaría y los coordine con los programas municipales. Estos técnicos ya se encuentran instalados en 92 municipios. El sistema de Capacitación en Cascada propuesto debiera soportarse sobre esta estructura, pensando que los agentes a capacitar telemáticamente sean los extensionistas con asiento en los municipios; integrando el concepto y la mirada NEXO en todo el sistema. De la misma forma, el desarrollo de las experiencias a nivel de terreno debiera realizarse en las escuelas de campo que se planea instalar en colaboración con los Promotores/Talentos Rurales, desarrollando redes locales de cooperación de productor a productor con el acompañamiento técnico de los extensionistas de los Municipios. También debiera considerarse incorporar en el SCATC a los técnicos del Plan de Desarrollo Integral que se encuentra desarrollando AMEXCID en el país.

Tanto IICA como FAO cuentan con plataformas de capacitación para establecer el SCATC. IICA ha avanzado en tiempos de pandemia COVID 19 preparando material de capacitación a distancia y estableciendo un sistema de consulta en línea para ser respondida por expertos. Estas iniciativas deben incorporarse al SCATC y potenciarse.

El nivel económico de los extensionistas y promotores rurales a nivel de terreno es muy precario, por lo que cualquier proyecto que quiera usar las TIC a través de teléfonos inteligentes y tablets, deberá considerar una implementación mínima de este tipo de dispositivos electrónicos, así como el costo del uso de datos mensuales para los equipos de extensión.

Una alternativa que podría dar un buen pie para conectar las legislaciones existentes de agua y energía a proyectos de microcuencas es establecer Pagos por Servicios Ambientales a las Hidroeléctricas que se encuentran agua abajo de los productores que realizarán la mantención y cuidado de la microcuenca. Esto permitiría financiar obras de infiltración y control de escorrentías.

Bibliografía

- Agroder, (2012), Producción 2010. Comparativo estatal, modalidad temporal y riego. 12 de noviembre de 2014, pp. 6.
- Barahona, J (2014). Situación actual de la agricultura familiar, sus políticas públicas y marcos institucionales en Honduras. Documento de Trabajo. IICA.
- CEDEX (2003). Balance Hídrico en Honduras. *Revista Digital Del Cedex*, (131). Elaborado Por Balairón Pérez, L., Álvarez Rodríguez, J., Borrel Brito, E., & Delgado Sánchez, M. Recuperado de <http://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/article/view/1731>.
- CEPAL (2015). Eficiencia energética y regulación económica en los servicios de agua potable y alcantarillado. Serie Recursos Naturales e Infraestructura 170. Elaborado por Ferro, G. y Lentini. E.J.
- CNAF (2017). Estrategia Nacional De Agricultura Familiar De Honduras 2017-2030. Tegucigalpa, Honduras.
- CONAGUA, 2014, Estadísticas agrícolas de los Distritos de Riego. Año agrícola 2012-2013, México, pp. 379.
- Derlagen, C. Et al. (2019). Análisis de políticas agropecuarias en Honduras. Banco Interamericano de Desarrollo.
- DGCI (2018). Boletín de la Cooperación Internacional Honduras –2018. Dirección General de Cooperación Internacional. Secretaria de Relaciones Exteriores y Cooperación Internacional. Tegucigalpa, Honduras.
- Ecosectores (2011). Información del mercado ecológico. Recuperado de: <https://www.ecosectores.com/MenuSuperior/DetalleDirectorio/tabid/220/ArticleId/1071/Nuevo-sistema-de-riego-para-cultivos-utilizando-paneles-solares-fotovoltaicos.aspx>.
- Embid, Antonio. Martín, Liber. El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe. Planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). Marzo 2017.
- FactorCO₂ (2019). Los costes de la energía solar fotovoltaica disminuirán a la mitad para el 2020. Recuperado de: <https://www.factorco2.com/es/los-costes-de-la-energia-solar-fotovoltaica-disminuiran-a-la-mitad-para-el-2020/noticia/2209>.
- FAO (2018). Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe 2018. Santiago. Número de páginas (112). Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- FAO (2016). Marco de programación país para la cooperación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Honduras. Período 2015 – 2017. Tegucigalpa. ISBN 978-92-5-309080-8.
- FAO (2015a) Diagnóstico Nacional del Sector Agua Honduras. Preparado por Melgar.C.R. Recuperado de: https://issuu.com/javierromeroohn/docs/diagnostico_nacional_del_agua_hondu.
- FAO (2015b). AQUASTAT Perfil de País-Honduras. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia. Recuperado de: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/Profile_segments/HND-Inst_eng.stm.
- FAO (2015c). Los suelos en el ciclo del agua. Año Internacional de los Suelos 2015. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/326296/>.
- GIZ (2018). Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems (SPIS). Publicado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por encargo del BMZ como socio fundador de la iniciativa mundial Powering Agriculture: An Energy Grand Challenge for Development (PAEGC) (Energía para la agricultura: Un gran desafío de energía para el desarrollo), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Gobierno de Honduras (2017). Plan Maestro de Agua, Bosque y Suelo. Elaborado con el apoyo del Programa Regional REDD/CCAD-GIZ para Centroamérica y República Dominicana. Recuperado de: <https://cuencasgolfodefONSECA.org/wp-content/uploads/2017/11/Plan-Maestro-Agua-Bosque-y-Suelo-UV.pdf>.
- Guerrero-de León, A. y otros (2010). Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Atlán de Navarro, Jalisco, México. Economía, Sociedad y Territorio, vol. x, núm. 33.
- Guzmán, L y Salcedo, S. (eds.) (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- GWP Centroamérica (2015). Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica – Honduras. Preparado por Guillen, R. Global Water Partnership.
- IHCIT (2014). Evaluación de los Recursos Hídricos en su Régimen Natural. Recuperado de: <https://acchonduras.files.wordpress.com/2014/07/evaluacion-de-recursos-hidricos.pdf>.
- INE (2020). Portal del Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: <https://www.ine.gob.hn/V3/>.
- INE (2016). Encuesta Permanente de Hogares con Propósitos Múltiples. Recuperado de: <http://170.238.108.227/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=EPH2016&lang=ESP>.
- INE (2008). Encuesta Agrícola Nacional 2007-2008. Recuperado de: <https://www.ine.gob.hn/publicaciones/EAN/tenencia-EAN-2007-2008.pdf>.
- Jouravlev, A. (2016). Estado actual del proyecto de cooperación CEPAL-GIZ: Nexo. Documento presentado en el Taller "El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica". Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México, 31 de marzo de 2016.
- La Prensa (2007). Inician riego por goteo con energía solar. Recuperado de: <https://www.laprensa.hn/honduras/651255-97/inician-riego-por-goteo-con-energ%C3%ADa-solar>.
- MiAmbiente+ (2020). Lanzan primera plataforma en línea agua de Honduras para la toma de decisiones en el manejo del agua. Recuperado de: <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/lanzan-primera-plataforma-en-linea-agua-de-honduras-para-la-toma-de-decisiones-en-el-manejo-del-agua>.
- MiAmbiente+ (2018). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Honduras. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. Dirección Nacional de Cambio Climático.
- Montesillo-Cedillo, J. L. (2016). Rendimiento por hectárea del maíz grano en México: distritos de riego vs temporal. Economía Informa núm. 398 mayo - junio 2016.
- OIT (2020). Corredor seco Centroamericano: Una visión exploratoria sobre el contexto, las razones y el potencial de una estrategia de creación de empleo en Guatemala y Honduras. STRENGTHEN Series de publicación. Documento de trabajo No. 23 – 2020. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_744898.pdf.
- ONU (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la 70ª Asamblea General de las Naciones Unidas durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible.

- Pizarro, R. y otros (2015). Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de aguas lluvias en zonas rurales de Chile. PHI- VIII/Documento Técnico 36. Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe. Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Red Honduras (2020). Regiones geográficas de Honduras. Recuperado de <https://redhonduras.com/geografia/regiones-geograficas-de-honduras/>.
- SAG. (2020) Distritos de Riego. Recuperado de: <https://dgrd.sag.gob.hn/distritos-de-riego/>.
- SAG (2011). Presentación Marco del Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Irrigada (PRONAGRI). Tegucigalpa, Honduras. [diapositivas de PowerPoint].
- SAG (2010). Propuesta Plan Estratégico del Sector Agroalimentarios de Honduras (PEAGROH) 2010 – 2014. Unidad de Planificación y Gestión. Tegucigalpa, Honduras.
- SENPRENDE (2020). Portal del Servicio Nacional de Emprendimiento y Pequeños Negocios. Recuperado de: <http://mipyme.hn/>.
- Serna, B. (2007) Honduras: tendencias, desafíos y temas estratégicos del desarrollo agropecuario. Serie Estudios y Perspectivas 70. Unidad Agrícola de la Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México, México.
- SICA (2006). HO 5.06 RIEGO POR GOTEJO GENERADO CON ENERGÍA SOLAR, PROYECTO VILLA CAN. Recuperado de: https://www.sica.int/documentos/ho-5-06-riego-por-goteo-generado-con-energia-solar-proyecto-villa-can_1_90111.html.
- SRE (2018). Boletín de la Cooperación Internacional Honduras – 2018. Dirección General de Cooperación Internacional. Recuperado de: <http://www.sre.gob.hn/portada/2018/Diciembre/21-12-18/BOLETIN%20DE%20COOPERACION%20INTERNACIONAL.Vg.pdf>.
- Suyuapa Cerna, A. (2019). Presentación Energías Renovables en Honduras. The IRENA Innovation Day Montevideo, Uruguay. [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Events/2019/Jul/IRENA_IID-2019_Session-III_Cerna_ODS_Honduras.pdf?la=en&hash=AoF43654585349831F973F988DF78914C775A5BD.
- Van der Zee Arias, Amaparo. van der Zee, Jaap. Meyrat, Alain. Poveda, Carlos. Picado, Luis. (2012). Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano. Tomo I. Fundación Internacional Acción Contra el Hambre (ACF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO).
- World Bank Group (2015). Agricultura para la prosperidad de los territorios rurales en Guatemala. Vincular el desarrollo agropecuario con la prosperidad del campo. Informe N°: AUS7583. Recuperado de: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/784961474018928674/pdf/AUS7583-REVISED-PUB LIC-guatemala-24febr.pdf>.

Enlaces consultados

- ACICAFOC (2019). Sistema De Agua Las Marías. Consejo de Tribu Pech de Las Marías. Recuperado de: <https://www.acicafoc.org/proyecto/las-marias/>.
- Agencia EFE (2018). El presidente hondureño lanza un programa para mejorar las carreteras en 148 municipios. Recuperado de: <https://www.efe.com/efe/america/economia/el-presidente-hondureno-lanza-un-programa-para-mejorar-las-carreteras-en-148-municipios/20000011-3803971>.
- INVEST-Honduras (2020). Dirección de Conservación del Patrimonio Vial. Recuperado de: <http://www.investhonduras.hn/dcpv/>.
- Agua de Honduras (2020) Plataforma Agua de Honduras. Recuperado de: <https://aguadehonduras.gob.hn/>.
- AHJASA (2020). Portal de la Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Sistemas de Agua. Recuperado de: <https://www.ahjasa.org/>.
- AHPEE (2020). Portal de la Asociación Hondureña de Productores de Energía Eléctrica. Recuperado de: <http://www.ahpeeh.org/>.
- Alcaldía Municipal del Distrito Central (2020). Lanzan proyecto para fortalecer servicio de agua potable en la capital. Recuperado de: <https://www.amdc.hn/index.php/sala-de-prensa/noticias-amdc/985-lanzan-proyecto-para-fortalecer-servicio-de-agua-potable-en-la-capital>.

- Banco de Occidente (2020). Quiénes Somos. Recuperado de: <https://www.bancodeoccidente.com.co/wps/portal/banco-de-occidente/bancodeoccidente/quienes-somos/quienessomos#undefined2>.
- Banco Mundial (2020). Proyecto de Seguridad Alimenticia del Corredor Seco. Recuperado de: <https://projects.bancomundial.org/es/projects-operations/project-detail/P148737>.
- Banco Mundial (2019). Documento de evaluación del proyecto sobre un crédito propuesto en la cantidad de US \$ 75.0 millones a la República de Honduras para "Integrando la innovación para la competitividad rural en Honduras - COMRURAL II". Recuperado de: <http://documents.worldbank.org/curated/en/304651572428699794/pdf/Honduras-Integrating-Innovation-for-Rural-Competitiveness-in-HondurasProject.pdf>.
- BANRURAL (2020). Quiénes Somos. Filosofía Institucional. Recuperado de: <https://www.banrural.com.hn/index.php/quienes-somos/filosofia-institucional/>.
- BCIE (2020). Ficha de Proyecto. Programa de Desarrollo Agrícola Bajo Riego. Recuperado de: https://publico.bcie.org/views/FichaProyectosPblica/FichaPblica?id_operacion_str=302270&iframeSizedToWindow=true&embed=y&showAppBanner=false&display_count=no&showVizHome=no#2.
- BCIE (2019). Nueva Agenda Urbana. Foro Regional de Desarrollo Urbano Integral. Recuperado de: <https://www.bcie.org/novedades/eventos/evento/nueva-agenda-urbana>.
- BID (2015). CONTRATO DE PRÉSTAMO Proyecto de Rehabilitación y Repotenciación del Complejo Hidroeléctrico Cañaverál Río Lindo. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-2056220512-856>.
- BID (sin fecha). CHOCOLATE-4-ALL: DIGITALIZANDO LA CADENA DE VALOR DE CACAO EN HONDURAS. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-157538244-2>.
- BID (sin fecha). EXPANSIÓN DEL FINANCIAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN HONDURAS. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1603827488-2>.
- BID (sin fecha). FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLE EN HONDURAS. Resumen del proyecto. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1100461748-6>.
- BID (sin fecha). Guía metodológica del Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles: tercera edición. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-Programa-de-Ciudades-Emergentes-y-Sostenibles-Tercera-edici%C3%B3n.pdf>.
- BID (sin fecha). PROGRAMA DE EMPRESARIADO SOCIAL. SÍNTESIS DEL PROYECTO. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-2013323623-2>.
- BID (sin fecha). PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL COMPLEJO HIDROELÉCTRICO CAÑAVERAL – RIO LINDO. DOCUMENTO DE PERFIL DE PROYECTO. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-52774459-2>.
- BID (sin fecha). SOCIAL ENTREPRENEURSHIP PROGRAM. PROJECT SYNTHESIS. Private investments incentive mechanism for rural solar energy in Honduras. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1579385253-3>.
- CATIE (2019). Familias rurales de América Latina podrán fortalecer sus capacidades en agricultura familiar y su resiliencia al cambio climático. Recuperado de: <https://www.catie.ac.cr/catie-noticias/4086-familias-rurales-de-america-latina-podran-fortalecer-sus-capacidades-en-agricultura-familiar-y-su-resiliencia-al-cambio-climatico.html>.
- CCAD (2020). CCAD en breve. Recuperado de: <https://www.sica.int/ccad/breve.aspx>.
- CCAD (2014). Estrategia Regional Ambiental Marco 2015-2020. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/meetings/mar/mcbem-2015-01/other/mcbem-2015-01-estrategia-regional-ccad-es.pdf>.
- CDAIS (2020). Honduras. Recuperado de: <https://cdais.net/publications/honduras/>.
- CDAIS (2019). CONVERSATIONS OF CHANGE, Honduras. Recuperado de: <https://cdais.net/wp-content/uploads/2019/08/CDAIS-2019-Conversations-of-Change-Honduras.pdf>.
- Centroamérica Verde (2020). Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria de Centroamérica (ACICAFOC). Recuperado de: <https://www.centroamericaverde.org/stakeholder/asociaci-n-coordinadora-ind-gena-y-campesina-de-agroforester-comunitaria-de-centroam>.

- CNEE (2020). Misión y Visión. Recuperado de: http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=395.
- COMRURAL (2020). FUENTES DE FINANCIAMIENTO. Recuperado de: <http://www.comrural.hn/fuentes-de-financiamiento/>.
- COMRURAL (2019). Proyecto COMRURAL II. Evaluación Ambiental y Social y Marco de Gestión Ambiental. Recuperado de: <http://www.comrural.hn/wp-content/uploads/2019/04/MGAS-de-ComRural-II.pdf>.
- CONASA (2020). Portal del Comité Nacional de Agua Potable y Saneamiento. Recuperado de: <http://conasa.hn/>.
- COSUDE (2019). PGCC-nuestra cuenca Goascorán. Programa Gestión Comunitaria de Cuencas para la Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de: <https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/honduras/es/Ficha-NCG.pdf>.
- COSUDE (2017). PGHTR13GF. Programa Gobernanza Hídrica Territorial en la Región del Golfo de Fonseca. Recuperado de: <https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/honduras/es/Ficha-PGHT.pdf>.
- CREE (2020). ¿Quiénes somos? Recuperado de: <https://www.cree.gob.hn/quienes-somos/>.
- DAI (2016). Honduras—ProParque; Gobernanza en Ecosistemas, Medios de Vida, y Agua (GEMA). Recuperado de: <https://www.dai.com/our-work/projects/honduras-ProParque-GEMA>.
- EFEAgro (2020). El IICA y España impulsan la adaptación a la sequía en Centroamérica. Recuperado de: <https://www.efeagro.com/microsite/iica-centroamerica-sequia/>.
- El Heraldo (2018). 206 millones de lempiras en un proyecto de riego que no se ve en Jamastrán. Recuperado de: <https://www.elheraldo.hn/pais/1191118-466/206-millones-de-lempiras-en-un-proyecto-de-riego-que-no-se>.
- El País (2020). COMITRAN realiza su 44 Reunión en el Marco de la Política Regional de Movilidad y Logística 2035. Recuperado de: <https://www.elpais.hn/2020/02/19/comitran-realiza-su-44-reunion-en-el-marco-de-la-politica-regional-de-movilidad-y-logistica-2035/>.
- El País (2019). En 74% avanza el proyecto de riego en Valle de Sulaco. Recuperado de: <https://www.elpais.hn/2019/12/16/en-74-avanza-el-proyecto-de-riego-en-valle-de-sulaco/>.
- El País (2019). Proyecto de paneles solares beneficia a 71 familias en La Paz. Recuperado de: <https://www.elpais.hn/2019/06/03/proyecto-de-paneles-solares-beneficia-a-71-familias-de-municipio-de-la-paz/>.
- El País (2019). Unos 700 habitantes de El Paraíso, Lempira ya cuentan con energía solar. Recuperado de: <https://www.elpais.hn/2019/05/08/unos-700-habitantes-de-el-paraiso-lempira-ya-cuentan-con-energia/>.
- El Sol de Honduras (2019). Con apoyo de Japón: Inauguran proyecto integrado de producción. Recuperado de: <http://www.elsoldehonduras.com/nacionales/con-apoyo-de-japon-inauguran-proyecto-integrado-de-produccion/>.
- ENEE (2019). Boletín Estadístico Distribución. Recuperado de: <http://www.enee.hn/distribucion/2019/Boletines/BOLETIN%20ENERO%202019%20OFICIAL.pdf>.
- Energía Limpia XXI (2020). Agricultura sostenible: Inauguran sistemas de riego en comunidades del Corredor seco de Honduras. Recuperado de: <https://energialimpiaparatodos.com/2020/03/02/agricultura-sostenible-inauguran-sistemas-de-riego-en-comunidades-del-corredor-seco-de-honduras/>.
- ERSAPS (2020). Marco Estratégico. Recuperado de: <http://www.ersaps.hn/institucional.php?o=2>.
- EUROCLIMA+ (2020). Agricultura climáticamente inteligente. Agricultura Climáticamente Inteligente para la Producción Resiliente de Alimentos (ACI - PRA). Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/proyectos-alimentos-es/item/493-agricultura-climaticamente-inteligente-para-la-produccion>.
- EUROCLIMA+ (2020). Resiliencia en cadenas agroalimentarias. Producción resiliente de alimentos, en cadenas de valor agroalimentarias. Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/proyectos-alimentos-es/item/495-produccion-resiliente-de-alimentos-en-cadenas-de-valor>.
- EUROCLIMA+ (2019). Lanzamiento de Producción Resiliente de Alimentos. Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/noticias-y-eventos6/noticias-9/276-lanzamiento-de-proyectos-sobre-produccion-resiliente-de-alimentos>.
- EUROCLIMA+ (2019). Proyecto "Aumento de capacidades para la reducción del riesgo de desastres por inundaciones y sequía y fomento de la resiliencia en Centroamérica (2019-2020)". Recuperado de: <https://ibb.co/19qLFX>.

- EXIM Bank (2020). Press Releases. Recuperado de: <https://www.eximbankindia.in/press-releases>.
- FAO (2020). FAO en Honduras. Desarrollo de Capacidades para Sistemas de Innovación Agropecuaria – CDAIS. Recuperado de: <http://www.fao.org/honduras/programas-y-proyectos/lista-de-proyectos/lista-de-proyectos2/en/#c254647>.
- FAO (2020). Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO. Honduras. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/mesoamerica-sin-hambre/proyectos/honduras/es/>.
- FAO (2020). Programa España-FAO para América Latina y el Caribe. Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/programa-espana-fao/proyectos/proyectos-en-curso/buenas-practicas-agricolas-y-evaluacion-de-danos-y-perdidas-centroamerica/en/>.
- FAO (2020). Programa Mesoamérica sin Hambre. Recuperado de: <http://www.fao.org/honduras/programas-y-proyectos/lista-de-proyectos/lista-de-proyectos/en/#c254643>.
- FCAS (2020). Asistencia técnica para la elaboración de Plan de actividades para fortalecimiento del prestador aguas de la Sierra de Montecillos. Proyecto de agua y saneamiento en el Valle de Comayagua, fase complementaria. Recuperado de: http://www.aecid.hn/sitio/attachments/article/653/TdR_asistencia_actividades_prestador_montecillos.pdf.
- FCAS (2020). HND-018-B - Proyecto de Agua y Saneamiento en el Valle de Comayagua. Fase Complementaria. Recuperado de: <https://www.aecid.es/ES/FCAS/Paginas/Que-hace/FCAS-Programa.aspx?idp=76>.
- FCAS (2018). CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (DIRECTOR) DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN SANTA ROSA COPÁN. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/InformesSituacion/HND-001-B_FVISIB_DIFUSION.pdf.
- FCAS (2018). INCREMENTO DE LA COBERTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRADA DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RIO GOASCORÁN. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/InformesSituacion/HND-015-B_FVISIB_DIFUSION.pdf.
- FCAS (2018). MEJORA AL ACCESO DE AGUA POTABLE Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CIUDAD DE SANTA ROSA DE COPÁN, FASE I. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/InformesSituacion/HND-017-B_FVISIB_DIFUSION.pdf.
- FCAS (2018). MEJORA DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ACCESO AL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA CIUDAD DE GRACIAS LEMPIRA, HONDURAS. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/InformesSituacion/HND-016-B_FVISIB_DIFUSION.pdf.

- FCAS (2018). Proyecto de Agua y Saneamiento Valle de Comayagua. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/InformesSituacion/HND-014-B_FVISIB_DIFUSION.pdf.
- FCAS (2014). Plan Operativo General. PROYECTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL VALLE DE COMAYAGUA. Recuperado de: https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Proyectos/POG/POG_HND-014-B.pdf.
- FIDA (2018). Proyecto de inclusión económica y social de pequeños productores rurales en la región noreste de Honduras, PROINORTE. Informe principal y apéndices. Recuperado de: <https://webapps.ifad.org/members/lapse-of-time/docs/spanish/EB-2018-LOT-P-14-Informe-de-dise-o-del-proyecto.pdf>.
- FIDA (2017). Proyecto de Competitividad y Desarrollo Sostenible del Corredor Fronterizo Sur Occidental, PRO-LENCA. Informe de supervisión. Recuperado de: <https://operations.ifad.org/documents/654016/64ef0562-800a-4ba4-a5da-a3c7db3b8057>.
- FUNDER (2020). Misión y Visión. Recuperado de: <http://www.funder.hn/nosotros/mision-y-vision/>.
- GAFSP (2020). Smallholders in Honduras Weather the Effects of Climate Change. Recuperado de: <https://www.gafspfund.org/projects/smallholders-honduras-weather-effects-climate-change>.
- García Fernández, A. (2020). Iniciativa "América Crece": América Latina para EE. UU. Portal de CELAG. Recuperado de: <https://www.celag.org/iniciativa-america-crece-america-latina-para-eeuu/>.
- GIZ (2002). Creating prospects for children and young people at risk of displacement. Recuperado de: <https://www.giz.de/en/worldwide/77912.html>.
- GWP (2020) Quiénes somos. Recuperado de: <https://www.gwp.org/es/GWP-Centroamerica/ACERCA/quien/quienes-somos/>.
- Hernández, V. (2020). Presupuesto 2020, con L41,000 millones para empresas públicas. Tiempo Digital. Recuperado de: <https://tiempo.hn/presupuesto-2020-l41000-millones-para-empresas-publicas/>.
- iAgua (2020). Ministros de agricultura y ambiente impulsan la adaptación al cambio climático en Centroamérica. Recuperado de: <https://www.iagua.es/noticias/instituto-interamericano-cooperacion-agricultura/ministros-agricultura-y-ambiente-impulsan>.
- IAIP (2020). Portal de Transparencia de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Recuperado de: <https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/index.php?portal=421>.
- ICF (2013). Política nacional forestal, áreas protegidas y vida silvestre, 2013-2022. Recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/hon174392.pdf>.
- ICF (2009). PROGRAMA NACIONAL FORESTAL, AREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE. PRONAFOR Honduras, 2010-2030. Recuperado de: <https://www.informea.org/sites/default/files/legislation/hon121723.pdf>.
- IDECOAS-FHIS (2020). Información del proyecto Construcción planta de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado sanitario. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107573>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107619>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Construcción de sistema de agua potable. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107520>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Construcción sistema de aguas lluvias COL. Zelaya (Mitigación). Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107549>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Dragado de la Quebrada Agua Salada. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107538>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Reparación líneas de conducción de agua potable. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107359>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Reparación planta de tratamiento y alcantarillado. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107405>.
- IDECOAS-FHIS (2019). Información del proyecto Reparación planta de tratamiento y alcantarillado. Recuperado de: <http://www.fhis.hn/proyxcodigo?proyecto=107454>.
- IHCAFE (2020). ¿QUE ES EL IHCAFE? Recuperado de: <https://www.ihcafe.hn/quienes-somos/>.
- IICA (2019). AMEXCID y el IICA trabajarán juntos para combatir la pobreza en países del Triángulo Norte. Recuperado de: <https://www.iica.int/en/node/19991>.

- IICA (2019). IICA y FIDA Lanzan fondo competitivo para apoyar proyectos de adaptación de la agricultura familiar al cambio climático. Recuperado de: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/iica-y-fida-lanzan-fondo-competitivo-para-apoyar-proyectos-de-adaptacion-de-la-1>.
- INA (2020). Portal del Instituto Nacional Agrario. Recuperado de: <https://www.ina.hn/>.
- INVEST-Honduras (2020). Borrador Plan de participación de las partes interesadas. Proyecto: Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras. Recuperado de: <http://documents.worldbank.org/curated/en/610451580861623731/pdf/Stakeholder-Engagement-Plan-SEP-Water-Security-in-the-Dry-Corridor-of-Honduras-P169901.pdf>.
- INVEST-Honduras (2020). Marco de reasentamiento involuntario. Borrador Proyecto: Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras. Recuperado de: <http://documents.worldbank.org/curated/en/856421580701137421/pdf/Resettlement-Framework-Water-Security-in-the-Dry-Corridor-of-Honduras-P169901.pdf>.
- INVEST-Honduras (2016). Alianza para el Corredor Seco. Cosechas de Agua. Recuperado de: <http://www.investhonduras.hn/cosechas-de-agua/>.
- INVEST-Honduras (2010). Alianza para el Corredor Seco. ACS – COMRURAL. Recuperado de: <http://www.investhonduras.hn/comrural/>.
- La Prensa (2020). Honduras es el segundo país más afectado por el cambio climático. Recuperado de: <https://www.laprensa.hn/honduras/1351749-410/honduras-es-el-segundo-pa%C3%ADs-m%C3%A1s-afectado-por-el-cambio-clim%C3%A1tico>.
- Mi Ambiente + (2020). Ejecución del presupuesto por programa, fuente de financiamiento y tipo de fondo. Recuperado de: https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=Njc4OTgwODkzNDc2MzQ4NzEyNDYxOTg3MjMoMg==.
- MiAmbiente+ (2019). Más de dos millones de catrachos viven más seguros gracias a Honduras Brilla. Recuperado de: <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/mas-de-dos-millones-de-catrachos-viven-mas-seguros-gracias-a-honduras-brilla>.
- OM (2020). Constructores se suman a cosechas de agua y pozos. La Tribuna. Recuperado de: <https://www.latribuna.hn/2020/01/21/constructores-se-suman-a-cosechas-de-agua-y-pozos/>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Programa nacional forestal, áreas protegidas y vida Silvestre. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/en/programa/1322>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Programa Nacional de Fomento a la Agricultura Irrigada. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/programa/1214>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Programa de investigación. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/programa/197>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Programa de Administración de Tierras de Honduras. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/programa/219>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Proyecto para la Competitividad y el Desarrollo Rural Sostenible en la Zona Norte. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/en/programa/1215>.
- Plataforma de Seguridad Alimentaria y Nutricional (2020). Proyecto Porcino. Recuperado de: <https://plataformacelac.org/programa/196>.
- PROCAGICA (2020). Portal del Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roca del Café. Recuperado de: <https://procagicard.com>.
- Proceso Digital (2019). Más de 80 familias son iluminadas con Paneles Solares en Santa Bárbara. Recuperado de: <https://proceso.hn/metropoli/13-metropoli/mas-de-80-familias-son-iluminadas-con-paneles-solares-en-santa-barbara.html>.
- Proyecto de Infraestructura Rural (2019). Proyecto Integral de Micro-captación Pluvial y Saneamiento Básico de la Comunidad El Coyolar visita misión BCIE. Recuperado de: <https://pir.hn/proyecto-integral-de-micro-captacion-pluvial-y-saneamiento-basico-de-la-comunidad-el-coyolar-visita-mision-bcie/>.
- Proyecto Mesoamérica (2020). Portal del Proyecto de Integración y Desarrollo. Recuperado de: <http://www.proyectomesoamerica.org>.
- PWW (2020). Portal de Pure Water for the World. Recuperado de: <https://www.purewaterfortheworld.org/>.

- República de Honduras diario oficial La Gaceta (2019). Presupuesto general de ingresos y egresos de la república, Ejercicio fiscal 2020. Recuperado de: <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Decreto-171-2019.pdf>.
- Revista Summa (2019). BANHPROVI & LACTHOSA firman convenio para financiar progreso del sector lechero de Honduras. Recuperado de: <https://revistasumma.com/banhprovi-lacthosa-firman-convenio-para-financiar-progreso-del-sector-lechero-de-honduras/>.
- SAG (2020). Ante la emergencia del Covid-19: SAG acelera entrega del Bono de Solidaridad Productiva. Recuperado de: <https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2/abril-2020/sag-acelera-entrega-de-l-bono-de-solidaridad-productiva/>.
- SAG (2020). Sobre PRONAGRO. Recuperado de: <https://areas.sag.gob.hn/pronagro/sobre-pronagro-1549066756821x386143575290413060>.
- SAG (2020). Tolerante a altas temperaturas: SAG/DICTA, prepara semilla de granos básicos de calidad. Recuperado de: <https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2/mayp-2020/sagdicta-prepara-semilla-de-granos-basicos-de-calidad/>.
- SAG (2019). 200 migrantes retornados serán incluidos en proyecto agroalimentario. Recuperado de: <https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2019/agosto-2019/200-migrantes-retornados-seran-incluidos-en-proyecto-agroalimentario/>.
- SAG (2019). Colocan primera piedra de nueva granja porcina. Recuperado de: <https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2019/noviembre-2019/nuevo-noticia-2/>.
- SAG (2019). Historias de éxito: La SAG da seguimiento a avances de proyectos financiados por USDA. Recuperado de: <https://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2019/septiembre-2019/la-sag-da-seguimiento-a-avances-de-proyectos-financiados-por-usda/>.
- SAG & USDA (sin fecha). Programa nacional de desarrollo agroalimentario (PRONAGRO). Facilitación técnica de la cadena nacional de raíces y tubérculos. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/appforest_uf/f1570544115319x917102409150650400/HISTORIA%20DE%20C3%89XITO%20SEMIL LA%20DE%20CAMOTE.pdf.
- SCGG (2018) Plan Estratégico de Gobierno (PEG), 2018-2022. Recuperado de: https://observatorio.planificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan%20Estrate%CC%81gico%20de%20Gobiern o%202018-2022%20%28PR4%29_o.pdf.
- Secretaría de Salud (2020). Misión. Recuperado de: <http://www.salud.gob.hn/site/index.php/secretaria>
- SEDENA (2019). Producción de productos por categoría programática. Período: 2019. Recuperado de: https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=NjQ4OTk5ODkzNDc2MzQ4NzEyNDYxOTg3MjMoMg==.
- SEFIN (2020). PDAH apoyará para enfretar sequía. Recuperado de: <http://www.sefin.gob.hn/pdah-apoyara-para-enfretar-sequia/>.
- SEFIN (2015). Informe de avance físico y financiero. Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS). Recuperado de: <http://www.sefin.gob.hn/wp-content/uploads/2015/05/Informe-PRONADERS.pdf>.
- SEN (2020). Portal de la Secretaría de Energía. Misión. Recuperado de: <https://sen.hn/mision/>.
- SEN (2017). Balance Energético Nacional 2017: Una mirada al panorama energético hondureño. Recuperado de: https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=NTY2NTIxODkzNDc2MzQ4NzEyNDYxOTg3MjMoMg==.
- SERNA (2014). Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación (PAN-LCD) 2014-2022. Recuperado de: <https://acchonduras.files.wordpress.com/2014/10/fao-plan-de-accion-nacional.pdf>.
- SGJD (2020). Portal de la Secretaría de Gobernación, Justicia y Descentralización. Recuperado de: <https://www.sgjd.gob.hn>.
- Share America (2020). EE. UU. proporcionará 258 millones de dólares de ayuda para el área norte de América Central. Recuperado de: <https://share.america.gov/es/ee-uu-proporcionara-258-millones-de-dolares-de-ayuda-para-el-area-norte-de-america-central/>.
- SICREEE (2020) Portal del Centro Regional de Energía Renovable y Eficiencia Energética de los países del SICA. Recuperado de: <https://www.sicreee.org/es>.

- UNDP (2020). Ecosystem-Based Adaptation at Communities of the Central Forest Corridor in Tegucigalpa. Recuperado de: <https://open.undp.org/projects/00094142>.
- UNESCO (2012). INFORME NACIONAL DE HONDURAS SOBRE ACTIVIDADES RELACIONADAS AL PHI. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/temp/IHP-IGC-XX/Honduras_NatRep_2012.pdf.
- WFP (2020). Honduras. Recuperado de: <https://www.wfp.org/countries/honduras>.
- ZV (2019). Cría y reproducción de cerdos en Honduras. La Tribuna. Recuperado de: <https://www.latribuna.hn/2019/11/16/cria-y-reproduccion-de-cerdos-en-honduras/>.

Anexos

Anexo 1

Antecedentes de la Estrategia de Agricultura Familiar

La Unidad de Agricultura Familiar (UAF), antes era un programa de Agricultura Familiar (AF) que dependía de la DGRD, que es la parte técnica de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). En el año 2019, el ministro decide la creación de la Unidad de Agricultura Familiar (UAF) de dependencia directa de la Subsecretaría de Agricultura (Gaceta N°34.962 del 5 de junio de 2019). Se cuenta con la voluntad política para abordar institucionalmente el reto.

La UAF tiene entre otras funciones la articulación de todas las dependencias de la SAG (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA), entre otras) y de las otras instituciones del gobierno. Comenzó en Junio 2019 y en Agosto se tenía preparada la estrategia para implementarla y darle seguimiento a través de un piloto.

Se partió con un piloto de la Estrategia Inclusiva Productiva y Climáticamente Inteligente en 7 municipios de una mancomunidad del sector de Intibucá. Se partió con un diagnóstico con los técnicos que participaron de la estrategia inicial. Contaron con el apoyo de la FAO, junto con la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). La zona piloto fueron los municipios más pobres de Honduras, con mayor migración anual para la corta de café. Se tomaron a los que estaban emigrando y se fortalecieron capacidades de conocimientos y se promovió el desarrollo organizacional.

El piloto partió con 100 productores por municipio. Se consideró la tipología de AF del país (subsistencia, transición, consolidado). La estrategia para implementar es hacer transitar a los productores de infra subsistencia a subsistencia, de subsistencia a transición, de transición a consolidado. Se entregaron 18 plantas de aguacate a cada productor con una expectativa de rentabilidad de USD 1.500/año, con las plantas en plena producción. Además, se fortalece a los gobiernos locales, a través de la instalación de la UAF en cada municipio rural con el fin de organizar a todo el sector agro dentro de éste.

La instalación de la UAF en los municipios se concreta a través de la firma de un convenio entre la SAG y el municipio, en el cual el municipio financia al técnico y la SAG desarrolla capacidades a los técnicos municipales, implementa la estrategia y coordina con el resto de los programas municipales, integrando la estrategia al territorio.

En los años 2019 y 2020 se realizó el levantamiento de línea base (Registro Voluntario de los Productores), se fortalecieron las capacidades, se dio asistencia técnica, se apoyaron inversiones para adquisición de bienes productivos y desarrollo de mercados.

Se está incentivando el desarrollo de rubros de la zona a potenciar que ofrezcan una diversidad de productos y que tengan una mayor rentabilidad.

Se desarrolló un manual operacional de los procesos, organigrama, sistematización de los pasos a seguir y se estructuró toda la unidad. Cada uno de los componentes de la UAF está establecido.

A la fecha, se han establecido convenios con 92 municipios, 92 técnicos, 18.400 productores, 11 mancomunidades y 10 departamentos. Otro paso importante es la alineación de los Bonos de Solidaridad Productiva a la Estrategia de Agricultura Familiar y se coordinan a través de la UAF.

La estrategia considera la instalación de escuelas de campo en los municipios. Se está realizando un estudio junto con Catholic Relief Services (CRS) para el establecimiento de 6 escuelas de campo, aunque está detenido por la pandemia.

El principal problema es el déficit de recursos de inversión. Se está en el proceso de identificar fondos para apoyar las inversiones, principalmente en riego.

Anexo 2

Detalle de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas

Institución	USD	Acciones
Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)	USD 3 468 850,27	Programa de Desarrollo Agrícola Bajo Riego (PDABR). Destinado a incrementar el área irrigada en Honduras mediante la implementación de 5 proyectos de riego en diferentes zonas del país. Costo total del programa USD 52.032.754. Duración 15 años, de 2013-2028.
Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)	USD 7 867 488,00	Proyecto Mejorando la Competitividad Rural de la Economía Rural en Yoro (PROMECOM). Mejorar las capacidades organizacionales, prácticas de manejo territorial y posicionamiento en el mercado de los productos de los pobres rurales e indígenas. Cobertura en los 11 municipios del Departamento de Yoro (Mujeres, Jóvenes e Indígenas).
SAG - Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agroempresarial (SEDUCA)	USD 130 138,93	Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agroempresarial (SEDUCA). Fortalecer los sistemas de Educación, Capacitación y Comunicación Agroalimentaria, elaborando nuevos enfoques metodológicos que orienten, formen e informen a los sectores del medio rural.
SAG - Dirección General de Riego y Drenaje	USD 21 907 966,00	Programa Nacional de Fomento a la Agricultura Irrigada (PRONAGRI). Desarrollo de Infraestructura de riego. Organización y administración de los sistemas de riego. Asistencia técnica.
SAG - Dirección de Ciencia y Tecnología (DICTA)	USD 4 262 038,00	Proyecto de Plántulas Sanas de Aguacate. Aumentar la producción de plantas sanas de aguacate, integrando los viveros públicos y privados a nivel nacional y estabilizar la producción de plántulas para aumentar la superficie del cultivo en el país. Duración 2019 -2022.
Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) Financiamiento FIDA	USD 9 380 000,00	Proyecto de Inclusión Económica y Social de Pequeños Productores Rurales en la Región Noreste de Honduras (PROINORTE). Apoyo a las cadenas de valor para aumentar la resiliencia de los pequeños productores a través de innovaciones en los métodos de producción, invertir en infraestructura resiliente, mejorar los aspectos organizativos. Presupuesto total del proyecto USD 46.900.000 FIDA: USD 16.000.000 Fondo OPEP para el Desarrollo Internacional (OFID): USD 20.000.000 Gobierno de Honduras: USD 5.300.000 Beneficiarios: USD 4.800.000 Se asume una vigencia de 5 años.
Secretaría de Agricultura y Ganadería, (SAG), en alianza con Aldea Global Financiado por la Embajada de Japón	USD 178 658,18	Programa de Asistencia a los Productores Menos Privilegiados, Second Kennedy Round (2KR). Presupuesto 2019. Se asume una vigencia de 3 años.
SAG Financiado por Export Import Bank of India	USD 4 416 666,67	Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego del Valle de Jamastrán Fase 1. Presupuesto total del proyecto USD 26.500.000. Duración 2016-2022.
SAG Financiado por ING Bank NV (Holanda)	USD 1 185 289,90	Transformación en Regadío en la Ribera del Aguán. Dotar de equipo de riego a 311 productores del Municipio de Olanchito, Yoro; con este proyecto se incorporarán 3.110 hectáreas bajo riego. Presupuesto total USD 10.667.609,14. Duración de 2013-2022.
Inversión Estratégica de Honduras (INVEST-Honduras)	USD 4 438 806,56	Alianza para el Corredor Seco Proyecto Cosechadoras de Agua (ACS-Cosechas de Agua). Restauración del ciclo hidrológico, manejo de microcuencas e incorporación de nuevas áreas al riego. Construcción de reservorios de agua, instalación de riego por goteo, formación de capacidades, asistencia técnica y capacitación con los productores/as.

Anexo 2 (continuación)

Institución	USD	Acciones
Inversión Estratégica de Honduras (INVEST-Honduras)	USD 6 566 667,00	Alianza para el Corredor Seco Proyecto de Competitividad Rural (ACS-COMRURAL). Incrementar la competitividad de productores organizados, mediante su participación en alianzas productivas en el marco de cadenas de valor, con el fin último de mejorar sus ingresos. El proyecto se enfocará en hacer operativos los procesos y mecanismos para facilitar las alianzas productivas, la promoción de la organización, la capacitación, la información, los estudios y acompañamiento técnico, infraestructura e inversiones productivas para propiciar un ambiente de inversión de pequeños y medianos productores en alianzas productivas. I. Alianzas Productivas, II. Inversiones productivas, III. Coordinación, Monitoreo y Evaluación. Presupuesto total USD 39.380.000 Financiado por Banco Mundial: USD 22,7 millones COSUDE: USD 4,0 millones Gobierno de Honduras: USD 1,2 millones Sector Privado: USD 7,9 millones Productores Rurales: USD 3,6 millones Duración 6 años.
Instituto de Desarrollo Comunitario, Agua y Saneamiento (IDECOAS)	USD 22 145 005,00	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS) a través de la Inclusión de la mujer y equidad de género. Juventud Rural (relevo generacional). Cambio climático y gestión de Identificar – Preparar – Afrontar – Aprender. Seguridad y Soberanía Alimentaria integrado a la Seguridad Nacional.
Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA)	USD 796 143,06	Programa de Desarrollo Agrícola de Honduras (PDAH). - Inversión en rehabilitación, construcción e instalación de sistemas de riego. - Asesoría Técnica. Articulación con SAG, INA, Instituto de Conservación Forestal, Instituto Nacional de Formación Profesional.
Instituto Nacional Agrario (INA)	USD 2 902 512,89	PACTA: Desarrollo rural en Honduras por medio del acceso a tierras y el fomento de las empresas productivas. Las familias pobres del área rural accedan a los activos productivos para establecer empresas productivas en tierra propia. Compra y titulación de tierras destinada a la producción agrícola, beneficiando a los sectores campesinos y las comunidades indígenas y etnias afro-hondureñas.
Instituto Nacional Agrario (INA) Ejecutado FAO	USD 2 471 837,49	Reconversión empresarial. Capacitaciones para la formación de empresas campesinas, asistencia técnica a las mismas, transferencias de apoyo a la producción, incluye el programa Producción Agrícola Nacional.
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+)	USD 593 890,90	MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. Generará fuentes de información para la planificación de los recursos hídricos del país.
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+)	USD 113 607,35	ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Implementación de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.
Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+)	USD 601 025,24	SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ELECTRICIDAD Y RIEGO EN COYOLAR. Mantenimiento de la planta Nacaome para suplir demandas de agua doméstica y de riego.
Secretaría de Estado en los Despachos de Desarrollo Comunitario, Agua y Saneamiento (SEDECOAS)	USD 242 082,96	Proyecto de Infraestructura Rural (PIR). Proyecto Integral de Micro-captación Pluvial y Saneamiento Básico en la Comunidad El Coyolar, Municipio de San Marcos de la Sierra, Departamento de Intibucá.
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 390 616,05	REPARACIÓN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE (2019). Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. Departamento: CORTÉS.
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 68 999,57	REPARACIÓN LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE. Financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. Departamento: CORTÉS.
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 231 065,66	CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS COL. ZELAYA (MITIGACIÓN). Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. CHOLUTECA, DUYURE, Duyure, Casco Urbano (2019).

Anexo 2 (continuación)

Institución	USD	Acciones
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 388 938,30	REPARACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO Y ALCANTARILLADO (2019). Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. VALLE, SAN LORENZO, San Lorenzo, Barrio San José.
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 11 532,05	CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO SANITARIO COL. OBRERA. Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. FRANCISCO MORAZÁN, DISTRITO CENTRAL, D.C, Col. Obrera (2019).
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 38 967,22	DRAGADO DE LA QUEBRADA AGUA SALADA. Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para Programas y Proyectos de desarrollo social o económico. FRANCISCO MORAZAN, DISTRITO CENTRAL, D.C, Las Colinas (2019).
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 2 509,08	PERFORACIÓN DE POZO DE AGUA POTABLE. Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. FRANCISCO MORAZÁN, SANTA ANA, El Sursular, La Ciénega y La Bodega (2019).
Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)	USD 75 442,04	CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE. Promover el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos sociales marginados en el área Rural y Urbana, mediante otorgamientos de financiamientos para programas y proyectos de desarrollo social o económico. OCOTEPEQUE, SINUAPA, Sinuapa, Montefresco (2019).
IDECOAS Ejecutado por PRONADERS	USD 240 732,49	Proyecto de Energía Renovable para el Desarrollo Rural Sostenible (PRO-ENERGÍA RURAL). Entrega de paneles solares comunidad de San Marcos de Linderos, en Chinacla, La Paz.
IDECOAS Ejecutado por PRONADERS	USD 367 922,03	Proyecto de Energía Renovable para el Desarrollo Rural Sostenible (PRO-ENERGÍA RURAL). Entrega de paneles solares comunidad de El Paraíso, Las Moras en el Municipio de Piraera, Lempira.
ENEE Financiamiento BID	USD 99 857,60	Apoyo Para la Modernización y Aumento de Capacidad Instalada de la Central Hidroeléctrica Francisco Morazán. Presupuesto total USD 249.644. Duración 30 meses, 2.5 años, 2020-2023.
ENEE Financiamiento BID	USD 180 000,00	Manejo Integral del Lago Yojoa. Gestión integrada de la subcuenca del Lago Yojoa, a través del desarrollo de estudios técnicos y ambientales, concientización agroforestal y estrategias de extensión comunitaria, para contribuir a la conservación de los recursos hídricos y la sostenibilidad ambiental para la generación de energía hidroeléctrica en beneficio de la sociedad. Presupuesto total del proyecto USD 450.000. Duración 2.5 años, 2019-2022.
ENEE Financiamiento BID	USD 1 605 000,00	Programa de Electrificación Rural en Lugares Aislados (PERLA). Apoyar al incremento de la cobertura eléctrica en Honduras, mediante la implementación de proyectos de generación de Energía Renovable (ER) descentralizada y distribuida en micro-redes. Presupuesto total del proyecto USD 6.420.000. Duración 2018-2022.
ENEE Financiamiento BID	USD 17 900,00	Programa de Transmisión para Energía Renovable en Zonas Occidente y Norte. Fortalecer la infraestructura de transmisión de propiedad de la ENEE, requerida para la conexión de varios proyectos de Energía Renovable no Convencional (ERN) que se encuentran en desarrollo en las zonas de Occidente y Norte. Presupuesto total USD 64.000.000. Se asume vigencia de 5 años.
ENEE Financiamiento BID	USD 2 333 333,33	Apoyo a la integración de Honduras en el Mercado Eléctrico Regional y al Acceso de la Energía Renovable a la Red. Mejorar las condiciones de infraestructura física en Honduras para permitir que el país participe de manera efectiva en el Mercado Eléctrico Regional (MER). Presupuesto total del proyecto USD 7.000.000. Duración 2019-2021.

Anexo 2 (conclusión)

Institución	USD	Acciones
ENEE Financiamiento BID	USD 4 275 714,29	Apoyo a la Integración de Honduras en el MER. Presupuesto total del proyecto USD 22.930.000. Duración 2013-2020.
ENEE Financiamiento BID	USD 280 125,99	Mecanismo para incentivar la inversión privada en energía solar en zonas rurales de Honduras. Presupuesto total USD 840.378 BID financiamiento no reembolsable USD 199.500 BID cooperación técnica USD 323.000 Village Infrastructure Angels (VIA) financiamiento no reembolsable USD 317.878 Duración 2018-2021.
ENEE Financiamiento (BID)	USD 5 000 000,00	FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLE a pequeña escala EN HONDURAS. Presupuesto total USD 20.000.000. Se asume vigencia 5 años.
ENEE Financiamiento BID	USD 53 800 000,00	Proyecto de Rehabilitación y Repotenciación del Complejo Hidroeléctrico Cañaveral Río Lindo. Presupuesto total USD 269.000.000 BID Capital Ordinario USD 16.100.000 BID Fondo de Operaciones especiales USD 124.000.000 JICA Cofinanciamiento USD 124.000.000 Aporte Local USD 7.000.000
ENEE Financiamiento BID	USD 4 600 000,00	Proyecto de Rehabilitación y Repotenciación del Complejo Hidroeléctrico Cañaveral Río Lindo. Presupuesto total USD 167.180.000 BID USD 23.000.000 JICA USD 135.364.000 Local USD 8.816.000 Duración 2015-2020.
ENEE	USD 275 666,66	APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN HONDURAS. Presupuesto total del proyecto USD 827.000 Durante 3 años, 2017-2020.
Departamento de Estado, del Tesoro, de Comercio y de Energía	USD 14 240 000,00	América Crece para el desarrollo de infraestructura en comunicaciones, transportes y energía. USAID y USTDA Corporación Financiera Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (DFC).
Total	USD 182 192 996,73	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3

Detalle de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por Cooperación Internacional

Institución	USD	Acciones	Monto / año
1 Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE)	USD 8 300 000,00	Gestión Comunitaria de Cuencas para la Adaptación al Cambio Climático – “Nuestra Cuenca Goascorán” promuevan desde sus organismos de cuenca, la gobernanza de los recursos naturales NOTA: presupuesto total USD 8.300.000 duración 2019-2023	USD 2 075 000,00
2 Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE)	USD 8 050 000,00	Programa Gobernanza Hídrica Territorial en la Región del Golfo de Fonseca Sistema de gobernanza hídrica territorial por tres consejos de cuenca en la región del Golfo de Fonseca asegurando la gestión hídrica de forma integral, sostenible y con equidad. NOTA: Presupuesto total USD 8.050.000 duración 2017-2021	USD 2 012 500,00
3 FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 8 166 990,00	Proyecto de Agua y Saneamiento en el Valle de Comayagua. NOTA: presupuesto total del proyecto fcas USD 8.166.990,23 US aportación local USD 750.666,18 duración de 2014-2019 5 años	USD 1 633 398,00
4 FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 9 254 303,77	CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO (DIRECTOR) DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN SANTA ROSA COPÁN NOTA: presupuesto total del proyecto fcas USD 9.254.303,77 aportación local USD 152.922,92 duración de 2014-2020 6 años	USD 1 542 383,96
5 FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 5 275 645,50	INCREMENTO DE LA COBERTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRADA DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO GOASCORÁN NOTA: presupuesto total del proyecto fcas USD 4.910.650,39 aportación local USD 364.995,11 duración del 2013-2020 7 años	USD 753 663,64
6 FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 3 699 399,30	MEJORA DE LA GESTIÓN PÚBLICA Y EL ACCESO AL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA CIUDAD DE GRACIAS LEMPIRA, HONDURAS NOTA: presupuesto total del proyecto fcas USD 3.537.638,80 aportación local USD 161.760,50 duración de 2014-2019 5 años	USD 739 879,86

Anexo 3 (continuación)

	Institución	USD	Acciones	Monto / año
7	FONDO DE COOPERACIÓN PARA AGUA Y SANEAMIENTO (FCAS) de la AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID)	USD 891 939,62	MEJORA AL ACCESO DE AGUA POTABLE Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CIUDAD DE SANTA ROSA DE COPÁN, FASE II NOTA: presupuesto total del proyecto fcas USD 676.670,21 aportación local USD 215.269,41 duración de 2018-2021 3 años	USD 297 313,21
8	Banco Mundial	USD 85 000 000,00	Seguridad Hídrica en el Corredor Seco de Honduras Componente 1: Fortalecimiento institucional para la gobernanza y gestión de los recursos hídricos. Componente 2: Escalando la infraestructura hidráulica resiliente para la seguridad hídrica en el Corredor Seco. Componente 3: Gestión y administración del proyecto. Componente 4: Respuesta de emergencia por contingencia. NOTA: presupuesto total del proyecto USD 85.000.000 BM USD 70.000.000 Gobierno de Honduras USD 15.000.000 Duración 5 años 2020-2025	USD 17 000 000,00
9	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	USD 600 000,00	Infraestructura básica (agua potable, saneamiento, energía) en las Islas de la Bahía, en apoyo al turismo sostenible) Presupuesto total USD 600.000 Duración 2 años 2019-2021	USD 300 000,00
10	IICA/AECID / ARAUCLIMA Guatemala municipios de Jocotán El Salvador departamento de Usulután Honduras en Marcala	USD 131 393,46	Protección financiera para la gestión de la sequía y adaptación a la escasez hídrica en la agricultura del Corredor Seco Centroamericano Presupuesto total USD 0,4 millones Se asume que a Honduras se destinarán USD 0,13 millones en todo el periodo del proyecto	USD 65 696,73
11	IICA El Salvador, Belize, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana. Presupuesto total del proyecto	USD 2 200 000,00	Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roya del Café (PROCAGICA) Cambio climático y gestión integral del riesgo Financiamiento de la Unión Europea Presupuesto total USD 17,6 millones Se asume que a Honduras se destinarán USD 0,4 millones en todo el periodo del proyecto Duración 2016-2021	USD 440 000,00

Anexo 3 (continuación)

Institución	USD	Acciones	Monto / año	
12	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	USD 10 000 000,00	<p>Plan de Desarrollo Integral (PDI) en los países del Triángulo Norte Sembrando Vida busca mejorar el bienestar de la población rural mediante apoyos técnicos y económicos a la producción sostenible, el autoconsumo de alimentos, la comercialización de excedentes y la generación de empleo.</p> <p>Jóvenes Construyendo el Futuro se enfoca en brindar oportunidades de capacitación laboral y obtención de incentivos económicos a personas de entre 18 y 29 años que no trabajan ni estudian, para aumentar su empleabilidad e inclusión en el mercado laboral. Esto a través de un modelo de corresponsabilidad entre los sectores social, público y privado. (2019-2020) Presupuesto total USD 30.000.000,00</p>	USD 5 000 000,00
13	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Financiado por Unión Europea	USD 6 500 000,00	<p>Proyecto Sistemas agroforestales multiestratos innovadores para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA) Contribuir a la resiliencia al cambio climático y a la seguridad alimentaria de 3.000 pequeños productores del Corredor Seco. Presupuesto total USD 6.500.000</p>	USD 2 166 666,67
14	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Financiado por Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA)	USD 110 500,00	<p>Fondo Competitivo del Proyecto INNOVA AF Impulsar procesos participativos de gestión del conocimiento y difundir buenas prácticas para adaptar la agricultura familiar al cambio climático NOTA: Presupuesto total del proyecto USD 884.000 8 países y territorios de América Latina y el Caribe. Gobernanza en Ecosistemas, Medios de Vida y Agua (GEMA) Mejorar en el oeste de Honduras las políticas de conservación natural; desarrollar oportunidades para un crecimiento económico inclusivo y ambientalmente sostenible; y promover una sociedad civil más informada y resistente al clima en Honduras. NOTA: Duración de 2016-2021</p>	USD 36 833,33
15	Development Alternatives, Inc. (DAI) Financiado por USAID		<p>Alianza para el corredor seco Proyecto de Seguridad Alimentaria (ACS-PROSASUR) en el Corredor Seco de Honduras. Producción de alimentos y la generación de ingresos de los hogares rurales</p>	
16	USAID Banco Mundial Unión Europea Proyecto Mundial para la Agricultura y la Seguridad Alimentaria Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI)	USD 12 800 000,00	<p>NOTA: presupuesto total USD 30.000.000 Proyecto Mundial para la Agricultura y la Seguridad Alimentaria: USD 5.000.000 Gobierno de Honduras USD 5.800.000 Beneficiarios USD 2.000.000 Duración de 2015-2021</p>	USD 2 133 333,33

Anexo 3 (continuación)

Institución	USD	Acciones	Monto / año
17 FIDA	USD 28 820 000,00	<p>Proyecto de Competitividad y Desarrollo Sostenible del Corredor Fronterizo Sur Occidental (PROLENCA) Desarrollo y Fortalecimiento de las Organizaciones Rurales. Desarrollo Productivo y de Negocios. Manejo de Recursos Naturales y Mejora de la Infraestructura Económica y Social. Organización y Gestión. NOTA: presupuesto total del proyecto USD 28.820.000 FIDA: USD 20.480.000 Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF): USD 3.000.000 Beneficiarios Locales: USD 4.000.000 Gobierno de Honduras: USD 1.340.000 Duración 2013-2022</p>	USD 3 202 222,22
18 FIDA	USD 4 502 446,66	<p>PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE PARA LA REGION SUR (EMPRENDESUR) propiciando la inserción a cadenas de valor y el acceso a los mercados nacionales e internacionales. NOTA: presupuesto total entre duración</p>	USD 4 502 446,66
19 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	USD 1 666 666,67	<p>Mesoamérica sin Hambre I Financiado por la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID). Impulsar y promover políticas públicas para la seguridad alimentaria y nutricional, agricultura familiar. Países destinatarios: Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Duración: 01.nov.2014 - 31.Dic.2020 Presupuesto total del proyecto USD 15 mill. Se asume que a Honduras se destinaran USD 0,33 millones en todo el periodo del proyecto NOTA: un documento dice inversión total de USD 15.000.000</p>	USD 277 777,78
20 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	USD 59 269,88	<p>Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima Busca fortalecer la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas productivos de los países del SICA: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. entre 8 países Presupuesto total USD 474.159 duración 2018-2020</p>	USD 19 756,63
21 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	USD 3 673 875,57	<p>Proyecto de Integración de la Agricultura en los Planes Nacionales de Adaptación (NAP - Agricultura) • Institucionalizar procesos • Identificación e medidas frente al cambio climático • Fortalecimiento institucional de MAGA y MARN Financiamiento GIZ Entre 7 países Presupuesto total USD 25,72 millones Se asume que a Honduras se destinaran USD 3,7 millones en todo el periodo del proyecto Implementado por FAO y PNUD Duración: 2013 – 2020</p>	USD 524 839,37

Anexo 3 (continuación)

	Institución	USD	Acciones	Monto / año
22	EUROCLIMA+ (Unión Europea) GIZ Expertise France	USD 353 376,46	Producción Resiliente de Alimentos (PRA) Fortalecer las capacidades de autoridades y actores locales, de municipios del Trifinio Centroamericano y Adamantina en Brasil, para impulsar la producción resiliente de alimentos vinculadas a las cadenas de valor agroalimentarias, como respuesta a las condiciones climáticas cambiantes de ambos territorios, articuladas a las estrategias y políticas nacionales de los países involucrados: Destinatarios: Brasil, El Salvador, Guatemala, Honduras. Financiado por la Unión Europea Presupuesto total del proyecto USD 1.413.505,85 Duración: 2019 - 2020	USD 176 688,23
23	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	USD 10 666 666,67	Alimentos para el Progreso. Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas (MOCCA) Destinatarios: Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú Presupuesto total del proyecto USD 64.000.000. Presupuesto total por país USD 10.666.666,70 Presupuesto por año USD 2.133.333,33 Duración 2019-2023, cinco años	USD 2 133 333,33
24	Centro Universitario Regional del Centro (CURC-UNAH), Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua (ASOMAINCUPACO) Financiado por EUROCLIMA+ (Unión Europea)	USD 1 405 817,01	Proyecto Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente con enfoque de Gestión Integrada de Cuenca para la Producción Resiliente de Alimentos en Centroamérica (AFCI-PRA) NOTA: presupuesto total es de USD 1.405.817,01	USD 468 605,67
25	EUROCLIMA+ (Unión Europea)	USD 42 362,00	Sistemas de riego por goteo construidos como medida de adaptación al cambio. Matasano, Hornos y Chaguiton, en el municipio de Santa Ana, inauguraron en Marzo de 2020 climático y para contribuir con la producción resiliente de alimentos.	USD 42 362,00
26	EUROCLIMA+ (Unión Europea)	USD 753 987,22	PAISAJES CAFETALEROS RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Ejecutado por: Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), HND y Hanns R. Neumann Stiftung Américas, GTM Beneficiarios: Honduras y Guatemala Presupuesto total USD 1.507.974,45 Aporte Unión Europea USD 1.169.676,59 Duración 2020-2021 Entre dos países: USD 753.987,22 por país	USD 376 993,61

Anexo 3 (continuación)

Institución	USD	Acciones	Monto / año
27	USD 1 980 000,00	<p>Proyecto Fondo de Adaptación Fortalecimiento de la gobernanza a nivel municipal, lo que les permitirá implementar medidas de adaptación sobre el terreno para la restauración y gestión de los recursos hídricos, terrestres y forestales</p> <p>Adaptación basada en el ecosistema en las comunidades del corredor forestal central de Tegucigalpa</p> <p>NOTA: presupuesto total del proyecto USD 1.980.000</p> <p>duración 2018-2023</p> <p>Integrando la Innovación para la Competitividad Rural (COMRURAL II)</p>	USD 396 000,00
28	USD 93 400 000,00	<p>NOTA: presupuesto total USD 93.400.000</p> <p>Banco Mundial: USD 75.000.000</p> <p>Gobierno de Honduras: USD 12.700.000</p> <p>Beneficiarios Locales: USD 5.700.000</p> <p>Manejo Agroforestal Sostenible y Agroforestería en Cuencas Críticas para el Abastecimiento de Agua de Honduras</p>	USD 18 680 000,00
29	USD 1 500 000,00	<p>NOTA: presupuesto total USD 1.500.000</p> <p>Duración 24 meses 2020-2022</p> <p>Proyecto Integral de Desarrollo Rural y Productividad</p> <p>Presupuesto Total USD 90.000.000</p> <p>Presupuesto total</p> <p>BID Capital Ordinario USD 19.250.000 total</p> <p>USD 4.812.500 anual</p>	USD 750 000,00
30	USD 90 000 000,00	<p>BID Concesional</p> <p>USD 35.750.000 total</p> <p>USD 8.937.500 anual</p> <p>Fondo para la Promoción del Desarrollo (FONPRODE) de la Cooperación Española</p> <p>USD 35.000.000 total</p> <p>USD 8.750.000 anual</p> <p>Duración 2020-2024</p> <p>Apoyo al diseño y monitoreo del Programa de Desarrollo Productivo Rural Integral</p> <p>apoyar en la preparación e implementación del Programa Integral de Desarrollo Rural y Productividad proporcionando elementos clave para el diseño incluyendo el sistema de monitoreo.</p>	USD 22 500 000,00
31	USD 650 000,00	<p>Presupuesto del proyecto USD 650.000</p> <p>Presupuesto por año USD 162.500</p> <p>Duración 48 meses 2019-2023</p> <p>Sector Agropecuario: Gasto Público, Políticas Públicas y Visión Estratégica</p>	USD 162 500,00
32	USD 500 000,00	<p>Apoyar a la mejora de la competitividad y al fomento de la innovación e inversión en el sector agropecuario</p> <p>Presupuesto total USD 500.000</p> <p>Presupuesto por año USD 250.000</p> <p>Duración 24 meses 2018-2020</p> <p>CHOCOLATE-4-ALL: DIGITALIZANDO LA CADENA DE VALOR DE CACAO EN HONDURAS</p> <p>Mejorar la rentabilidad, ingreso digno y resiliencia del sistema de cacao a través.</p>	USD 250 000,00
33	USD 3 400 000,00	<p>Coordinación CATIE y COSUDE para canalizar otras aportaciones.</p> <p>Presupuesto total del proyecto USD 3.400.000</p> <p>BID USD 1.700.000</p> <p>Contraparte USD 1.700.000</p> <p>Duración 36 meses. 2019-2022</p>	USD 1 133 333,33

Anexo 3 (conclusión)

	Institución	USD	Acciones	Monto / año
34	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	USD 732 000,00	<p>EXPANSIÓN DEL FINANCIAMIENTO PARA LA ADAPTACIONAL CAMBIO CLIMÁTICO EN HONDURAS</p> <p>Preparar a FERTICA para entregar credito: Plan de Negocios para el Programa de Microcrédito Agrícola. Desarrollo e Implementación de Productos y Metodologías Crediticias Agrícolas.</p> <p>Fortalecimiento Capacidad Gerencial y Operativa de Crédito Agrícola.</p> <p>Presupuesto total del proyecto USD 732.000</p> <p>Presupuesto total del BID USD 350.000 FOMIN</p> <p>Presupuesto por año BID USD 116.666,66</p> <p>Presupuesto total Fertilizantes de Centro América (Honduras) S.A. de C.V. (FERTICA) USD 382.000</p> <p>Presupuesto por año FERTICA USD 127.333,33</p> <p>Duración 36 meses, 2018-2021</p>	USD 244 000,00
35	Catholic Relief Services (CRS)	USD 1 981 163,33	<p>Cosecha Azul</p> <p>Programa coordinado por Catholic Relief Services para restaurar y administrar los recursos hídricos en las zonas productoras de café de El Salvador, Honduras y Nicaragua para proteger las fuentes de agua potable de las comunidades aguas abajo.</p> <p>Presupuesto total USD 5.943.490</p> <p>Duración 2014-2019</p>	USD 396 232,67
	Total	USD 407 067 803,11		USD 92 433 760,23

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Principios de Funcionamiento de los SPIS

El principio de funcionamiento de un SPIS es sencillo. Un generador solar proporciona electricidad para una bomba accionada por un motor eléctrico, la cual suministra agua ya sea directamente a un sistema de riego, o bien a un reservorio elevado. Entre los criterios fundamentales para el diseño de un SPIS figuran un mínimo de mantenimiento, una máxima confiabilidad y el uso eficiente de los recursos. Una característica específica de los SPIS es el hecho de que por lo general no requieren respaldo de batería. Esto es una ventaja, ya que las baterías exigen un mantenimiento intensivo, son costosas y se deben reemplazar regularmente.

A. Componentes de un SPIS

El cuadro más abajo muestra que hay disponibles diferentes opciones de tecnologías que dependen de las condiciones específicas del lugar y las capacidades de los productores y productoras. Los componentes y las alternativas tecnológicas pueden combinarse unas con otras de muchas maneras diferentes, pero algunas configuraciones resultan mejores atendiendo a la situación in situ.

Cuadro 15
Principales alternativas tecnológicas para los componentes más importantes de un SPIS

Componente	■ Posibilidades tecnológicas		Dependiendo de:
Sistema solar	fijo	con seguimiento	los costos y la intensidad del mantenimiento
Bomba	de superficie	sumergible	los costos y la (geo)hidrología
Reservorio	con reservorio	sin reservorio	los costos y el sistema de riego
Sistema de riego	de superficie	por goteo o aspersión	los costos y el sistema de bombeo

Fuente: GIZ 2018.

B. Configuraciones del SPIS

La configuración más común de los SPIS es la que consta de un generador solar colocado sobre una estructura de montaje fija, que proporciona electricidad para una bomba sumergible instalada en un pozo de sondeo. Esta bombea agua a un reservorio elevado unos metros por encima del campo de cultivo. Allí, el agua es almacenada a una presión constante y liberada a un sistema de riego por goteo de baja presión, donde es filtrada y mezclada con fertilizantes antes de ser liberada lentamente a las plantas.

La instalación de un filtro de agua a la salida del tanque puede resultar crítica o problemática, dado que las pérdidas de presión en el filtro puede que alcancen fácilmente varios metros y que, a una altura baja del tanque, el flujo de agua acabe deteniéndose por completo. Por lo tanto, es recomendable instalar el filtro a la entrada del tanque para mantener el agua limpia en su interior. Se recomienda usar un tanque de agua cerrado.

Esta configuración también sería posible con un sistema de seguimiento solar, pero este requeriría una mayor inversión económica y más mantenimiento que el montaje fijo de los paneles solares. El reservorio elevado proporciona al sistema de riego por goteo una presión y un suministro de agua estables para conseguir una distribución del agua lo más uniforme posible. El desempeño del riego por goteo disminuye cuando pequeñas partículas suspendidas en el agua obstruyen los goteros. Los filtros impiden que esto suceda, pero sólo a condición de que estén diseñados correctamente para la calidad del agua y el sistema de riego previstos, y sólo si se limpian con regularidad. Esto tiene mayor importancia en el caso de usar agua superficial dado que éstas están por lo general menos limpias que el agua subterránea. Se recomienda contar, además, con un sistema de monitoreo instalado entre la bomba y el reservorio a fin de medir el flujo de agua y la presión.

La configuración más sencilla de un SPIS es la que consta de un generador solar montado sobre una estructura fija que suministra electricidad para una bomba de superficie instalada en un reservorio o río, la cual bombea agua directamente a un sistema de riego de superficie, por ejemplo, a través de una red de canales abiertos. En esta configuración, el agua bombeada no pasa por un reservorio elevado. La presión y el caudal de bombeo al sistema de riego guardan relación con la irradiancia solar real, la cual varía en el transcurso del día, sobre todo tratándose de un generador solar fijo. La principal ventaja de esta configuración es su sencilla instalación y su costo relativamente bajo. No obstante, su desventaja radica en que el productor o productora tiene poco control de la distribución del agua en el campo durante el día, debido a que no hay un reservorio elevado que regule la presión y el flujo. El productor o productora tendrá que utilizar, por ejemplo, válvulas volumétricas o dividir su campo en sectores manejables para controlar el riego del cultivo lo mejor que pueda.

Anexo 5

Resumen Entrevistas Honduras

Agradecemos la valiosa colaboración de:

Cuadro 16
Colaboradores

Nombre	Cargo	Institución
Cinthia Paguada Herrera	Unidad de Agricultura Familiar	Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)
José David Erazo	Gerente de Energía Renovable	Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural (FUNDER)
Dr. Franklin Marín	Representante en Honduras	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Marvin Alexis Moreno	Coordinador Nacional de la Iniciativa Regional AF, Sistemas Agroalimentarios y Desarrollo Territorial	FAO HONDURAS
Miguel Gómez	Consejero Técnico Senior para Latinoamérica y el Caribe	Catholic Relief Services (CRS)

Fuente: Elaboración propia.

Los entrevistados coincidieron en que el diagnóstico presentado en este documento es correcto. A continuación, se presenta un resumen de las principales aportaciones a considerar en la planificación de un posible proyecto para riego aplicando el concepto NEXO.

- **Propiedad de la tierra.** No está bien distribuida. En el tema de tenencia de la tierra sigue existiendo concentración de ésta, aunque se han dado intentos de cambiar tenencia y hay leyes vigentes de reforma agraria. La pequeña agricultura se da en zona de laderas.
- **Pobreza.** La población del sector rural no tiene agua potable, ni energía eléctrica. El 28 % viven en extrema pobreza.
- **Problemas de acceso al agua.** No sólo no hay agua para riego, tampoco hay para consumo humano.
- **Las políticas no están interconectadas.** Los tres sectores del concepto NEXO no están articulados en función de abastecimiento de alimentos y cuidado del recurso hídrico.
- **Hay un problema serio de gestión integral del agua.**
 - No hay planificación hídrica, a pesar de haber ley e institución. No hay claridad. No se sabe cuál es la capacidad del país para poder hacer cosecha de agua. Hay potencialidad, pero se requiere de un plan claro que no existe aún.
 - Las instituciones de agua no tienen nada que ver con el sector agrícola: En el caso de la gestión del agua, ni siquiera hay algún representante del sector agrícola en las mesas. Las instituciones de agua no tienen nada que ver con el sector agrícola, siendo éste el mayor demandante del agua dulce del país.
 - El conflicto del agua se da en concesiones que el Estado da para grandes empresas de energía hidroeléctrica, sin beneficios para la comunidad.
- **La ley de aguas establece unos cánones inviables para el sector agrícola.** Hubo resistencia del sector agrícola contra la ley de agua porque su estructura fue enfocada en generación hidroeléctrica, no han mirado las necesidades del sector agropecuario. La Ley establece un

canon por el uso de agua prohibitivo para el sector agrícola. No se están aplicando, pero está vigente el cobro. Por suerte no los están aplicando. En algún momento eso será tema de discusión.

- **En Honduras no hay gobernanza hídrica.**
- **El sector energético mira a las ciudades y no hacia el sector rural.**
 - Aunque la ley lo considera, no hay ningún impulso a la autogeneración de energía, porque la mirada está puesta en la generación de energía para el sistema central y no para proyectos autónomos en localidades rurales, ni para consumo doméstico ni para proyectos de riego o de procesamiento de alimentos en el sector rural.
 - En Honduras es prioridad nacional el tema de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y la crisis asociada a esto, por dos razones: Honduras no produce suficiente energía para satisfacer sus necesidades. Por ejemplo, San Pedro Sula es el más demandante por la cantidad de industrias de maquila que hay ahí. Esto ha generado una crisis a nivel nacional tremenda, al punto de que en todos los veranos hay dos tipos de emergencia: de energía eléctrica y, sobre todo, de agua para consumo humano. Hay un déficit de oferta profundo que se resuelve en las ciudades, no en el campo. La demanda en campo es muy pequeña y en las ciudades es más fácil suplir la demanda. Honduras es muy grande, abastecer de energía el campo es un problema serio en cuanto a costo.
- **Hay una política de pequeña agricultura en Honduras.** Se creó la Comisión Nacional de Agricultura Familiar que definió el concepto, la población objetivo y se generó una estrategia de agricultura en el país, pero no hay recursos para echar a andar la estrategia, se ha quedado en lo que ha tomado la cooperación internacional. A nivel de gobierno no están ni los instrumentos ni el financiamiento.
 - Se creó la Unidad de Agricultura Familiar en el 2019, pero no hay estrategia de riego todavía.
 - La cooperación internacional no se coordina con las estrategias de gobierno. Se duplican esfuerzos. Se requiere avanzar en la coordinación de las acciones.
- **Migración.** Ciertamente hay proyectos exitosos, pero no alcanzan a corregir el problema de la migración que se da por múltiples factores: hay problemas de salud, de seguridad, de educación y de seguridad alimentaria. Si quieres contribuir a mitigar migración no son suficientes 3-4 proyectos, se ayudaría con inversiones significativas.
- **Financiamiento.** No hay coherencia entre política pública y programas de financiamiento. No hay un producto financiero que esté al alcance de la gente para este tipo de desarrollo. Menos del 4% de los productores reciben crédito formal. No hay crédito para pequeños agricultores. Se requiere mirada seria desde la base.
- **Cooperación Internacional con intereses propios.** Los recursos de la cooperación están de acuerdo con los intereses de los cooperantes. Lo que hay es ayuda bilateral al gobierno. Ellos invitan a cierta gente a participar en los proyectos. La Cooperación financia desarrollo de capacidades, no desarrolla inversiones.
- **Falta de inversión.** Los recursos se van a las hidroeléctricas y a la reparación de la infraestructura de riego en los distritos de riego, pero no hay recursos para tema riego ni para energía en sector rural. Pensar en proyectos de riego energizados con energías renovables, son sueños todavía. Los países tienen recursos muy limitados, la administración de fondos es básica y la realiza, principalmente, el BCIE que es un banco que financia proyectos hidroeléctricos con garantía del Estado de compra de la energía que van a generar, por tanto, hay certeza de pago.

- **Los países de Centroamérica no tienen fondos propios.** Se necesita crédito para el desarrollo. El problema es que los financiamientos del BCIE, BID o Banco Mundial no permiten estos proyectos, pues quieren el regreso seguro de los fondos y no hay para riego.
- **Mala planificación de proyectos.**
 - Hay un porcentaje importante de experiencias desarrolladas que han fracasado por falta de planeación en el país. No hay planificación a largo plazo. El enfoque de planificación es de proyecto a proyecto.
 - Los proyectos focalizados logran ciertos cambios, pero no maduran los procesos, pues el proceso de desarrollo rural lleva implícito un proceso social y este requiere mucho más tiempo.
 - Varios proyectos han tenido problemas de diseño, obra civil y hay problemas en la gobernanza de los sistemas. La experiencia no ha sido positiva incluso a nivel país, porque se han dejado obras inconclusas y demandas legales para los ejecutores.
 - En los esfuerzos del gobierno por impulsar, se construyeron sistemas de riego con energía fósil diésel. Casi todos esos proyectos están abandonados.
- **Problemas de implementación de proyectos.** El IICA ha visto serios problemas de implementación de proyectos para pequeños productores con riego, se han hecho muchos con USAID y USDA. Se han desarrollado programas para 60-70 productores, pero ha habido problemas con la gestión de costo a mediano plazo. Por el tipo de agua, las boquillas se arruinan cada cosecha. Hay problemas con la operatividad, hay mucho que trabajar en el desarrollo de capacidades para el riego, va más allá del financiamiento o de la disponibilidad del programa.
- **Cambio climático.**
 - El tema del Corredor Seco se resolvería si se hiciera cosecha de agua, incorporando más tecnología y haciendo reconversión de sistemas productivos.
 - Las canículas se han extendido de 4 a 12 semanas. Los ciclos de lluvia son muy cortos. En Centroamérica deja de llover en noviembre y luego hasta mayo. Los productores necesitan tener agua o riego ese tiempo. Si el invierno es bueno, llueve fuerte en septiembre, octubre y puedes almacenar agua, pero el problema es que no ha habido lluvia. En el 2019, el Río Choluteca estaba vacío en Octubre y cuando vinieron aguaceros a final de octubre y principios de Noviembre ya no había ninguna utilidad agrícola para esas aguas.
 - En algunos lugares pasan meses y no cae una gota de agua, no hay nada que recolectar, las fuentes superficiales se secan y son los departamentos que expulsan a la gente. Estos proyectos se han ejecutado en el Corredor Seco y hay dos tipos de dificultades, no hay agua, gestión de riego asociado a cosechas de agua no tiene sentido porque no se generan espejos de agua para garantizar cosecha. Sí existe la posibilidad de agua del subsuelo, pero escasea bastante. Por algo se llama Corredor Seco.
- **Salinización de aguas subterráneas.** El agua de mar ya está contaminando las aguas subterráneas.
- **Calidad de las aguas.** En el caso de Honduras hay que tomar en cuenta otros factores que podrían hacer fracasar este modelo (que en otras partes es exitoso). Básicamente es el problema de calidad de las aguas: aguas duras que tienen mucho carbonato de calcio y cualquier sistema de riego se ve afectado por eso en muy corto plazo. Pensar en tratar previamente las aguas e incluir el tratamiento del agua en el desarrollo de capacidades.

- **Mucha distancia entre una y otra finca.** El tema es la dispersión de las familias. Las fincas están muy distantes unas de otras y poder llevar agua en red de distribución es complicado por distancias.
- **No hay sistema de extensión.** En Honduras no hay sistema de extensión. El 85% de la extensión la hacen organizaciones privadas, solo el 15% lo hace el gobierno. Al llegar el neoliberalismo, se achica el Estado y la SAG. Se quitaron los sistemas de extensión. Se propusieron contratar servicios y empresas, pero no se hizo. No hay planificación a largo plazo. Enfoque de planificación es de proyecto a proyecto. Asistencia se da de forma débil y dispersa que dura lo que dura el proyecto, 4 o 5 años. Avanzan y retroceden, pues no hay cobertura nacional.
- **Desarrollo de capacidades.**
 - El sistema propuesto para el desarrollo de capacidades es el futuro de la extensión agrícola.
 - Se sugiere que los coordinadores de las mancomunidades sean parte de las capacitaciones. Ellos le dan seguimiento a todo. Dos capacitaciones: una para explicarles a los coordinadores y la otra para los técnicos municipales.
 - El presente proyecto se podría integrar a los esfuerzos de la UAF. Se tendrían que coordinar para planificar las capacitaciones de tal manera, que tengan impacto. Sería bueno tener una capacitación de inicio con los técnicos de las mancomunidades para explicarles. Después se hace planificación de las capacitaciones.
 - Una gran cantidad de pequeños productores ya utiliza tema digital.
 - Incluir manejo de sistemas de riego para salvar las situaciones más técnicas como el tipo de aguas, etc. Incluso hay que capacitar a las juntas de regantes, capacitarlos para la administración, alguien tiene que pagar el uso del agua para darle mantenimiento a los sistemas.
- **Crear condiciones de mercado para la comercialización de los productos.** Si no hay mercados que consuman lo que se produce con los sistemas de riego y que paguen de tal manera que puedas cubrir los costos y tener una ganancia justa, dichos sistemas de riego serán un fracaso. A lo largo de los años se han visto decenas de proyectos de riego en que la bomba y los equipos se venden o se quedan en las bodegas. No se usan porque no hay mercado que consuma lo que se produce. El acceso a mercados requiere inversión, capacitación, crear puentes, convencer al sector privado de que hay capacidades que puede usar y construir un sistema de credibilidad. Crear condiciones, alianzas de integración con el sector privado, desarrollo de capacidades en torno al tema de comercialización.
- **Combinar enfoques.** Mostrar otras alternativas de micro gestión del agua. Tenemos que ir hacia sistemas productivos más intensivos y locales. Pozos malacates, pozos noria pueden ser alternativa para familias.
- **Gobernanza.** Tema importante a considerar es la gobernanza del recurso hídrico en la microcuenca. Gestión del agua es imposible sin organización local. Este manejo debiera permitirnos hacer pequeños reservorios de agua en las laderas para gestionarse en comunidad. La colectividad es básica, debe haber un componente muy fuerte de gobernanza hídrica en la asistencia técnica.
- **Trabajar a nivel de microcuencas.** La AF en Honduras se encuentra en laderas y zonas de microcuencas, pensamos que no puede ser independiente del manejo de microcuenca.

- **Analizar contexto territorial.** No se puede pensar en hacer el mismo proyecto en todas partes. Cada proyecto va a ser diferente dependiendo de las condiciones sociales, ambientales, financiamiento, etc., muchas variables a considerar para pensar qué tipo de proyecto definir. Hacer combinación de enfoques, generar soluciones dependiendo del tipo de familia y el territorio.
- **Pago por servicios ambientales.** A la par de todos estos esfuerzos de sistemas de riego, considerar un pago por servicios ambientales a los productores para que cuiden la microcuenca, así se termina de amarrar el proyecto. Las hidroeléctricas deberían apoyar estos servicios ambientales porque les estarían ayudando a que no se azolven los ríos y no tengan problema.
- **Aprovechamiento de lluvias.** Honduras tiene una parte de lluvia importante pero no se canaliza, toda el agua va al mar, no hay embalses. La zona sur recibe 400-500 mm de agua en un mes, el problema es la mala distribución, la variabilidad climática.
- **Aprovechamiento de aguas subterráneas.** Aguas subterráneas, no se están aprovechando, no se usan, ese podría ser otro enfoque para poner agua a disposición de la gente. Agua subterránea está todavía virgen en la mayoría del territorio nacional, los acuíferos no se han usado. En las ciudades sí. En Choluteca se ha sobre explotado para riego de caña de azúcar, incluso hay problema de salinización.
- **Fortalecer el uso de agua lluvia para fines agrícolas.** En Honduras se han difundido Cosechas de Agua, pero más para consumo humano a través de proyectos sociales.
- **Buscar Alianzas.** El sistema de extensión se podría hacer con recursos que plantea "Sembrando Vida", porque tienen acompañamiento técnico fuerte a nivel de terreno.
- **Fortalecimiento de instituciones.** Poner énfasis en fortalecer las capacidades institucionales de la Unidad de Agricultura Familiar.
- **Tomar en cuenta a las mancomunidades.** Las Mancomunidades son asociaciones, micro territorios dentro del país, proceso de asociatividad de los municipios, se crean ciertas capacidades, proceso solidario. El gobierno local y nacional pueden aportar recursos y desarrollar capacidades. Lo que ha ayudado es trabajar de abajo hacia arriba. Gobernanza local, trabajar con gobiernos locales para que se ordene, se integre la cooperación en función de los intereses del territorio y no los intereses del cooperante. Se ha avanzado con mesas de coordinación, que permiten complementariedad para responder a necesidades de territorio y no de instituciones. Se tienen resultados dándole más poder a las comunidades y gobiernos locales al tomar decisiones de planificación.
- **Participación ciudadana.** Antes el tema de Agricultura era centralizado. El gobierno ejecutaba y planificaba desde Tegucigalpa, y no se tomaba en cuenta a la gente. La Secretaría ya vió que hay que aprovechar liderazgos de presidentes municipales y participación ciudadana para dirigir procesos de desarrollo.
- **Financiamiento.**
 - Agro crédito 8.7 que es parte de la SAG, para financiamiento directo.
 - Senprende, que apoya a los jóvenes para fortalecer un emprendimiento agrícola que le permita llevar recursos a casa.
 - Centros Financieros para el Desarrollo. Ayudan a las familias a mover recursos y se ponen a disposición a través de un mecanismo solidario. Hay políticas de capitalización, se obliga a devolver el 50% de lo que recibe. Funciona ya en todo el país. El modelo desarrollado por FAO es reciente y está en 20 municipios. Buscan que el gobierno compre el modelo

para poder escalarlo. Es un modelo innovador con enfoque territorial, público-privado, porque involucra a los gobiernos locales y organizaciones de redes comunitarias. Todos son aportantes y beneficiarios. Crédito solidario, todos son responsables por el crédito que reciben. En menos de tres días están disponibles los recursos. Lealtad implícita.

- Cajas rurales hay más de 6.000 a nivel país. Altamente difundida en todas las comunidades.
- **Tomar en cuenta lecciones aprendidas de proyectos similares.**
 - Existen ejemplos donde una familia con 2 hectáreas puede generar 5 empleos, vinculándola con el mercado, con procesos de desarrollo y generando seguridad alimentaria. Cuando existen esas condiciones la gente no tendría que irse del país.
 - FUNDER está trabajando microsistemas de riego que vinculan con tema de energía. Buscan vincular a empresa que preste servicio financiero, que desarrolle fondo de modelo compartido que provea servicio y que aguante con crédito, que de 12 meses con cero tasas de interés. Están viendo la posibilidad de desarrollar productos financieros de 4-5 años.
 - FUNDER está trabajando con la plataforma Sonpopo (como Amazon hondureño) donde van a subir todo el catálogo de productos de FUNDER.
 - Hace años había un programa de radio “Vida en el Campo”, se le daba espacio a la gente para hablar de problemas con su cosecha.
 - Hay pequeños desarrollos de micro riego entre un grupo de pequeños productores que se juntan y logran poner 2-3 ha de riego de hortalizas y vegetales que sí genera utilidad.
 - El Bono de Solidaridad productiva del Gobierno de Honduras, le llega a 60-70 mil pequeños productores. Consiste en semilla para siembra de frijol y maíz, y se han incorporado algunos frutales, como pitaya, limón y aguacate, para ayudar a conceptualizar la formación de un capital base para que no se vayan, porque hay parte del cultivo que es permanente y que sí genera cosechas anuales y garantiza una estabilidad, pero ha sido difícil por el tema de la sequía.
 - En aquellos proyectos donde se consiguen fondos para hacer el programa integrado, desde el pozo o fuente de agua superficial, captación de agua y a partir de ahí, sistema de riego y capacitación a la gente, sí se han logrado. Esto se ha hecho con fondos del Gobierno de los Estados Unidos.
 - El IICA está capacitando productores de café en técnicas específicas sobre podas de café, abono del café, usando plataformas virtuales. También preparan temas relacionados con aguacate, maíz y sorgo. Tienen 130 gentes contratadas como extensionistas y están siendo capacitados a través de este sistema para poder ir a los productores. Cayeron en cuenta que, si usan el lenguaje y las tecnologías adecuadas, pueden desarrollar de una vez la capacitación para los productores. Les dieron tabletas a los técnicos y generaron toda la información. Centrar en la Secretaría de Agricultura el hub a donde la gente manda solicitud de apoyo específico. A través de una estructura multiniveles, el último que se consulta es el experto más importante que hay en el país, cuando no se resolvió la duda antes. La plataforma fue desarrollada como parte del desarrollo asociado a contribuir con la extensión para tiempos de COVID. Tienen diplomados con el CATIE y Zamorano. También tienen otros programas con varias universidades de México: Chapingo, Colegio de Posgraduados y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de México.

- Proyectos del BM sobre retención de agua, represas de 100.000 m³ de agua. Son caras para Honduras y el impacto no ha sido alentador. Son pocas las familias que pueden integrarse a esos proyectos.
 - Se introdujeron vejigas de plástico para 1.000 m³. La gente tuvo problemas para la sostenibilidad del sistema. Se entregaron las bolsas, pero no en función de agricultura intensiva. Tienen 200 m³ pero no tienen mercado que demande producción. Esa tecnología se abandonó. Las bolsas cubrían todo el espacio del patio (en Honduras los patios son muy importantes, son espacios de socialización). Las bolsas están abandonadas o se usan para otra cosa. Se instalaban y chocaban con la finalidad del patio para la familia. Son pocos los productores que la usan. Dialogar con la gente para diseñar sistemas dependiendo de quién y cómo lo va a usar.
 - Proyecto piloto de la Unidad de Agricultura Familiar. Estaba conformado por 7 municipios de una mancomunidad del sector de Intibucá, que eran los municipios más pobres de Honduras, con los índices más bajos en pobreza, que emigraban anualmente para la corta de café. Los municipios quedaban vacíos porque se iban a otro departamento, se llevaban a toda su familia. Se fortalecieron capacidades de conocimientos para que vieran diferente la AF. Se tomaron 100 productores por municipio, con un total de 700 productores. Meses después hubo familias (un 20-25%) que no emigraron porque ya estaban organizados y eran autosostenibles. Se plantó una unidad dentro de cada municipio con el fin de organizar a todo el sector agro dentro del municipio. En cada uno de éstos hay un técnico municipal. El año pasado se tenían 18 técnicos municipales pagados por la municipalidad. Se hizo un levantamiento de línea base que se llama "Registro voluntario de los productores". Se fortalecieron las capacidades, se dio asistencia técnica, desarrollo humano, los bienes productivos y se desarrolló el mercado. La UAF entró a través del gobierno local porque ellos conocen el territorio y a sus productores, conocen lo que se está potenciando y cuáles son los intereses. La UAF da el apoyo de la siguiente manera: se identifica al productor familiar que no tiene capital para comer ni para comenzar a estructurarse. Ahí entra la UAF con asistencia técnica, con capacitación del rubro que se identificó del productor y fortalecimiento para que esté preparado para manejar el insumo, y al final, le entregan el insumo. Todos los técnicos van al territorio e identifican qué es lo que verdaderamente se necesita. El nombre de la estrategia es Estrategia Inclusiva Productiva y Climáticamente Inteligente, que fortalece a los gobiernos locales, plantando los programas municipales de apoyo a la AF.
- **Hacer más democrático el proceso de participación en los proyectos.** El tema de desigualdad también hay que tomarlo en cuenta en procesos de desarrollo, para hacer el proceso más democrático para que la gente pueda acceder a proyectos.
 - **Proceso de concurrencia.** Todo el que tenga oferta sobre el tema, debe sentarse y conversar para ver cómo ayudaría al territorio. Los procesos serían a más largo plazo y no solo la duración por proyecto.
 - **Hay oferta bastante grande de tecnologías agrícolas en Honduras.** Muchas empresas se están especializado en energía solar. Ya hay oferta de comercialización de paneles solares y sistemas de bombeo. En Honduras un panel solar es caro. Se recomienda comprarlos en mayoreo a una empresa del exterior y no a un importador dentro del país.

El enfoque NEXO es un modelo que integra a los sectores del agua, la energía y la producción de alimentos en la implementación de políticas públicas, sean estas regulaciones o proyectos de desarrollo. La premisa de base es que estos tres sectores no pueden analizarse por separado, pues los impactos en un sector afectan a los otros, tendencia que se intensifica si consideramos que estas interrelaciones son cada vez más estrechas por efecto del cambio climático.

En Honduras la agricultura familiar se desarrolla principalmente en las laderas de las zonas montañosas, donde las interrelaciones antes señaladas son más diversas y complejas y se dan altos niveles de degradación del medio ambiente, pobreza y marginación.

En el presente documento se hace un análisis de la situación en que se encuentran los tres sectores y se presenta una propuesta para el fomento del riego en la agricultura familiar, determinando las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el riego en las condiciones mencionadas. En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se busca incrementar la producción de alimentos de una manera más eficiente y sostenible, así como mejorar las condiciones de vida de la población que vive en estos territorios rurales.

