

Proyecto Suelos Fértiles

Una propuesta para la Fundación Howard G. Buffett

Por CRS/ Oficina Regional para América Latina y El Caribe

Septiembre de 2013



I. Resumen Ejecutivo

A menudo, el suelo no se valora realmente. Sin embargo, éste afecta los alimentos que consumimos, el agua que ingerimos, el aire que respiramos, la tierra, el ganado y los cultivos que cosechamos y la salud de los ecosistemas de los cuales depende nuestra supervivencia. Por muchos años, en muchas partes de muchos países, nuestras prácticas agrícolas han minado el suelo y agotado los recursos.

Aunque la condición del suelo es fundamental para la agricultura, ésta varía de una parcela a otra en una finca, de un sistema agrícola y medio ambiente ecológico a otro, haciendo de la degradación del suelo sea una crisis fácilmente ignorada y provoque que la recuperación del suelo a nivel nacional sea un desafío difícil y complejo. Hoy en día existe una emergencia para revertir la crisis del suelo en Centroamérica, situación similar a que vivió Estados Unidos con la Tormenta de Polvo en los años 30.

Esa crisis desencadenó la formación del Servicio de Conservación del Suelo y esta propuesta se basa en esa idea. La meta del Proyecto de Suelos Fértiles es re-insertar la Restauración del Suelo y el Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo en la agenda agrícola de Centroamérica mediante tres estrategias complementarias:

Desarrollo Institucional: En colaboración con el sector público, la empresa privada, las universidades, ONG y las coaliciones de donantes, se crea un Servicio Nacional de Restauración del Suelo (SRS) en cada uno de los países de El Salvador, Honduras y Nicaragua.

Desarrollo de la Capacidad Humana: Desarrollar un plan de estudios y una estrategia de capacitación para edificar un equipo de expertos en suelos para el personal del SRS basado en herramientas y métodos de construcción de suelos, los que se describen más adelante, métodos de la Agricultura de Conservación y Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo.

- a. Las alianzas nacionales: Al hacer uso de su riqueza de experiencia y relaciones, e apoyará el desarrollo de un programa de capacitación universitario moderno que cubra los aspectos más importantes del manejo del suelo dentro del Enfoque de la Agricultura de Conservación y Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (MIFS).
- b. Las alianzas nacionales colaborarán para desarrollar un programa de capacitación certificado para actualizar las habilidades de los profesionales agrícolas.
- c. Las herramientas de apoyo en la toma de decisión y herramientas de evaluación del suelo para SRS y MIFS se calibrarán según las condiciones locales y se incluirán en la capacitación.

Desarrollo de Suelos: Desarrollar e implementar estrategias de manejo de la fertilidad del suelo para un sitio en específico para los principales sistemas agrícolas en Centroamérica con universidades, investigadores y la industria regional de fertilizantes:

- a. Cartografía digital de las propiedades del suelo: Identificación del potencial de rendimiento y brechas de rendimiento de los principales cultivos; herramientas de evaluación del suelo amigables con el productor.
- b. Agricultura de Conservación como la base de un mejor manejo de suelo

- c. Redes de laboratorios en los análisis del suelo; herramientas de apoyo a la toma de decisión; fertilizantes para cultivos específicos.

El centro geográfico de este proyecto será El Salvador, Honduras y Nicaragua. Suelos Fértiles trabajará con alianzas nacionales y regionales, investigadores y socios de la industria y los actuales proyectos agrícolas en áreas de producción de pequeños productores para lograr los objetivos del proyecto.

Suelos Fértiles trabajará con grupos de productores en estos proyectos para completar la asistencia técnica que ya están recibiendo. Estos proyectos servirán como laboratorios para la investigación de Suelos Fértiles.

Habrá una fuerte influencia y la investigación se centrará en los primeros tres años con un incremento en el enfoque del cambio institucional y capacitación a medida que se completa la investigación. El proyecto colaborará estrechamente con la Iniciativa Global del Agua (GWI por sus siglas en inglés) e IDEAS para el aprendizaje transversal y obtener un mayor impacto.

El proyecto Suelos Fértiles está diseñado para una ejecución de cinco años con un requerimiento de presupuesto inicial de \$4, 999,488 para los primeros tres años y un requerimiento de presupuesto total de \$10 millones de dólares.

II. Análisis del Problema

La seguridad alimentaria y la generación de riquezas en el sector de la agricultura a cargo de pequeños productores en Centroamérica dependen del uso eficiente de los recursos naturales para la distribución de los alimentos, piensos, fibra y combustible para evolucionar los mercados nacionales y expandir los mercados de exportación. A medida que aumentan las oportunidades de mercado, la base del recurso natural continúa erosionando dramáticamente, principalmente por el inadecuado manejo del suelo y de los cultivos, ausencia de la inversión pública y los carentes u obsoletos servicios y políticas.

Los gobiernos de Centroamérica demuestran un renovado interés en la actualización y mejoramiento en los datos básicos relacionados con la tierra, el agua y el uso del suelo. Existe un creciente reconocimiento de que las pérdidas y daños del recurso natural provocados por el uso excesivo o el mal uso y eventos climáticos extremos, cada vez más frecuentes, lluvias torrenciales y sequías, producen consecuencias devastadoras en la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola.

Las prácticas generalizadas en el uso de la tierra que degradan el medio ambiente plantean ahora una amenaza fiscal que los países no pueden cumplir por el aumento de su deuda. Se necesitan mejores marcos institucionales y de políticas para mejorar las estrategias nacionales en el uso de la tierra y el manejo del suelo.

Los desafíos institucionales y de políticas incluyen una investigación nacional, sistemas de extensión y políticas débiles que socavan la mayoría de pequeños productores como también la salud y la protección de los recursos naturales. Estos desafíos se han señalado en los Sumarios de Aprendizaje que se prepararon en los dos últimos años y en las propuestas.

En la década de los 80, hubo una buena inversión nacional e internacional en la extensión agrícola y en el mejoramiento del manejo del suelo. Esto se redujo a casi una inversión nula a finales de 1990 y a principios de 2000.

En la actualidad, el doble impacto de los recursos degradados, la drástica erosión y un clima desfavorable están reavivando la atención nacional hacia la restauración del suelo.

Pequeños productores que no están conscientes de las tendencias nacionales piden con mucha vehemencia apoyo técnico en el manejo del suelo y adoptar con afán algunas prácticas de la agricultura de conservación o conservación del agua y del suelo que los proyectos promovieron (Informe Retrospectivo A4N).

Esta propuesta bajo el título de trabajo Suelos Fértiles combinará actividades tradicionales para mejorar el manejo de la fertilidad del suelo (a través de investigaciones, desarrollo de herramienta y capacitación) con acciones para catalizar cambios en las políticas y estrategias de inversión estatal. Suelos Fértiles continuará enfocándose en un mejor manejo del suelo tal como se planeó originalmente, pero se hará dentro de un esfuerzo más amplio.

Con estas alianzas y coaliciones, el proyecto ayudará a catalizar un cambio en las prioridades nacionales a fin de tomar ventaja de las preocupaciones reales sobre la degradación del suelo, inseguridad alimentaria y adversidad climática.

La meta es cambiar la agenda agrícola en Centroamérica para reconcentrarse en los suelos. Dentro del Proyecto Suelos Fértiles de CRS, el personal del proyecto de GWI e IDEAS contribuirá de forma complementaria en este esfuerzo. Muchos líderes y actores del gobierno, la comunidad donante en agricultura y desarrollo son conscientes de la seriedad de este desafío, pero se ven limitados por los cortos plazos electorales o los plazos de los proyectos, capacidad débil, poca visibilidad y pocos fondos.

CRS se propone estimular una revolución en las prioridades nacionales con un compromiso de tiempo de cinco años, un proyecto de diez millones de dólares y la visibilidad e influencia de la Fundación H.G. Buffett. Este proyecto catalizará el cambio al brindar evidencias y herramientas de investigación al juntar las coaliciones de actores nacionales e internacionales de importante peso y recursos y al unir esfuerzos y enfoques de Suelos Fértiles con el trabajo de GWI en la agricultura de secano y agua verde.

Actualmente, las limitaciones de políticas institucionales para un mejor manejo de la fertilidad del suelo y manejo del suelo impiden que los productores obtengan logros del cultivo mejorado y se han introducido variedades de pienso para garantizar la seguridad alimentaria y mejores ingresos.

El reciente estudio *Tortillas en el Comal* (Schmidt et al., 2012) destacó el manejo y la fertilidad del suelo como los factores más importantes en la adaptación de los cultivos al desfavorable clima en Centroamérica.

Un mejor manejo de la fertilidad del suelo y un mejor suelo son factores claves para fomentar la productividad del agua en sistemas de agricultura de secano. Únicamente las plantas sanas en suelos fértiles pueden usar la humedad del suelo eficientemente durante la sequía y soportar lluvias moderadamente fuertes.

El manejo de la fertilidad del suelo en un sitio específico y un cultivo preciso es una importante brecha en Centroamérica. La falta de datos y conocimientos sobre las propiedades del suelo y los requerimientos del cultivo evita la formulación de estrategias de manejo que sean rentables y acertadas.

“Si fallamos en el mejoramiento del suelo, nunca incrementaremos la productividad. Cualquier esfuerzo que hagamos en otras áreas de producción no producirá resultados significativos (duraderos)”.
J. Castellón.
Agrónomo de CRS

Aunque una investigación sobre suelo importante en el pasado generó productos y herramientas de conocimientos, no se le dio un mayor uso. Existen varias razones-fragmentación temporal y espacial de pequeñas intervenciones, ausencia de inversión pública, falta de servicios y de políticas que apoyen el manejo rentable de suelos y cultivos en sitios específicos.

Pese a que existe información básica dispersa sobre las propiedades del suelo en las laderas altamente variables de Centroamérica, no existen valoraciones de las principales limitaciones y el potencial de rendimiento en la propia finca para los principales cultivos.

Existen herramientas y métodos en la propia finca para valorar las propiedades del suelo y las herramientas para la toma de decisión en la aplicación del fertilizante, pero los extensionistas y productores prácticamente los desconocen. Además, los mapas del suelo son muy generales para ser de mucha utilidad y el involucramiento del sector privado a través de la industria de fertilizantes no ha sido parte de este enfoque.

III. Enfoque del Proyecto

Servicio de Restauración del Suelo: A través de alianzas y acciones de colaboración, el proyecto catalizará el establecimiento de un Servicio Nacional de Restauración del Suelo (SRS), cuyo personal estaría compuesto por un equipo de expertos en suelo en cada país del proyecto adaptado al contexto en ese país.

La misión de SRS será apoyar a los productores a darle un mejor cuidado a sus tierras en base sobre todo a los principios de la Agricultura de Conservación y Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (MIFS). Los enfoques de restauración del suelo tendrán éxito solamente si los productores pueden continuar produciendo y obteniendo ingresos a medida que mejoran la calidad del suelo.

Un Servicio de Restauración del suelo duradero estará vinculado conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Recursos Naturales, pero para el establecimiento y operación en desarrollo en los años iniciales, el proyecto servirá como el principal catalizador junto con la alianza nacional (mesa redonda) compuesta por el gobierno, el sector privado, ONG y universidades para su estabilidad, un mayor compromiso y orientación.

El proyecto buscará fondos complementarios para continuar la coordinación de la mesa redonda nacional y el apoyo al Servicio de Restauración del Suelo para un segundo período de cinco años. El marco y el enfoque agrícola del Servicio de Restauración del Suelo serán la Agricultura de Conservación y el Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo.

La Agricultura de Conservación es importante para la restauración del suelo con énfasis en la labranza, rotación de cultivos y cobertura permanente del suelo. El MIFS combina el manejo de la fertilidad del suelo con estrategias que les permita a los productores tener un buen acceso a crédito, insumos de producción y mercados. Esto permite a los productores producir y obtener

utilidades al tiempo que rehabilitan su suelo, algo que vital para compromisos duraderos en el mejoramiento del suelo.

Investigaciones, herramientas y capacitación: El Servicio de Restauración del Suelo requerirá un equipo de expertos en suelo, un plan de estudios para estudiantes de universidades agrícolas y un plan de capacitación para enriquecer las habilidades de los profesionales agrícolas. El plan de capacitación se basará en avances recientes, investigaciones y herramientas que tienen aplicaciones de campo prácticas.

El aspecto de investigación de Suelos Fértiles se propone: 1) Brindar información de una línea de base para mejorar los mapas y su utilidad; 2) desarrollar cartografías digitales de suelos para parámetros de suelo funcionales en Centroamérica que apoyen un amplio uso de la tierra, mejoramiento del suelo y resiliencia de cultivos y 3) involucrar a los productores para analizar y calibrar la investigación, la industria de los fertilizantes para proveer nuevos tipos de fertilizantes y que las universidades colaboren con un plan de capacitación.

En base a la estrategia de SRS y la reconstrucción de un equipo de expertos en suelo en Centroamérica, este proyecto trabajará con un pequeño grupo de productores para probar la utilidad de las herramientas en diferentes ambientes agro-ecológicos y monitorear la efectividad y adopción de prácticas en el manejo de la fertilidad del suelo.

Alianzas Nacionales y Regionales: Las metas del proyecto son ambiciosas y sólo se pueden lograr a través de coaliciones de importantes tomadores de decisiones y líderes de una amplia gama de campos y organizaciones, los Ministerios de Agricultura y de los Recursos Naturales, universidades nacionales, proveedores agrícolas y proveedores de servicios del sector privado, procesadores de alimentos y empresas como Wal-Mart o Unilever, ONG que trabajan en agricultura, suelos y agua, la FAO y el Banco Interamericano de Desarrollo u otros donantes, así como también personas deseosas de influir en la política y establecer un nuevo marco institucional que brinde servicios a través de la región y reconstruya los desaparecidos conocimientos prácticos nacionales.

Al basarse en la experiencia de GWI en Centroamérica y A4N en México, las alianzas nacionales se unirán y ampliarán las mesas redondas que GWI ha iniciado en cada país, compuesta por actores claves del gobierno, el sector privado, universidades, organizaciones de productores, donantes, agencias de investigación y organizaciones de desarrollo.

Esto es una colaboración lógica entre GWI y Suelos Fértiles, ya que los temas de agricultura de secano, agua para la agricultura, calidad del suelo y productividad de cultivos están estrechamente relacionados. Esta fusión de fuerzas realzará el impacto de cada proyecto. En algunos casos, las iniciativas se harán con la mesa redonda existente; en otras, con subcomités.

Suelos Fértiles unirá fuerzas con la Alianza Regional de Investigación y Desarrollo (I&D) iniciada por GWI y la alianza servirá de plataforma para la integración entre los temas técnicos y de política. Suelos Fértiles propone enlazar la alianza con los esfuerzos internacionales, especialmente la Sociedad Global por el Suelo de la FAO para aumentar la influencia de la alianza en gobiernos nacionales y el acceso a recursos adicionales, tanto técnicos como financieros.

Sinergias entre Proyectos: El Proyecto Suelos Fértil complementa el trabajo de la Iniciativa Global del Agua (GWI por sus siglas en inglés) en Centroamérica, capitaliza la política de GWI de influir en el enfoque y las alianzas y avances establecidos en la agricultura de secano.

Aunque GWI se enfoca en una agenda de política global para la agricultura de secano, Suelos Fértiles catalizará las coaliciones de actores a fin de organizar un equipo de expertos nacionales en suelo en tres países y nuevas instituciones nacionales con el ánimo de proveer servicio de restauración del suelo y manejo de la fertilidad. Esto contribuirá al objetivo de GWI de mejorar la productividad del agua en sistemas de agricultura de secano.

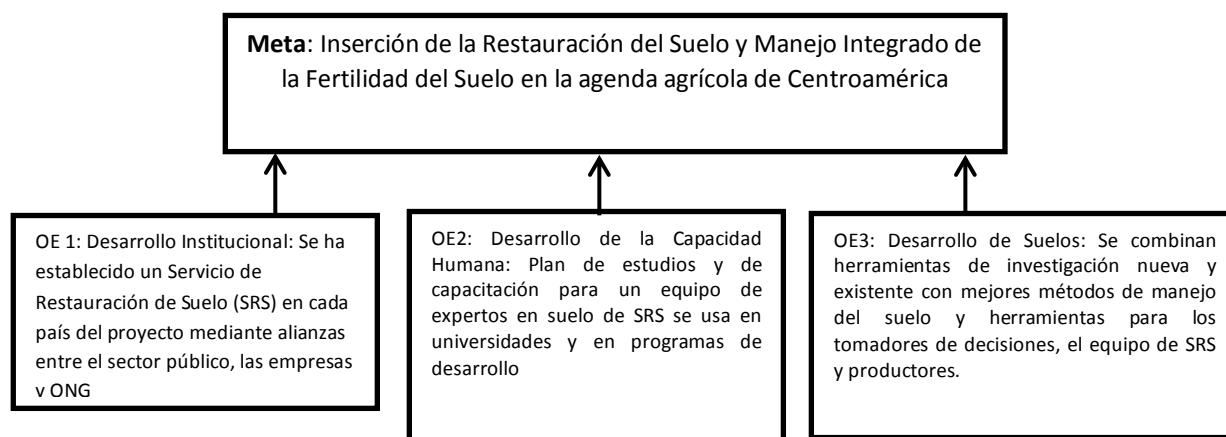
Suelos Fértiles se basará en el trabajo de suelos iniciado por GWI en la Plataforma (Alianza) Regional sobre Suelos y Agua y desarrollar esta plataforma más, agregando importantes socios internacionales.

El trabajo de calibración en la cartografía digital con la Universidad Purdue e investigación potencial de rendimiento brindará nueva información para su uso en las áreas del proyecto de GWI, información que es fundamental para el manejo de la fertilidad de suelo. Los resultados de la investigación y lecciones sobre prácticas y políticas tendrán su respectiva retroalimentación en GWI y sus estrategias de aprendizaje.

Suelos Fértiles también utilizará metodologías de GWI para la política e influencia del cambio institucional y adoptar los enfoques de GWI e IDEAS para monitorear y evaluar estas actividades.

IV. Diseño del Proyecto

A. Marco de los Resultados



Sírvase ver Anexo 3 para un completo Marco de Resultados.

OE1 Desarrollo Institucional: Se ha establecido un Servicio de Restauración de Suelo (SRS) en cada país del proyecto a través de alianzas entre las empresas del sector público, la empresa privada, ONG y alianzas de la universidades.

RI 1.1. Alianza(s) regionales de investigación y desarrollo (I&D) contribuye (en) para influir en la política de cambio en la Restauración del Suelo (RS) y el Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (MIFS).

Centroamérica alberga una diversidad de escenarios de iniciativas de investigación y desarrollo en agricultura, suelo y agua. Estos esfuerzos se limitan al alcance geográfico y contribuye poco a poco en nuestros conocimientos y la solución del problema. La colaboración e integración

regional para importantes temas técnicos y de política en el manejo de la fertilidad del suelo y agua para la agricultura es escasa.

Suelos Fértiles se unirá a la plataforma regional (alianza) de GWI para efectos de discusión y análisis, intercambio de datos e investigación conjunta para el desarrollo y contribuirá con el Grupo de Agua y Suelo Técnico de GWI que incorpora a las instituciones nacionales e internacionales más importantes y a las organizaciones que trabajan en suelos y agua.

CRS presentó este proyecto ante la Reunión de la Sociedad Regional de Suelos en Cuba a solicitud de la FAO que se realizara del 30 de septiembre al 3 de octubre de 2013.

La colaboración con la FAO incrementará nuestra capacidad para influir y promover las estrategias en el manejo de suelo con gobiernos y el sector privado. La Alianza Regional es parte de la estrategia existente tanto para GWI como para Suelos Fértiles, una estrategia que servirá como base a largo plazo para la I&D regional en Centroamérica después que los proyectos hayan terminado. Sírvase ver el anexo 4 para mayor información.

RI. 1.2. Alianza(s) nacional(es) para analizar las políticas y los marcos de trabajo institucionales de RS y MIFS.

Cada uno de los países del proyecto tiene una alianza nacional (una mesa redonda) formada por GWI en la que participan la universidad, el gobierno, el Ministerio, los investigadores, los actores del sector privado y de desarrollo. Estas mesas redondas tienen como miembros a tomadores de decisiones de alto nivel y líderes.

Por esta razón, Suelos Fértiles trabajará con mesas redondas nacionales o un sub-comité de la mesa redonda para generar ideas, creatividad, compromiso, recursos humanos y financieros requeridos por el gobierno, el sector privado, donantes y adquisiciones (complementarias) internacionales para el Servicio del Recurso del Suelo. Dentro de las posibles actividades se incluyen las siguientes:

1. **Toma de conciencia y reconstrucción del compromiso público para el manejo del suelo:** Educación y publicidad para hacer conciencia entre el público en general sobre temas del suelo, costos y consecuencias a largo plazo de la degradación del suelo.
2. **Reconstrucción de la base cognitiva:** Suelos Fértiles brindará una cartografía digital del suelo y potencial de rendimiento que contribuya a la calidad del análisis e iniciativas que las mesas redondas destacan para el manejo del suelo y del agua. El proyecto promoverá Políticas de Libre Acceso a la Información con la alianza para incrementar la disponibilidad de los datos para informar de acciones, iniciativas de orientación de cambio en el manejo de los recursos del agua y del suelo y atraer recursos.
3. **Reconstrucción de capacidad:** Los científicos de suelo son pocos en términos de números y en el Salvador, por ejemplo, la mayoría se han retirado. Los pocos expertos que quedan son demasiado especializados y han tenido desafíos para permanecer en la cima de los avances en su campo. Reconstruir la base cognitiva de los expertos es esencial. SRS brinda un acuerdo institucional duradero para los expertos de suelo y capacitación continua. A través de las alianzas y la estrategia de Suelos Fértiles, se capacitará una nueva generación de expertos de suelo y se enriquecerán las habilidades de los actuales profesionales.

4. **Reorientación de subsidios e incentivos:** En colaboración con miembros de la mesa redonda, nosotros influiremos en los gobiernos para redirigir sus subsidios de paquetes de semillas en especie y fertilizantes a inversiones más sostenibles.

Lo ideal sería inversiones en SRS y manejo inteligente del suelo con incentivos para el sector privado de nuevos productos e iniciativas.

La opción del fertilizante y otras decisiones en el manejo del suelo dependen grandemente de lo que los productores pueden permitirse invertir.

Si los gobiernos incrementan el apoyo presupuestario a la investigación y el desarrollo agrícola, para extensión o crédito agrícola por temporada y si ellos facilitan el acceso a fertilizantes viables, esto ayudará a reducir los costos de oportunidad que los productores perciben en el manejo de la fertilidad del suelo.

Además, a los gobiernos se les insta a estimular el suministro de fertilizantes con políticas que favorezcan las importaciones de fertilizantes, mezcla y embalaje adecuado y subsidios prudentes.

RI. 1.3. Una alianza(s) nacional(es) establece(n) un Servicio Nacional de Restauración del Suelo.

Tal como se ha hecho notar en RI 3.2, el trabajo en este RI se podría hacer en una alianza y surgirán datos concretos de forma diferente en cada país y con cada mesa redonda. Los primeros 3-6 meses de este proyecto serán fundamentales en términos de hacer valoraciones de opciones, reuniéndose con mesas redondas y tomadoras de decisiones en cada país para fijar un plan de trabajo y una estrategia.

RI. 1.4. Alianza(s) Nacional(es) apoyan una red de laboratorios de referencia de análisis de suelo en Centroamérica.

La piedra angular en el manejo del suelo es el conocimiento sobre las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo y las limitaciones en el crecimiento de los cultivos. Los análisis de estas propiedades se deben hacer usando los protocolos y estándares internacionales para poder hacer una comparación de los datos entre los laboratorios.

Estos datos son importantes como insumos dentro de los modelos de cultivos y herramientas de apoyo en la toma de decisión. Existe una capacidad limitada de laboratorios en Centroamérica para producir estos análisis.

Suelos Fértiles colaborará con universidades e instituciones locales para mejorar la calidad de los servicios de laboratorio para que los productores tengan acceso a resultados precisos con una útil interpretación al mínimo costo.

A través de alianzas nacionales y regionales, el apoyo contribuirá a establecer una red regional de laboratorios de referencia para garantizar la calidad de los análisis y especialización local más allá de la vida del proyecto.

RI 1.5. El sector privado brinda nuevos fertilizantes para cultivos específicos.

Dentro de la alianza(s) del sector público y privado, buscaremos la participación del sector privado en 1) involucramiento en y apoyo al Servicio de Restauración de Suelo y becas a

estudiantes en la Restauración del Suelo; 2) investigaciones para desarrollar nuevos fertilizantes inorgánicos y orgánicos para los principales tipos de suelos y cultivos y 3) coordinación de la extensión agrícola pública con los servicios técnicos del sector privado. No se auto- observa un buen acceso y disponibilidad de productos fertilizantes apropiados en Centroamérica.

La mayoría de los tipos de fertilizantes y mezclas disponibles responden a sectores más grandes dentro del escenario de la agricultura, dejando a los pequeños productores sin ninguna opción, aun cuando tienen información sobre el tipo y la cantidad de nutrientes que necesitan para sus cultivos y suelos.

Ellos se ven obligados a invertir en tipos de fertilizantes, que no se pueden ajustar a sus propios sitios, especialmente dado que lo único que hay disponible son las fórmulas NP o NPK, pero no existe ningún tipo de nutriente de forma individual.

Para cambiar esto, Suelos Fértiles trabajará con empresas de agro-negocios que proveen productos o servicios para el manejo del suelo - fertilizantes, pruebas del suelo o asesoría técnica.

Suelos Fértiles trabajará con ellos para encontrar formas para ampliar sus negocios al desarrollar nuevos productos que brinden el nutriente adecuado y la cantidad de nutrientes exacta para el manejo de la fertilidad del suelo para un sitio específico.

El Proyecto también se comprometerá con los principales proveedores minoristas/supermercados y sus departamentos de adquisiciones para trabajar sobre incentivos económicos para los productores que aplican técnicas sostenibles en el manejo del suelo. Importantes empresas minoristas como Unilever y Wal-Mart ya están piloteando esquemas de incentivos como éste como parte de su programa de sostenibilidad.

El International Plant Nutrition Institute (IPNI) con sede en Norcross, Georgia, abrirá sus puertas a CRS para colaborar con el sector privado, dado que importantes representantes de la industria de fertilizantes son miembros de IPNI o están asociados con el Instituto.

En los primeros seis meses, el Proyecto Suelos Fértiles identificará grupos del sector público y del sector privado con fuerte potencial para ser parte de la solución de los desafíos en el manejo del suelo. A ellos se les invitó ser parte de la Alianza Regional y de las mesas redondas en cada país.

OE2 Desarrollo de la Capacidad Humana: Se usa un Plan de estudio y capacitación para un equipo de expertos en suelo de SRS en universidades y programas de desarrollo.

RI. 2.1. Alianza(s) nacional(es) colabora(n) para analizar un plan de capacitación y de estudios universitarios de SRS y MIFS.

El crecimiento cognoscitivo en todos los campos de la ciencia crece día a día. A fin de enfrentar desafíos crecientes de la agricultura, las universidades deben actualizar sus planes de estudios constantemente. La ciencia del suelo y particularmente del manejo del suelo son temas claves para Centroamérica.

Las alianzas nacionales, al hacer uso de su riqueza de experiencia y relaciones, apoyarán el desarrollo de un programa de capacitación universitario moderno que cubra los aspectos más

importantes del manejo del suelo dentro del Enfoque de la Agricultura de Conservación y Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (MIFS).

El enfoque de aprendizaje combinará experiencia relacionada con el campo (prácticas en el terreno), métodos para la recopilación de datos en situaciones complejas de la vida real y disciplina según las especializaciones basadas en la disciplina.

El plan de estudios incluirá los reconocimientos en conocimientos, habilidades y competencias para garantizar que los graduandos del programa califiquen para futuras contribuciones para el Servicio de Restauración del Suelo, sea ésta o no el camino de carrera que ellos escojan.

RI. 2.2. Alianza(s) nacional(es) para desarrollar una estrategia de capacitación para estudiantes y profesionales agrícolas en SRS y MIFS desarrollada por alianzas nacionales.

Complementario al desarrollo del plan de estudios, las alianzas nacionales colaborarán para diseñar un programa de capacitación que permita actualizar las habilidades de los profesionales agrícolas y darles a los estudiantes experiencia práctica con las estrategias del manejo del suelo y restauración del suelo como un suplemento a los cursos universitarios.

La alianza desarrollará un sistema de certificación como prueba de calidad dirigido a la experiencia de campo práctico y uso de mapas y herramientas. Ésta tendrá el apoyo de un pequeño programa de becas iniciado por el Proyecto Suelos Fértiles. Este programa no sólo incluirá a las instituciones de enseñanza superior, sino también a institutos técnicos.

RI 2.3. Herramientas de apoyo en la toma de decisión para SR & MIFS se calibran/adaptan a las condiciones locales y se incluyen en la capacitación.

Suelos Fértiles revisará, examinará e identificará las herramientas de apoyo a la toma de decisión existente por su utilidad en el contexto de Centroamérica, herramientas como el NuMaSS (Sistema de Apoyo en el Manejo de Nutrientes) del Estado de Carolina del Norte y la Herramienta de Optimización de los Fertilizantes de la Universidad de Nebraska - Lincoln.

Estas herramientas hacen un diagnóstico de los problemas del suelo e identifican las mejores prácticas de manejo para un sitio específico y una serie de objetivos agrícolas, económicos y ambientales. Las herramientas se adaptarán o se desarrollarán más para responder a las limitaciones locales o regionales.

El siguiente cuadro muestra un ejemplo de lo que se puede lograr con una herramienta de manejo de suelo que se usó para el maíz: Las recomendaciones del fertilizante NuMass se probaron en Honduras y se compararon con la aplicación normal del productor.

La herramienta redujo los costos del fertilizante en al menos 5%, mejoró el rendimiento en al menos 74% y las utilidades se multiplicaron tres a seis veces más.

Cuadro 1: Comparación del fertilizante del maíz, rendimiento, utilidades para NuMaSS y los métodos estándares¹:

Variable ¹	Sitio 1		Sitio 1	
	Productor	NuMaSS	Productor	NuMaSS
Fertilizante (kg/ha)	300	90	300	141
Rendimiento (ton/ha)	1.23	2.7	1.7	3.0
Utilidad Neta (\$/ha)	85	511	191	575

Dos proyectos financiados por la HGBF, A4N y C4P, tuvieron resultados similares para el maíz y los frijoles con la capacitación sobre el manejo de la fertilidad del suelo 4R y mejores densidades de la planta para evitar la competencia de nutrientes, agua y luz solar.

RI 2.4. Las herramientas de evaluación del suelo se adaptan y se incluyen en la capacitación y el equipo de SRS, los extensionistas y los productores las usan.

A fin de manejar bien los suelos, los productores necesitan conocer sus suelos y comprender los vínculos entre las características del suelo y la producción de la planta.

Las pruebas de laboratorio dan medidas precisas de las propiedades químicas del suelo, PH, macro y micro nutriente, capacidad de intercambio catiónico (CIC), etc.) y de la caracterización y textura del suelo (arcilla, sedimento, arena), lo cual es de vital importancia para la retención de nutrientes y capacidad de retención del agua, infiltración e índices de drenaje.

Sin embargo, los análisis de laboratorio son muy costosos para muchos productores y es posible que los laboratorios locales no se adhieran a los estándares internacionales o resulten inaccesibles para zonas remotas. Los suelos varían también grandemente en terrenos con pendientes y requieren más pruebas dentro de distancias cortas para una caracterización precisa.

Finalmente, los laboratorios no pueden medir importantes indicadores basados en el campo como profundidad de la capa superficial del suelo, pendientes o la proporción de piedras en el perfil. Además, los resultados necesitan una interpretación y recomendaciones cuidadosas que consideren los objetivos y cultivos de producción específica, las cuales no se dan a través de los laboratorios.

Por estas razones, los científicos comenzaron a desarrollar una serie de guías sencillas, amistosas con el productor en la década de los 90 (por ejemplo, Burpee, 1997; Trejo et al., 1999).

Una revisión de la literatura evaluará y seleccionará las herramientas más apropiadas y recientes para la adaptación y el uso en el desarrollo del plan de estudios y capacitación en RI 2.1. y 2.2. En los kits de pruebas del suelo en el campo que se pueden usar a un costo bien bajo o sin costo alguno para un monitoreo frecuente e independiente, también se revisarán y seleccionarán para el uso del productor y como complemento de los análisis de laboratorio.

¹ Basado en una muestra de suelo y el sistema de análisis NuMaSS; la herramienta pronosticó la cantidad de fertilizante que se requería. Esta cantidad se aplicó posteriormente a la mitad del campo de maíz del productor con la aplicación normal del productor a la otra mitad. El productor manejó las dos áreas del campo de forma idéntica, usando las prácticas usuales de los productores locales.

Datos del maíz de las pruebas de calibración. Candelaria, Lempira (Honduras).

Este proyecto juntará el uso de estas herramientas a los datos digitales y con los productores, el proyecto revisará, adaptará y probará una serie de herramientas y kits de pruebas de suelo al medir los indicadores claves. A través de alianzas nacionales, las universidades miembros e Internet, Suelos Fértiles hará que las herramientas sean ampliamente disponibles.

RI 2.5. Productores y extensionistas hacen mejor manejo del suelo y decisiones sobre los fertilizantes en base a las necesidades del suelo y de los cultivos.

La restauración del suelo y el manejo de la fertilidad del suelo requieren habilidades específicas y una diversa gama de herramientas que permita a los productores a) comprender mejor sus suelos y las conexiones entre las propiedades funcionales del suelo y el rendimiento de cultivos y b) tomar la decisión estratégica correcta no solamente para restaurar la fertilidad del suelo, sino también para aumentar las propiedades físicas y biológicas de los mismos.

Aunque ya existe un número de herramientas y métodos disponibles, se requiere validación y en algunos casos calibración bajo la variable del suelo y las condiciones climáticas de Centroamérica.

El Proyecto Suelos Fértiles establecerá un plan de calibración y validación de tres años con grupos de productores seleccionados que cubran una amplia gama de condiciones ambientales para los cultivos prioritarios del proyecto; inicialmente, frijoles, maíz, café y cacao.

Para permitir una documentación adecuada, análisis y ciclos de aprendizaje, las validaciones y las calibraciones del campo comenzarán en el año 1 con una limitada serie de condiciones ambientales para cada cultivo y que *a posteriori* ampliará el rango de condiciones en el año 2 y año 3. El involucramiento y la retroalimentación del productor serán importantes en los ajustes de las herramientas y métodos y se agregarán a la base de evidencias para influir en las políticas y acuerdos institucionales.

El proyecto apoyará un socio de implementación en cada uno de los tres países para trabajar con un total de 500 productores para Centroamérica en el Año 1 y 1,000 productores en los Años 2 y Año 3. A través del proyecto de extensión, ellos recibirán capacitación en restauración del suelo, manejo de la fertilidad del suelo y monitoreo de la calidad del suelo mediante el uso de herramientas en la propia finca.

OE3: Desarrollo de Suelos: Nuevas herramientas de investigación y herramientas existentes se combinan con mejores métodos y herramientas en el manejo del suelo para los tomadores de decisiones, el equipo de SRS y los productores.

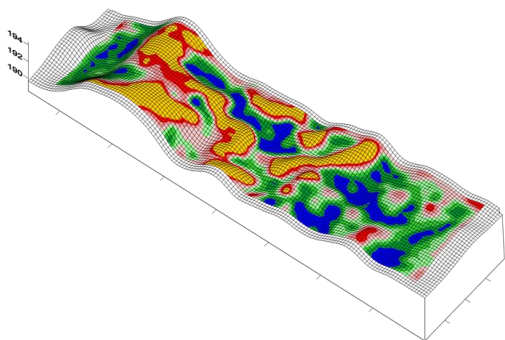
RI 3.1. Alianza(s) regional de investigación y desarrollo (I&D) brinda(n) herramientas e investigación para influir en el cambio técnico en SRS y MIFS.

Véase RI 1.1.

RI 3.2. Los extensionistas y gobiernos usan cartografías digitales del suelo sobre las propiedades funcionales a nivel local.

Cartografía digital del suelo y los análisis sobre las brechas/ potencial de rendimiento ilustran la variación en los suelos y sus diferentes potenciales de rendimiento

Esta ilustración muestra el índice de rendimiento donde se compara el potencial de rendimiento con el rendimiento promedio en el campo. Las áreas rojas y amarillas están por debajo del promedio y las áreas azules son las áreas con el más alto nivel de rendimiento. En este ejemplo, el productor aplicó mucho fertilizante a los suelos de bajo rendimiento sin ningún resultado. Los insumos de fertilizante se desperdician en suelos de bajo rendimiento. Esto ilustra el efecto de combinación del suelo y la topografía que es la base de nuestros pronósticos sobre las propiedades funcionales y es la razón por la cual esta investigación es necesaria para los cálculos en las brechas de rendimiento.



Cartografía digital del suelo y los análisis sobre las brechas en el potencial de rendimiento ilustran la variación en los suelos y sus diferentes potenciales de rendimiento

Tal como se señaló en el Enfoque del Proyecto, este documento se construye sobre el trabajo de mapeo del suelo de y se incrementa a nivel nacional. Los suelos varían según los contextos y la función de forma diferente en dependencia de sus propiedades inherentes. Tradicionalmente, la información sobre los suelos se presentó en mapas temáticos de suelo que muestran los tipos de suelos generales en mapas en físico. Estos mapas ilustran las diferencias taxonómicas en color, estructura y otras propiedades que se usan en los sistemas de clasificación de suelos. Aunque estos mapas son útiles, no siempre se traducen las propiedades funcionales de los suelos, que los productores y los extensionistas necesitan para su uso y manejo.

En colaboración con la Universidad Purdue, continuamente², se desarrollarán mapas de suelo funcionales y continuos para cada país y se mostrarán para identificar las áreas para su mejor uso, el mejor manejo y los posibles peligros. El proceso de cartografía digital del suelo es ideal para áreas con datos limitados como Centroamérica.

El proceso de cartografía digital del suelo se conoce como "mapeo de inferencia basada en el conocimiento" y es ideal para mapear áreas con datos y recursos limitados y para dar información más útil a nivel nacional. Este proceso se ha desarrollado con éxito en un proyecto de investigación en la parte del sur de Honduras.

² Mapas continuos muestran gradaciones de cambio a través del área que el mapa representa en lugar de mostrar una categoría general para un área; los mapas continuos proporcionan una mayor precisión en los detalles del espacio.

Para este proyecto, se crearán las propiedades que contribuyen a la fertilidad del suelo y el crecimiento de cultivos para toda el área del proyecto: por ejemplo, textura, PH natural³, profundidad en la parte superior del suelo y el carbono orgánico del suelo. Para mayor información, sírvase ver Anexo 5 y Anexo 6.

RI 3.3. Los extensionistas y gobiernos usan información nueva sobre el potencial de rendimiento de los cultivos y las deficiencias de nutrientes del suelo para los principales tipos de suelos.

Al cuantificar la capacidad de producción de alimentos en cada hectárea de tierra de cultivo, los resultados del proyecto se pueden usar para informar sobre la política, investigación, desarrollo e inversiones que afectarán la futura producción de cultivos y el uso de la tierra. Los productores también pueden usar la información para orientar el manejo del suelo a nivel de la finca.

Cuando un productor conoce el potencial de rendimiento para un determinado cultivo en su propio suelo, él o ella pueden establecer metas de producción realistas, costos y beneficios de peso y determinar el monto y tipo de semillas y fertilizantes con precisión, la productividad y la utilidad prevista.

Para determinar la capacidad de producción de un determinado cultivo, los cálculos se hacen del potencial rendimiento bajo irrigación y el rendimiento con limitación de agua bajo condiciones de condiciones de seco.

Estos cálculos brindan los estándares de comparación para la producción de cultivos en los dos escenarios. Las diferencias entre estos niveles de rendimiento teóricos y los rendimientos reales de los productores definen las brechas de rendimiento y los conocimientos explícitos con espacio preciso sobre estas brechas de rendimiento es algo esencial para nuestra habilidad para orientar la intensificación de la agricultura sostenible o el aumento de la productividad que podemos esperar alcanzar sin tener que expandir nuevas tierras. Dado los datos limitados sobre la producción de cultivos en Centroamérica, el proyecto colaborará con la Universidad de Nebraska - Lincoln para el análisis de brechas de rendimiento.

Esto involucrará un enfoque organizado por niveles con diferentes modelos de estímulos de crecimiento de cultivos (que se usan también en el proyecto *Tortillas en el Comal*) aplicado a zonas climáticas relativamente homogéneas donde están se encuentran disponibles datos climáticos. Dentro de estas zonas, las simulaciones se realizarán para los suelos dominantes y los sistemas de cultivo en base a la actual distribución de espacio de los cultivos.

A fin de calibrar los modelos de cultivos, realizaremos experimentos de campo usando muestras de factores limitados para evaluar algunos factores importantes - niveles de nitrógeno, fósforo, micro-nutrientes, micro-organismos (rizobio, micorriza y/o bacterias solubilizadores del fósforo) y humedad del suelo.

También compararemos resultados de las muestras con factores limitados bajo diferentes opciones de manejo (por ejemplo, mono cultivos contra cultivos múltiples o agro-forestería). Esto brindará información importante para un enfoque integrado en el manejo de la fertilidad del suelo.

³ El pH natural es el pH de la matriz del suelo, no el pH que se pudo haber modificado por el uso de la tierra o las enmiendas al suelo como abono con cal o productos de azufre.

B. Monitoreo y Evaluación

Los métodos de monitoreo y evaluación variarán según el objetivo estratégico. Para el OE1 sobre el desarrollo institucional apoyado por la influencia, el proyecto seguirá los marcos de trabajo de GWI e IDEAS.

Además, se implementará un sistema de M&E participativo con socios de la alianza para obtener retroalimentación sobre los avances del proyecto y el desarrollo de la alianza.

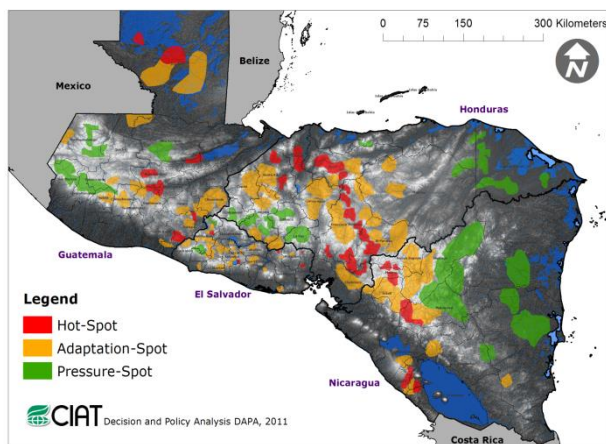
El componente de desarrollo de capacidades (OE2) será objeto de una revisión externa anual sobre la calidad de las estrategias de capacitación y planes de estudios, la capacidad de los profesionales capacitados, los extensionistas y productores y la utilidad de las herramientas calibradas para la implementación en el campo.

Los indicadores de campo de M&E en el manejo de la fertilidad del suelo con productores se basarán fuertemente en las lecciones aprendidas de los proyectos A4N/C4P y sus respectivos estudios de la línea de base a medida que el proyecto se expanda geográficamente con el tiempo para incluir una diversidad de condiciones climáticas.

Nuestras actividades de investigación (OE3) serán el producto basado en lo que a su vez será: a) revisado por colegas por su rigor científico y calidad y b) revisado por los socios de la región para su utilidad en las intervenciones del campo.

V. Área Geográfica y Beneficiarios

Suelos Fértiles trabajará en áreas de Nicaragua, Honduras y El Salvador que son propensas a desafíos medio ambientales como el corredor seco donde pequeños productores que viven en pobreza no tienen resiliencia a los cambios climáticos o condiciones de mercado.



Además, las "zonas de adaptación" identificadas en el Estudio *"Tortillas en El Comal"* (Schmidth et. al. 2012) financiado por HGBF será una importante referencia de ubicación de las actividades del suelo con los productores.

(Ilustración 1): Identificación de los puntos focales para la producción de frijoles en Centroamérica)

El proyecto trabajará con productores en los proyectos existentes dando prioridad a los aquellos con actividades sobre el manejo del suelo. Esto incluirá proyectos de CRS como PROGRESA que apoya a 5,000 productores nicaragüenses financiados por el USDA o proyectos venideros para productores cafetaleros o iniciativas regionales como el Programa FAO - PESA en Centroamérica.

Los proyectos de respaldo de GWI y Suelos Fértiles unirán el trabajo de los suelos al proceso de aprendizaje sobre la eficiencia en el uso del agua en la región. Planeamos trabajar con 500 productores en el año 1 y con 1,000 productores en el año 2 y Año 3.

Los criterios para definir las áreas metas del proyecto incluirán la disponibilidad de los socios con un excelente historial y capacidad en I&D de la agricultura y manejo del suelo. La selección final se hará en los primeros tres meses del proyecto para garantizar el tiempo para decisiones concienzudas entre los actores claves de CRS y para garantizar altas tasas de rendimiento de devolución a las inversiones del proyecto a través del trabajo con socios capaces.

IV. Colaboradores estratégicos

La piedra angular de éxito del Proyecto Suelos Fértiles serán las colaboraciones con actores nacionales e internacionales en el sector de la investigación, la academia, el sector público, el sector privado y el sector de desarrollo. La fortaleza de la colaboración e intereses superpuestos determinará y amplificará la productividad y la calidad de nuestros productos.

Las sociedades sacarán provecho de un grupo de recursos humanos más grande, ganar acceso a datos e información, investigación y proyección de la investigación para muchos tomadores de decisiones y localidades geográficas en la región y más allá de ellas.

Véase Adjunto 7 para información y justificación de todos los colaboradores estratégicos.

Investigadores: El proyecto continuará colaborando con los centros CIAT y CIMMYT del CGIAR, complementado por los Proyectos del Consorcio de CGIAR/CRP al ofrecer acceso a todos los 15 centros del consorcio para tomar ventaja de los recursos técnicos.

La colaboración con la Universidad Purdue se concentrará en la Cartografía Digital del Suelo; la Universidad de Nebraska se enfocará en los potenciales y las brechas de rendimiento y el Estado de Carolina del Norte se centrará en las herramientas de apoyo en la toma de decisión sobre el manejo de la fertilidad del suelo. El trabajo de los investigadores, laboratorio y calibración lo complementarán las universidades nacionales y la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en Honduras.

Influencia: La Sociedad Global de Suelos (GSP): <http://www.fao.org/globalsoilpartnership/en/> la dirige la FAO. Es una sociedad interactiva y voluntaria, abierta a gobiernos, organizaciones regionales, instituciones y otras partes interesadas. La presentación de CRS en el Taller Regional sobre suelos de la FAO en Cuba contribuirá a posicionar a Suelos Fértiles ante gobiernos y partes interesadas regionales instrumentales para nuestra agenda de políticas. La FAO ha sido conceptualizada como el principal socio en la influencias de políticas en la región.

Sector Privado: El International Plant Nutrition Institute (IPNI) - La membresía de IPNI consiste en empresas que producen uno o más nutrientes principales para plantas (nitrógeno, fosfato, potasa y azufre) para la agricultura. También grandes organizaciones minoristas agrícolas son asociaciones miembros del instituto. Estos contactos de la industria son esenciales para los propósitos de influir en el sector privado sobre mezclas y embalaje de fertilizantes en Centroamérica.

VII. Resumen Presupuestario

Las inversiones de los años 1-3 son para la colaboración de alianzas en materia de políticas, consultorías del sector privado y consultorías en investigación, desarrollando planes de estudios universitarios y de capacitación, mapeo e investigación de rendimiento, validación de campo, becas, análisis de suelos y apoyo de laboratorio, cursos/talleres a productores, trabajo

de campo a nivel de la parcela y monitoreo. Los años 4 y 5 tienen inversiones para becas y actividades en apoyo al Servicio de Restauración del Suelo; además:

1. Equipo de laboratorio/red de laboratorios de suelo
2. Expansión de capacitación de expertos en suelo basada en pasantías de trabajo de campo.
3. Continúo mejoramiento de la información del suelo (plataforma de mapas sobre la aglomeración del suelo).
4. Ampliación de la cartografía digital del suelo al Sur de México, Guatemala, Costa Rica y Panamá para cubrir toda Centroamérica.
5. Conferencia Internacional del Suelo con la FAO (aspectos técnicos y políticas).
6. Evaluaciones de la política y cambios institucionales en CA.