

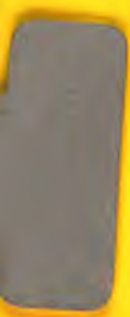
**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA
(IICA) – ACT/ REPÚBLICA DOMINICANA**
en cooperación con
**SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA (SEA)
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI)**

**MANEJO DEL AGUA Y DEL SUELO EN LA REPÚBLICA
DOMINICANA**

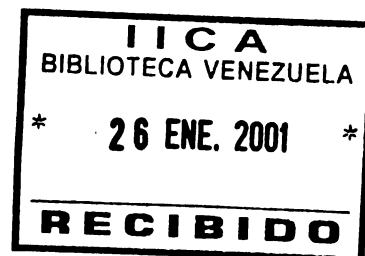
**Análisis de Necesidades después de los Impactos del Huracán
Georges**

Informe del viaje de reconocimiento del 2 al 10 de Diciembre de 1998

Santo Domingo, Diciembre de 1998



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA
AGRICULTURA (IICA) – ACT/ REPÚBLICA DOMINICANA
en cooperación con
SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA (SEA)
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI)**



**MANEJO DEL AGUA Y DEL SUELO EN LA REPÚBLICA
DOMINICANA**

**Análisis de Necesidades después de los Impactos del Huracán
Georges**

Informe del viaje de reconocimiento del 2 al 10 de Diciembre de 1998

Santo Domingo, Diciembre de 1998

00007456

11CA
210
38

Lista de Contenido

Introducción	1
Antecedentes	2
Observaciones y Discusión	2
<u><i>Los estragos del huracán, los suelos y el agua.</i></u>	2
Conclusiones y Recomendaciones	3
<u><i>Programa Nacional de Conservación y Manejo de Recursos Naturales</i></u>	5
Anexo I	7
Actividades Realizadas	7
Anexo II	
Presentación sobre la Evaluación de los Impactos del Huracán	



MANEJO DEL AGUA Y DEL SUELO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA
Análisis de Necesidades después de los Impactos del Huracán Georges¹
Informe del viaje de reconocimiento del 2 al 10 de Diciembre de 1998

Introducción

La República Dominicana de 48,000 Km² de superficie tiene 60 por ciento de su territorio con tierras de topografía accidentada donde se da simultáneamente una creciente disminución del área con vegetación permanente en favor de usos intensivos, asociada a condiciones de lluvia de alta agresividad. Estas condiciones originan el deterioro por erosión acelerada de los recursos de tierras y aguas, la pérdida de capacidad de los embalses –de uso para irrigación y generación de energía eléctrica, y la disminución del flujo base de los ríos en favor del incremento de picos o avenidas que ocasionan inundaciones.

Este párrafo aparece en la introducción del informe de término de servicios del autor en 1984². Han pasado quince años y desde ese entonces se observa que no ha mejorado sensiblemente las condiciones del país para resistir eventos de la naturaleza que, como el huracán Georges, aunque esporádicamente, hay certeza se presentarán nuevamente en alguna oportunidad futura. Esta oportunidad puede ser el próximo año, o cualquier año. En algunos años los Huracanes se ven pasar sin tocar el país, con alguna regularidad continuarán las lluvias intensas responsables de la abundancia de agua en este país pero también de impactos dañinos inevitables en algunos casos pero tal vez evitables, en otros, cuando el agua resultante y los suelos por los que escurre se manejan bien.

El propósito de este informe es analizar algunos de los impactos del huracán como evidencia de la necesidad de formular e implementar sostenidamente políticas relativas a la conservación de los recursos naturales, en especial, el agua y el suelo.

Este informe preliminar incluye las observaciones del autor enriquecidas con las discusiones de grupo del equipo, y dos Anexos. El **Anexo I**, incluye una descripción resumida de las actividades realizadas en el período. El **Anexo II** incluye la presentación realizada por Gary Domian y Manuel Rosales del USDA/NRCS el Miércoles 9, después del viaje de campo. Esta presentación ya contiene un nivel de análisis de las observaciones de campo y de la discusión con el equipo. El informe será complementado posteriormente con las observaciones y recomendaciones mas detalladas que presenten los especialistas del USDA. El tiempo de una semana sólo dió para tener reuniones con las organizaciones vinculadas y viajes de campo. Se espera que un informe mas completo esté disponible a fines de Enero de 1999.

¹ Por Manuel Paulet Iturri, Especialista Regional del IICA. Recursos de Agua y Suelo; Gary Domian, Assistant State Conservacionist, New Hampshire, USDA/NRCS; Manuel Rosales, Conservacionista Especialista en Calidad de Suelos y Aguas, Colorado-USDA/NRCS;

² Paulet, M. 1984. FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE RECURSOS. NATURALES EN EL SECTOR AGRICOLA. Informe Final de Cooperación Técnica. IICA/RD. Período 1976-84. 32p



Antecedentes

Este informe resulta de la visita de evaluación de los efectos sobre el agua y el suelo del huracán Georges. A pedido del Representante del IICA en la República Dominicana, Rafael J. Marte, en virtud del Convenio IICA/USDA de 1994, se conformó un equipo compuesto de dos técnicos del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA/NRCS): Gary Domian, Conservacionista Asistente del Estado de New Hampshire, y Manuel Rosales, Conservacionista del Estado de Colorado. La coordinación fue realizada por Manuel Paulet Especialista Regional del IICA en Suelo y Agua con sede en Costa Rica y Otto Gonzalez del Servicio Agrícola para el Exterior del USDA. Al equipo se sumaron tres técnicos de los organismos cooperantes en el país: Héctor Melo, de la División de Manejo de Cuencas del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI); Teófilo Payano y Máximo Portoreal del Departamento de Inventario de Recursos Naturales (DIRENA) de la Sub-Secretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de Estado de Agricultura (SURENA/SEA).

Observaciones y Discusión

Los estragos del huracán, los suelos y el agua.

Árboles: En las laderas de partes altas de las cuencas, se observaron gran cantidad de árboles cortados, con las ramas rotas o sin ramas, pero también muchos árboles caídos y muchos árboles con sus raíces depositados en los cauces de los ríos, aguas abajo, en muchos casos detenidos por estructuras de cruce como puentes y caminos. Se podría concluir que el viento huracanado “raleó” la foresta en extensiones considerables (caso notable el de las lomas de Villa Alta Gracia). Los árboles así caídos han constituido un peligro adicional –durante el huracán, durante las lluvias posteriores, y en el futuro si no son removidos- originando obstrucciones al paso del agua, conformando embalses temporales, desviando el agua y originando o contribuyendo a las inundaciones en la vera del río, precipitando la falla de estructuras y descargas o desembalses rápidos, en momentos en que el peso del agua es mayor que la resistencia de la presa temporal.

Suelos. En las laderas de las partes altas de las cuencas, se observaron numerosos deslizamientos, -notables por las manchas de color de tierra colorada sobre el color verde de la foresta o vegetación natural de tipo arbustivo; en algunos lugares se observó erosión severa sobre terrenos de cultivo -notable por la gran cantidad de surcos de recorrido sinuoso en el sentido de la pendiente de los terrenos. En algunos lugares se observa roca al descubierto, o manchas blanquecinas que se confunden con el color de la tierra en las laderas (indicando la presencia del substrato de material calcáreo). Éstas no necesariamente vinculadas con los efectos del huracán sino manifestando el efecto de la erosión cotidiana resultante del uso inapropiado de estas tierras. Estos suelos y otros donde se observa afloramiento de rocas, ya están “listos”³. Ya no hay capacidad de

³ Aunque el recorrido no lo incluye, el paso del avión en el camino hacia EU el día 10 de diciembre temprano, permitió observar el uso intensivo de las tierras en las laderas de la sierra central que contribuyen al río Yaque del Norte (la Línea Noroeste). Habría que evaluarlo, mas da la impresión de un paisaje devastado donde la erosión ya hizo efectos irreversibles en grandes extensiones.



almacenamiento de agua por infiltración y por tanto, son superficies casi impermeables donde el coeficiente de escurrimiento es casi la unidad (la lluvia que cae escurre casi inmediatamente). Tampoco parecen ser soporte adecuado para el crecimiento de árboles de crecimiento vertical y raíces profundas.

Avenidas e Inundaciones.

Indudablemente, los estragos mayores no son solamente aquellos del viento huracanado sino de las lluvias que se presentaron con suficiente duración para humedecer en toda su profundidad el poco suelo que queda en algunas áreas dejando la superficie expedita para la acción destructiva de lluvias subsecuentes de alta intensidad⁴. En estas condiciones, el empuje del viento durante el huracán explica la caída y el “raleo” de los árboles. Los deslizamientos son la caída de porciones de tierra en las pendientes cuando su propio peso vence la resistencia de substratos inferiores. La baja capacidad de almacenamiento de agua de la superficie en las cuencas altas debido al pequeño espesor del suelo, a veces con roca o arcilla de substrato, y la baja densidad de la vegetación determinan un alto coeficiente de escurrimiento, de manera que la ocurrencia de altas intensidades de lluvia en momentos determinados tuvo como respuesta la presencia de flujos “pico” o extremos en muchas cuencas. La ocurrencia simultánea de estos “picos” en cuencas tributarias del mismo río explican las grandes avenidas que se dieron –ayudadas por las obstrucciones en el paso del río, afectando poblaciones, estructuras y campos de cultivo. Estos efectos naturalmente son graves donde por falta de previsión estuvieron ubicadas poblaciones y campos de cultivo en el cauce “seco” del río. Esto es evidente en Montes de Oca, Mesopotamia, y Tamayo entre otras poblaciones afectadas. No es menos evidente en los daños sobre campos de cultivo localizados en los cauces secos de muchos torrentes que ahora se ampliaron por acción de las avenidas, y naturalmente en los cauces de los ríos observados en el viaje como Jimenoa, Tireo, Baní, Ocoa, Tábara, y el Yaque del Sur y sus afluentes, el San Juan y el Maguana.

Conclusiones y Recomendaciones

La relación entre las observaciones sobre los árboles con aquellas sobre los suelos y los efectos de las avenidas o “picos” de los ríos dio lugar a discusiones entre los miembros del grupo. Por lo menos estuvimos de acuerdo en las siguientes conclusiones y recomendaciones generales:

- (1) Los programas de “forestación” debe tener en cuenta las características de los suelos. No necesariamente todos los suelos son apropiados para la siembra de especies forestales; por lo menos, algunas especies son mas apropiadas que otras teniendo en cuenta las características y el espesor del suelo. Es muy probable que la erosión que se ha producido en el país en extensiones considerables, no necesariamente con este huracán, ya ha tomado cuenta del espesor del suelo dejando muy poco para el establecimiento de plantas que, cuando alcanzan una determinada altura se vuelven

⁴ Aunque de vientos (nada despreciables) de menor velocidad que el Huracán David (el mas grande del siglo) que azotó el país en 1979, el Georges se caracterizó por haber cubierto el país de cabo a rabo y por su lentitud de desplazamiento por lo que las lluvias intensas fueron de mucho mayor duración.



muy susceptibles de ser tumbadas por el viento por falta de sustentación –las raíces no pudieron extenderse.

Lo anterior sugiere las dos siguientes recomendaciones,

- (2) Es necesario la constitución o fortalecimiento de un equipo –que puede ser de cooperación con Universidades y otras organizaciones, que se dedique a estudiar, experimentar y recomendar con base en la preservación de los eco-sistemas nativos, las especies de vegetación apropiadas para las condiciones de los suelos y micro-climas existentes en las cuencas.
- (3) Se recomienda la constitución de un equipo –que debería ser cooperativo con otras organizaciones de investigación y los propios destinatarios, que se dedique de manera sistemática a estudiar, producir, recolectar y difundir informaciones detalladas de los suelos y su comportamiento para los distintos usos en todo el territorio del país.
- (4) Dadas las condiciones de bajo almacenamiento superficial de las cuencas, la presencia de “picos” o avenidas rápidas será cada vez mayor en las cuencas de la República Dominicana. Por tanto, es probable que los sistemas de predicción en tiempo real con estaciones telemétricas hacia centros de control sean de efectividad limitada y, sin excluir éstas como apoyo, sea necesario recurrir a otras metodologías de prevención de daños que contemplen el incremento de la capacidad de almacenamiento en pequeños tributarios (mediante estructuras donde sea posible y seguro) para retardar el escurrimiento y los tiempos de concentración de áreas grandes, y la adopción de medidas económicas y de política que desmotiven el uso intensivo de tierras en las cuencas altas. Por ejemplo, el uso de prácticas de control de la erosión de tipo vegetativo y aun las prácticas mecánicas son convenientes, pero son prácticas que pueden motivar el uso intensivo para cultivos anuales. En San José de Ocoa se trabaja de esta manera desde hace 30 años. Ahora se pueden observar resultados satisfactorios y hay una gran tendencia aceptada por la comunidad hacia los usos de tipo permanente. Pero, tal vez es demasiado tarde para otras zonas donde no hay las condiciones de liderazgo por tanto tiempo que ha tenido dicho municipio. Por otro lado, y simultáneamente, es necesario el establecimiento y actualización de zonas con probabilidades de riesgos de inundación en todas las cuencas, especialmente en las planicies de inundación. Entre otras cosas, ésta sería la base para el establecimiento de seguros contra daños pero también, la adopción de procedimientos para el tratamiento de emergencias. Los residentes sabrían a que atenerse según el riesgo de la zona en que se encuentran.
- (5) Todo esto, sin decir nada de los caminos y estructuras, incluyendo presas, cuyo diseño, construcción y mantenimiento debe corresponder a las características de la hidrología de la zona en que se encuentren. En este tema el trabajo a realizar es muy grande y seguramente está contemplado. Pero, es necesario que exista alguna forma de la comunidad verificar y entender lo que se hace al respecto. Naturalmente, siempre habrán daños que lamentar pero, es posible atenuarlos y estar preparados para resolver los problemas cuando se presentan.



Programa Nacional de Conservación y Manejo de Recursos Naturales

La naturaleza de los daños, su asociación con la forma histórica como se han conducido los usos de los recursos naturales en el país induce hacia la necesidad de realizar cambios importantes en el manejo de los recursos naturales. Recomendaciones de tipo técnico son bienvenidas, como lo han sido en anteriores oportunidades, pero la historia demuestra que éstas no se hacen efectivas de manera permanente. En la República Dominicana aunque la intervención de los organismos en el tema de la conservación de los recursos naturales ha dado muestras del mayor interés y profesionalismo, en muchos casos no se ha garantizado que las medidas técnicas y aun aquellas de orden legal se cumplan de manera sostenible.

Por esta razón, hay poco que asegure que las recomendaciones anteriores se lleven a efecto. Es más, no sería extraño que éstas ya hayan existido, se hayan presentado y discutido. Una de las estrategias que actualmente se utiliza cada vez con mayor éxito es hacer a la población sentirse parte y responsable de las actividades, en este caso de la conservación y manejo de los recursos naturales. Es la estrategia de San José de Ocoa. Es la estrategia actual de transferir, ya con algún grado de éxito, la responsabilidad por el manejo de los sistemas de irrigación a los usuarios en el Yaque del Norte, en San Juan de la Maguana y en otros distritos. Son las recomendaciones que coinciden con los Programas de la reunión de Río Eco-92 sobre el ambiente. Esa filosofía debe extenderse donde necesario a nivel nacional con la idea de conseguir un mayor interés de los ciudadanos incluyendo su participación administrativa y financiera, manteniendo el gobierno el papel regulador, promotor de las políticas, de apoyo técnico y financiero, y también de tutelaje irrenunciable del patrimonio de la nación.

Dentro de esta filosofía las recomendaciones anteriores caben junto con los demás aspectos técnicos, sociales, económicos y ecológicos que hacen al *manejo integrado de las cuencas hidrográficas*. Pueden distinguirse dos Programas, o pueden formar parte del mismo: (1) el Programa Nacional de Conservación de Recursos Naturales, y (2) Programa Nacional de Recursos Hídricos. En ambos casos éstos y sus componentes incluyen:

- a. Las políticas, la legislación de tipo estructural y de regulación, para proteger los derechos de los ciudadanos y asegurar el cumplimiento de normas; se incluye las políticas y los mecanismos para conseguir el financiamiento sostenible –de la sociedad que se beneficia, por ejemplo, de las medidas de protección de cauces, o de aquellas para proteger las cuencas altas de la erosión proveniente de los beneficios de la generación hidroeléctrica, o los estudios para la delimitación de áreas de riesgo en las zonas inundables, y otras como la administración de los derechos de agua de los usuarios y el control de su calidad.
- b. La organización a nivel de los usuarios, a nivel de las cuencas o subdivisiones políticas, a nivel de las regiones y a nivel nacional. En todos los casos de tipo participativo. La organización incluye la conformación de organismos locales para el propósito específico de conservar los recursos, proteger, desarrollar y manejar los recursos naturales de las cuencas, y también, el papel de los distintos tipos de organismos públicos y privados de los sectores vinculados, tanto de tipo administrativo,

empresarial, de servicios, de investigación y asistencia técnica, relacionados con la ejecución de las políticas indicadas. Todos en un mismo programa de acción continua y sostenible;

c. Los programas financieros de apoyo a la motivación del cumplimiento de la legislación.

El IICA en asociación con otras organizaciones internacionales y nacionales, podría apoyar en la formulación de propuestas de un Programas Nacional de Conservación de Recursos Naturales.



Anexo I

Actividades Realizadas

Miércoles 2 de Diciembre. (Manuel Paulet, del IICA llegó de Costa Rica el día anterior en la noche)

En el IICA:

- (1) Reunión con Raúl Pineda del IICA quien estuvo a cargo de las coordinaciones preliminares en el país. Entregó documentación sobre informes realizados por otras organizaciones e informó sobre algunas reuniones para el Jueves 3;
- (2) Reunión con Teófilo Payano y Máximo Portoreal del DIRENA/SEA sobre informaciones existentes;
- (3) Reunión con José Francisco Febrillet, Eliseo Gonzalez y Gilberto Reynoso, Comité Ejecutivo de **Cultura del Agua** del INDRHI, asuntos a informar y asuntos pendientes: el INDRHI no firmó todavía el documento de constitución del comité de San Juan de la Maguana; curso sobre cultura del agua en Santa Ana; Curso de capacitación de voluntarios para Quisqueya Alerta en San Pedro fue pospuesto debido al huracán –en stand-by; la Organización Nacional de Profesores ha solicitado asociarse al Programa de Cultura del Agua y están dispuestos a colaborar con sus propios recursos; se promoverán reuniones con el BID para examinar posibilidades de financiamiento en apoyo del Programa;

Jueves 3 de Diciembre. (Los técnicos Gary Domian y Manuel Rosales, del USDA/NRCS llegaron de USA a Santo Domingo el día anterior en la noche)

- (4) **En el IICA.** Reunión con Máximo Portoreal, Teófilo Payano de la DIRENA/SEA y con Orlando Añil del INDRHI, exposición de los nombrados sobre el tema del huracán frente al mapa de la República Dominicana; Añil presentó un documento sobre la hidrología durante el período crítico en la zona de San Juan;
- (5) **En el INDRHI.** Reunión con el Director Ejecutivo del INDRHI, Frank Rodríguez para presentar al equipo que fue integrado desde ese momento también con Héctor Melo, de la División de Manejo de Cuencas, en representación del INDRHI. Esta reunión fue conducida por Rafael Marte, Representante del IICA en RD.
- (6) **En el BID.** A las dos de la tarde el equipo se reunió con Sergio Mora, Geólogo, en la Oficina del BID quien explicó los trabajos realizados y entregó la documentación elaborada por este organismo. Puso a disposición del equipo todos los archivos, incluyendo la posibilidad de usar las facilidades físicas disponibles. La reunión con Sergio Mora permitió definir mejor el itinerario de visitas de campo, debido a los reconocimientos ya realizados por ellos previamente tanto por vía aérea como por tierra. El banco está preparando un préstamo de más de US\$200 millones para la reconstrucción, incluyendo algunos componentes para restituir la capacidad operativa de los organismos de servicio, entre ellos, la red de estaciones meteorológicas e



hidrométricas del INDRHI. El BID está interesado⁵ en apoyar las acciones de planeamiento del uso de la tierra, en las acciones que conduzcan a la concientización de la comunidad sobre la importancia de proteger los recursos naturales y, hacia la promoción de políticas y su implementación hacia el empoderamiento local de la comunidad para el desarrollo del territorio de su ámbito con apoyo del Estado. Les gustaría que las acciones que se programen indiquen: quiénes están involucrados, en qué términos, cómo medir el progreso alcanzado, quiénes son responsables.

- (7) **En la Embajada de USA.** A las 4:30pm. Reunión con Kevin Smith (688 8090), Agregado Agrícola del USDA, reunión de intercambio de información.
- (8) **En la AID.** A las 5:30 pm con Luis Gonzales, sobre políticas en general, y con Carleen Yocum, Especialista Forestal del Servicio Forestal de los EU con sede en Puerto Rico. Carleen está destacada por un tiempo en la RD para hacer una evaluación de los impactos del huracán en los recursos forestales. Nos entregó copia del informe preliminar y nos hizo algunas explicaciones de sus experiencias. Estuvo de acuerdo con las áreas a visitar por el equipo.

Viernes 4 de Diciembre (equipo constituido por Héctor Melo del INDRHI; Teófilo Payano de SEA/DIRENA, M Paulet, IICA; Gary Domian y Manuel Rosales del USDA/NRCS; vehículo Mitsubishi de doble cabina aportado por el INDRHI)

- (9) **Viaje a Constanza.** Por la carretera central hacia Constanza, pasando por Villa Alta Gracia, Bonao, y Tireo. Observaciones de foresta destruida, deslizamientos de diversas magnitudes, inundaciones en la Ciénaga de Río Frío y en Tireo, propiedades cortadas por el río, bancos de caminos en peligro, depósitos de sedimentos.

Sábado 5 de Diciembre (mismo equipo)

- (10) **Viaje a San José de Ocoa.** Por la carretera hacia el Sur, entrando por Cambita hacia los Cacaos, pasando por la Presa de Aguacate hasta Ocoa y de regreso a Santo Domingo. Observaciones de tipo similar al viaje anterior. En una de las comunidades se observó la destrucción de algunas viviendas y una escuela (27 fallecidos) construidos en el cauce del río a unos 30m aguas arriba del puente. Entre el puente y las viviendas, paralelo a él, había un tramo de carretera para vehículos pesados con alcantarillas debajo de ella. Dicho tramo produjo un embalse de la avenida de agua que sedimentó y enterró las viviendas. Casi llegando a San José de Ocoa, en la montaña, nos encontramos con personal de la Asociación para el Desarrollo de San José Ocoa (ADESJO), entre ellos su fundador, el Padre Luis Quinn y el Ingeniero Bonilla (inseparables, ambos artífices del proyecto permanente "Ocoa"). Estaban en una ceremonia de inauguración de un asentamiento de productores conservacionistas a quienes se les habían otorgado lotes de terreno para el cultivo de especies forestales y frutales valiosos. En contraste con las cuencas anteriores, el paisaje en la cuenca del río Ocoa ya denota el cuidado conservacionista de sus pobladores. Un resultado que parece tendrá éxito en términos de su sostenibilidad.

⁵ Interpretación de las notas del autor de este informe, basado en la reunión realizada, sin comprometer al BID por estas afirmaciones.

Lunes 7 de Diciembre. (se adiciona al equipo Máximo Portoreal de DIRENA/SEA, que viajan con Jeep de la SEA)

- (11) **Viaje a Vicente Noble y Tamayo.** Observación de los efectos de las avenidas del río Yaque del Sur en las poblaciones aledañas al río en su parte baja, cerca de Barahona. Extensiones grandes de tierras y poblaciones afectadas por las inundaciones. Se observa en todos los casos que se trata del paso del río con caudales extraordinarios por las áreas inundables. En muchos casos las barras de sedimentos depositados en los cauces por eventos anteriores han actuado de barreras de desviación de las aguas y en otros como presas para elevar el nivel del río que invadió áreas nuevas, aunque siempre de riesgo probable.

Martes 8 de Diciembre.

- (12) **Viaje a San Juan de la Maguana.** El equipo fue a dormir a San Juan la noche anterior. Reunión en las Oficinas del PRODAS con su Director, Leonel Duarte y el encargado del componente de Desarrollo Agropecuario, César Paniagua. Leonel Duarte acompañó al equipo al campo para observar los impactos de las avenidas en los poblados de Montes de Oca y Mesopotamia (entre dos brazos del río San Juan, cerca de la ciudad). También se trata de poblaciones localizadas en el camino del río. Ambas están destruidas. Los daños que se observan a simple vista aparecen mayores que lo observado en Tamayo. Luego fuimos a la unión del río Maguana con el río San Juan donde hay un puente destruido y luego a la presa de Sabaneta donde se observa los estragos de la crecida que pasó por encima del aliviadero de emergencia. Aunque las estructuras de concreto se observan en buen estado, aparentemente no hubo previsión sobre los efectos de una crecida sobre el conducto de tierra de salida del aliviadero el que fue erosionado de manera impresionante. Se observa que fueron desprendidas las alcantarillas que pasan por debajo del camino que atraviesa la salida del aliviadero. Podría asumirse que esta rotura fue explosiva cuando el nivel del agua rebasó por encima de dicho camino, descargando una mayor cantidad de agua en un momento dado que el calculado para el canal de salida. No se observaron daños en las estructuras de riego ni en los campos de cultivo.

Miércoles 9 de Diciembre.

- (13) **Presentación sobre observaciones y recomendaciones preliminares.** En el IICA de las 9:00am a 12m. En reunión coordinada por Raúl Pineda del IICA, los señores Domian y Rosales hicieron una presentación sobre las observaciones del viaje y sus primeras recomendaciones. El material utilizado para dicha presentación es el Anexo II de este documento (traducido al castellano por quien escribe). Los asistentes fueron: Máximo Portoreal, y Teófilo A. Payano, DIRENA/SEA; Juan María Grullón, Departamento de Tierras y Agua, SEA; Yrene López, Planificación IAD; Héctor Melo, ONAMAC/INDRHI; Manuel Paulet; Raúl Pineda y Rubén Núñez, IICA; Gary Domian y Manuel Rosales, USDA/NRCS; Esther Soriano, INDRHI; Carleen Yocum, Servicio Forestal de los EUA y AID; Teófilo Suriel, CEDAF (antes FDA). Estuvo presente además un redactor-periodista del diario El Caribe.



Anexo II - Evaluación de los Impactos
del Huracán Georges en el Agua y el
Suelo de la República Dominicana

Informe Preliminar - USDA/NRCS
con apoyo de IICA/INDRHI/SEA
Diciembre, 1998



Equipo del USDA/NRCS

- **Manuel Rosales**, Agrónomo Conservacionista. Manuel es Agrónomo Conservacionista de Akron, Colorado.
- **Gary S. Domian**, Conservacionista de Suelos. Gary is Asistente Conservacionista del Estado en Durham, New Hampshire

Términos de Referencia

- Producir un informe sobre los impactos del Huracán Georges
- Comentar sobre los daños del agua, la erosión y la sedimentación
- Hacer referencia a los principales impactos en la infraestructura de riego y otras
- Explicar las causas y hacer recomendaciones

Se hicieron visitas de campo a estas

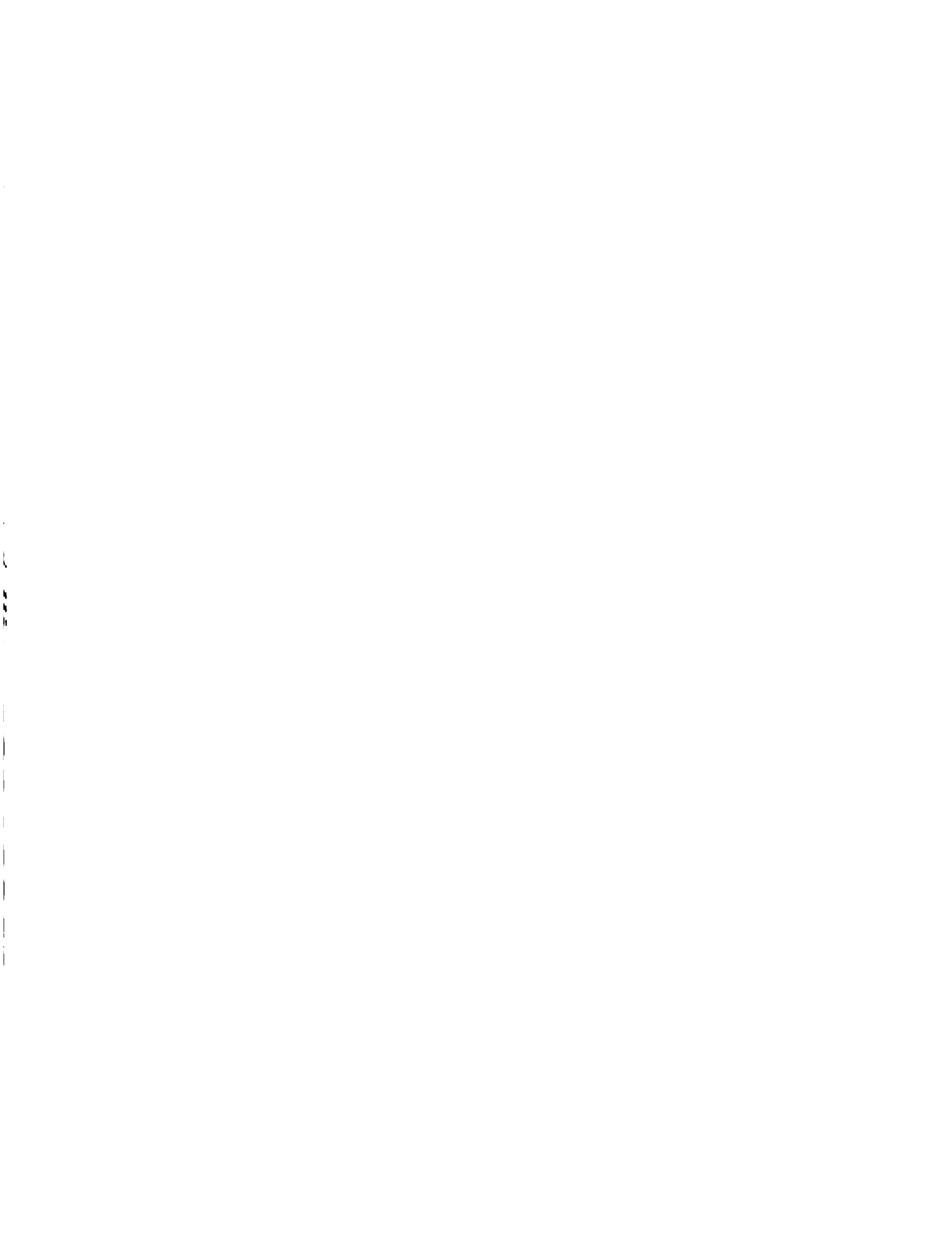
Provincias:

- San Juan
- Baoruco
- Barahona
- Azua

- Monseñor Nouel
- San Cristóbal
- Peravia
- La Vega

Paradas en pueblos y comunidades:

- 1. Juma
- 2. Bonaó
- 3. Piedra Blanca
- 4. Arroyo Frío
- 5. El Río
- 6. Tiro Abajo
- 7. Constanza`
- 8. Cambita
- 9. La Colonia
- 10. Mano Matuey
- 11. Los Cacaos
- 13. Los Mineros
- 14. S. Jose de Ocoa
- 15. Galeon-Bani
- 16. Azua-Peralta
- 17. Tamayo
- 18. Jaquimeyes
- 19. San Juan
- 20. Guazumal
- 21. La Pina
- 22. Rio Arriba Norte
- 23. Cortés
- 24. Amiana Gomez



Cuencas de las visitas de campo:

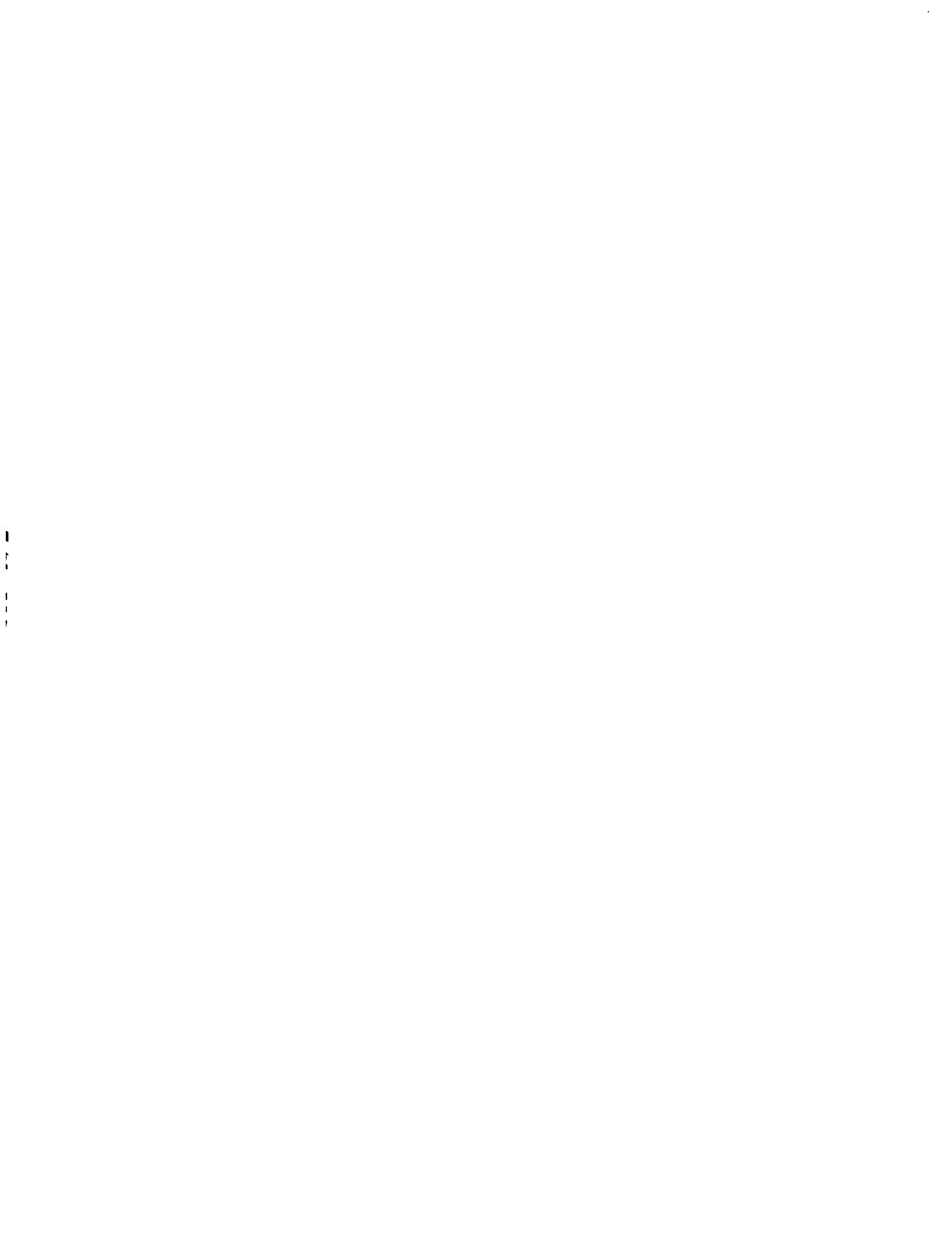
- Río Yuna
- Río Jimenoa
- Río Tireo
- Río Yaque del Norte
- Río Haina
- Río Nizao
- Río Ocoa
- Río Yaque del Sur
- Río San Juan
- Río Maguana

Criterios utilizados:

- **Exigencia** existe cuando hay una amenaza *inminente* de pérdida de vidas y daños a propiedades. La “**exigencia**” permanece mientras hay probabilidad de estos daños a nivel de emergencia.

Criterios (continuación)

- **La no-exigencia** ocurre cuando permanece la probabilidad de pérdida de vidas o daños a propiedades, pero ésto **no** es una amenaza inminente. La no-exigencia existe mientras la probabilidad de estos daños permanece lo suficientemente alta para llegar al nivel de emergencia.



Qué debe esperarse de la Asistencia Técnica?

- **Aliviar los riesgos inminentes de pérdida de vidas y propiedades causadas por las inundaciones y productos de la erosión.**
- **Nota: los riesgos son causados por alteraciones repentinas en las cuencas**

Las Medidas Elegibles Deben:

- **Retardar la escorrentía** para evitar las inundaciones y/o la erosión
- **reducir riesgos** a la vida y a la propiedad
- **ser económica y ambientalmente aceptables**
- **ser técnicamente correctas**
- **su costo debe ser compatible con el beneficio que ofrece y debe aliviar del peligro**

Consideraciones sobre los Recursos Naturales

- Erosión del **suelo**, su condición y deposición
- Cantidad y calidad del **agua**
- Calidad y condición del **aire**
- Condición, manejo y tipo de la **vegetación** relativo al medio
- Habitat y manejo de los **animales**
- Condiciones **económicas**, tierra, capital, trabajo, riesgo, ...
- Recursos **sociales** y culturales, características de los individuos y de la comunidad

Alteraciones en las Cuencas Causadas por el Huracán Georges

- **Deslizamientos de rocas y tierra** ■ **Disminución de la capacidad productiva de las tierras**
- **Cauces de ríos llenos de sedimento** ■ **Sistemas de riego llenos de sedimento**
- **Erosión por cárcavas** ■ **Erosión en los bancos de los caminos**
- **Erosión de bancos** ■ **Daños en la foresta**
- **Movimiento de sedimentos** ■ **Estructuras removidas**
- **Escombros en los cauces**

Alteraciones en las Cuencas (continuación)

- Impactos en los recursos costeros
- Impactos en los recursos urbanos
- Estructuras de control de aguas removidas frecuentemente

Usos de la Tierra Afectados

- Foresta
- Agro-foresta
- Cultivos anuales
- Cultivos permanentes
- Pastos
- Plantaciones
- Tierras irrigadas
- Casas
- Edificios comerciales
- Alojamientos para huéspedes turistas
- Hospitales
- Iglesias
- Bancos
- Servicios de gobierno
- Abastecimiento de agua público

Usos de la tierra (cont.....)

- **Reservorios**
- **Presas y aliviaderos**
- **Sistemas sanitarios privados**
- **Caminos, mejorados y no mejorados**
- **Servicios de luz, teléfono...**
- **Puentes y alcantarillas**
- **Abastecimiento de agua rural**

Conecciones importantes con los resultados del Huracán Georges

- **Geología superficial y del substrato**
- **Los bancos de caminos contribuyen con sedimento durante eventos menores de lluvia**
- **Cunetas de caminos requieren mantenimiento**
- **Debe considerarse la selección de especies de plantas con raíces apropiadas a los suelos**
- **Desarrollar y proteger las fuentes de agua locales**

Conecciones importantes (cont...)

- **Alcantarillas, estribos, mandiles de caminos removidos con frecuencia**
- **Los deslizamientos y avalanchas de tierras y rocas son frecuentes y predecibles en muchos casos**
- **Los puntos débiles en los caminos rurales están en las curvas cerradas o pronunciadas**
- **Los puentes dañados deben ser removidos inmediatamente**

Conexiones importantes (cont...)

- **Los aliviaderos de emergencia deben ser armados en ambos lados, entrada y salida**
- **Se deben colocar collares anti-filtraciones en las alcantarillas debajo de presas y caminos**
- **Los gabiones pueden ser efectivos**
- **Considerar sistemas de aviso de inundaciones**
- **Árboles sueltos pueden significar problemas críticos**

La Conservación de Suelos es fundamental...

- ...pero, la conservación de suelos solamente no es suficiente.
- El éxito de la conservación depende de un enfoque integrado de manejo del suelo natural, el agua, el aire, las plantas y animales y sus interacciones entre si y con la sociedad y su economía.

Pasos para el planeamiento de recursos:

Fase I. Colección y

Análisis

1. Identificar problemas y oportunidades
2. Determinar objetivos
3. Inventariar recursos
4. Analizar datos de recursos

Fase II. Sistema de

Apoyo a la Toma de Decisiones

5. Formular alternativas
6. Evaluar Alternativas
7. Tomar decisiones

Planeamiento de Recursos (cont...)

III. Aplicación y

Evaluación

8. Implementación del plan

9. Evaluación del plan.

Se Recomienda el Manejo de Cuencas con Liderazgo Local

- **El manejo de los recursos de agua se
construye sobre la base de la conservación y
manejo efectivos de los recursos naturales**

Cuencas con liderazgo local (cont...)

- Un grupo o una asociación de una cuenca con liderazgo local trabaja por consenso a través del uso correcto de la ciencia, economía, la última tecnología, y la información actualizada

Cuencas localmente lideradas (cont...)

- Los grupos con liderazgo local tienen una *visión compartida* de su tierra y su comunidad. Las personas en las cuencas trabajan juntas para apalancar el interés y los recursos para el trabajo de conservación

Liderazgo nacional en las cuencas

- Un programa nacional proveerá liderazgo nacional para la conservación del suelo y del agua, y recursos naturales relacionados
- El programa debe proveer asistencia técnica *equilibrada* y programas cooperativos de conservación para los usuarios de tierras

Estudios de cuencas y planeamiento

- Un programa nacional ayudará a grupos nacionales, grupos provinciales y grupos locales
- protegerá a la tierra de la erosión, las inundaciones, y la sedimentación
- mejorará la cantidad y calidad del agua en las cuencas

Estudios de cuencas (cont...)

- Un programa nacional desarrollará planes, conducirá levantamientos y estudios de los recursos de las cuencas, realizará análisis de riesgos de inundaciones, y proveerá recomendaciones sobre el manejo de las planicies de inundación.

Componentes recomendados de Programas de Conservación

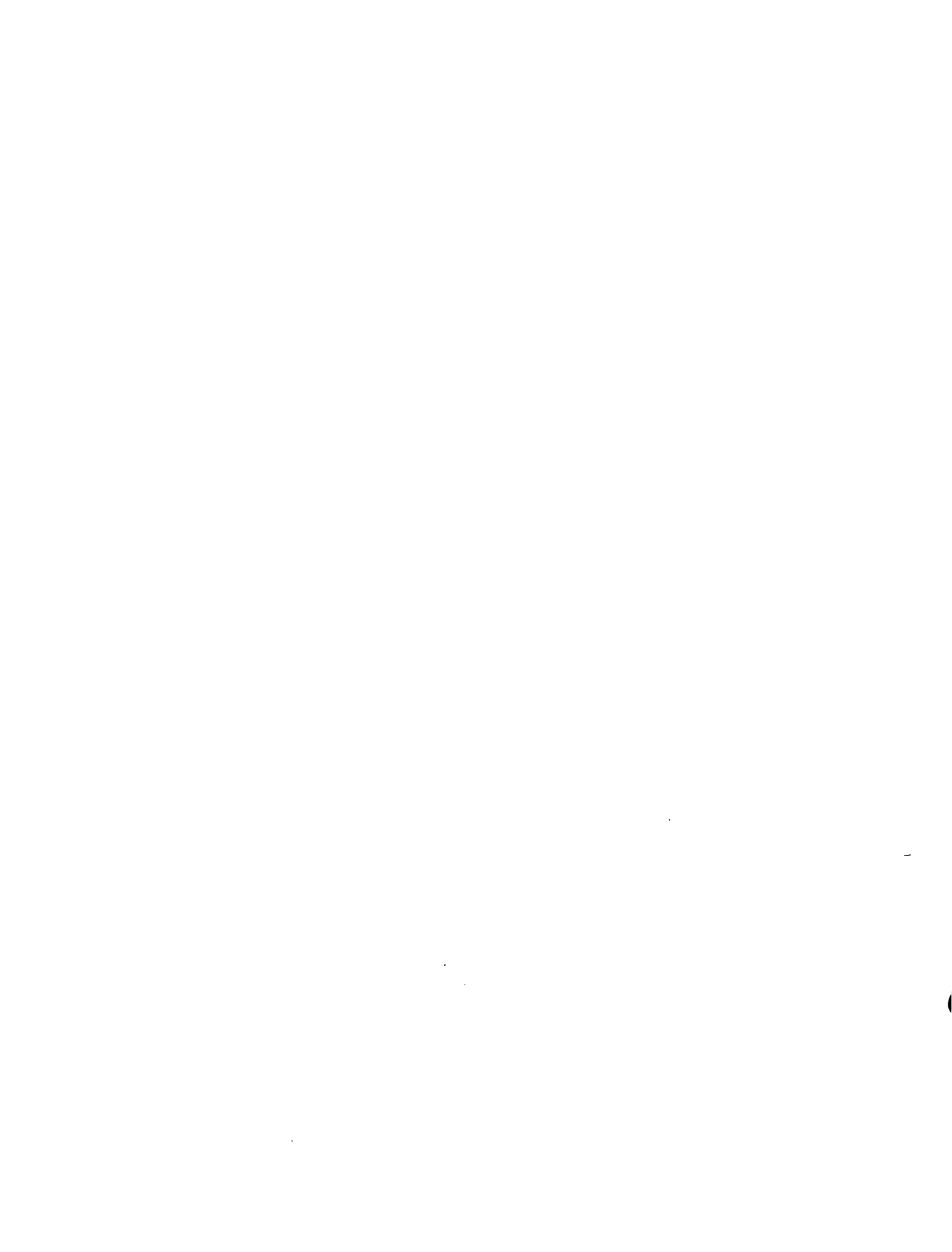
- Caminos de Acceso de Conservación
- Sistemas Sostenibles de Agricultura de Montaña
- Investigaciones sobre sistemas de manejo de la agricultura
- Desarrollo de Recursos Humanos
- Fondos de Innovación para Conservación con Liderazgo Local
- Tecnología Aplicada para el Manejo de Cuencas en Tierras de Ladera

Programas Recomendados (cont...)

- Establecer un Secretariado Ejecutivo Nacional
- Manejar Programas Localmente a través de unidades de Manejo de Programas
- Monitorear los Programas regularmente

Gracias!

- **Manuel Paulet, Especialista de Agua y Suelo, (IICA)**
- **Rafael J. Marte, Representante, IICA**
- **Frank T. Rodriguez, Director Ejecutivo, (INDRHI)**
- **Teofilo Payano and Maximo Portorreal, Secretaria De Estado De Agricultura**
- **Ing. Hector Melo, INDRHI**
- **Sergio Mora C., Banco Interamericano de Desarrollo**



Terms of Reference – Revised: October 4, 1998
Preliminary Assessment of the Impacts of Hurricane George on Soil and Water Resources of the Dominican Republic

Period: 10 to 15 days

Opportunity: if possible, the period starting the week of November 16, 1998.

Coordinating Agency: IICA/Dominican Republic **Representative:** Dr. Rafael J. Marte, (809) 532 7522 e-mail: jmendez@codetel.net.do; **Coordinator for technical support:** Manuel Paulet, Soil & Water Conservation Specialist.

IICA/Headquarters, (506) 229 2728 e-mail: mpaulet@iica.ac.cr

Cooperating Agencies in the Dominican Republic: The Secretariat of State of Agriculture (SEA), and the National Hydraulics Institute (INDRHI).

Technical support: USDA/FAS – Otto Gonzalez, Coordinator. (202) 690 2919 e-mail: gonzalezO@fas.usda.gov – USDA/IICA Agreement; possibly, through USDA, the AID mission in Dominican Republic. **Support provided:** one specialist (two if necessary) and, if possible, 1998 satellite photographs of Dominican Republic, before and after Hurricane George. The specialist will indicate previous to this mission the requirements about previous activities that should be performed in the DR, and tools of analysis that will help perform this assessment.

Team members:

A team will be formed including an USDA technician, an IICA Soil and Water Resources Specialist with experience in Dominican Republic, and members of SEA and INDRHI appointed specifically for this task. Possibly, one specialist of the Natural Resources Sub-Secretariat (SURENA) of the Secretariat of Agriculture (SEA), and personnel of INDRHI responsible for the water administration in the water districts, and those responsible for the operation and sediment surveying of dams. SURENA has adequate facilities for cartographic analysis using geo-referenced information (if necessary, arc-view and arc-info software and appropriate hardware). It might be necessary to consult with personnel of CDE (the Dominican Electricity Corporation) with regard to dam operations.

Scope of Work:

To produce a report about the impacts of hurricane George on soil erosion and sedimentation and, damage to water sources as related to natural resources damage over the land of the Dominican Republic. If possible, some reference should be made to major impacts on irrigation and other infrastructure caused by flooding or excess runoff. The report should be quantitatively appreciative of the extent of the damage and based on what is evident, try to explain the causes of this damage. In order to do this report it is anticipated that there would be an analysis of existing aerial photography and satellite imagery, before and after the hurricane. Four or five days would be spent of field reconnaissance based on a selection of places made in the office, considering accessibility and extent of damage. Three days to write a report and present it to local authorities. The report could include recommendations for further analysis, as more data and/or better tools become available.

Funding: IICA/Dominican Republic will provide the funds. A letter of understanding will be subscribed with USDA for their support, under the USDA/IICA agreement. In the past, IICA has paid per-diem and transportation expenses. Depending on extent and nature of the mission, USDA has donated salary for the time spent in the mission.



