



COOR 005/2000

**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES
CONVENIO MINAMBIENTE-ICFES-SECAB N° 061/99**

SOCIALIZANDO EL ANÁLISIS DE CUENCA PARA MEJORAR EL MANEJO LOCAL DE LOS RECURSOS NATURALES

Proyecto de capacitación

1. Descripción del proyecto

El proyecto está orientado a conformar una masa crítica de técnicos que permita una implementación rápida de los análisis de cuenca en varias regiones de Colombia, de tal forma que sirva de base para elevar la discusión de las comunidades sobre el manejo de recursos naturales. Para tal fin se realizará una capacitación formal en los instrumentos de análisis y se realizarán aplicaciones prácticas en 36 cuencas y/o microcuencas. Estos estudios de caso servirán a su vez para iniciar un archivo de información que permita priorizar las acciones en las diferentes cuencas.

2. Objetivos del proyecto

- **Capacitación de técnicos en las herramientas de análisis**

Se capacitarán 12 técnicos de las instituciones (Corporaciones Autónomas regionales y/o de desarrollo sostenible, universidades de formación forestal) que son fundamentales para el desarrollo adecuado de los recursos nacionales y que participan en el Plan de Acción Forestal. La meta es lograr que estas personas tengan un dominio de los pasos metodológicos propuestos e implementados por CONDESAN en varias cuencas de las regiones andinas. Cada participante deberá entregar, al final de la capacitación, un análisis de una cuenca específica con un área superior a 8000 hectáreas.

- **Extrapolación de la capacitación con trabajos prácticos en las diferentes sedes**

Cada uno de los participantes en los cursos teóricos deberá aplicar los conocimientos aprendidos realizando un trabajo práctico, una vez regresen a su sede de trabajo. Para tal fin, el proyecto brindará un apoyo permanente para que los trabajos se concreten en

cuencas específicas. En esta etapa el técnico capacitado deberá incorporar otros técnicos locales para multiplicar el dominio de la herramienta.

- **Iniciar un archivo de análisis sistemático de cuencas y/o microcuencas.**

Con base en los estudios de caso se tendrá un archivo de microcuencas que permita progresar cada vez más en el tipo y precisión del análisis. Estos trabajos servirán a su vez para que las universidades capaciten a los futuros profesionales sobre los análisis de priorización de alternativas a nivel de cuencas.

3. Grupo beneficiario

- Doce técnicos que colaboran con el programa en las diferentes sedes y universidades.
- Veinte y cuatro técnicos de los diferentes sedes que participaran en los trabajos prácticos de extrapolación de la metodología a las diferentes cuencas.
- Treinta estudiantes de carreras relacionadas con el manejo de recursos que tendrán casos documentados para las electivas de análisis de cuenca.
- Treinta Tecnólogos Forestales que incluirían estos temas en los trabajos de pasantías.

Las unidades municipales de asistencia técnica y planeación que a través de este proceso de priorización tendrán más elementos para estimar la rentabilidad social de la inversión.

4. Actividades a realizar

Objetivo No 1

Una vez termine la capacitación el técnico tendrá dominio sobre análisis de priorización a nivel de cuenca. Para tal fin se capacitara en las siguientes áreas.

- **Manejo de modelos georreferenciados**

Adquirirá experiencia en el programa Arcview 3.1 profundizando en las siguientes áreas.

- Manejos de archivos (crear, abrir, guardar, exportar)
- Creación de tablas de atributos
- Editar mapas y tablas de atributos asociados a mapas,
- Combinación de elementos,

- Identificación de elementos en mapas.
- Edición y presentación de mapas.
- Modelo digital del terreno
- Transformación de mapas de cobertura y suelos de formatos vector a raster

- **Manejo de modelos hidrológicos.**

Se adquiere experiencia en el manejo de Soil and Water Assessment Tool SWAT, profundizando en las siguientes áreas.

- Definición y explicación de conceptos básicos del modelo;
- Clima (precipitaciones, temperatura, radiación solar, velocidad del viento y humedad relativa)
- Hidrología (infiltración, percolación escorrentía, evapotranspiración, retención de agua en el suelo, acuíferos superficiales, acuífero profundos, descarga del acuífero superficial al caudal, caudales).
- Erosión y transporte de sedimentos en parcelas y cauces.
- Creación de bases de datos de suelos (texturas, densidad aparente, conductividad hidráulica, factor k de USLE, grupo hidrológico, profundidad de suelos, cambios estructurales a través del perfil).
- Creación de bases de datos coberturas (número de curvatura, factor N de Maning).

- **Interfase entre modelos georeferenciados y balances hídricos.**

- Instalación interfase y comandos de manejo.
- Preparación de archivos de entrada para SWAT a partir de mapas raster de arcview y tablas de atributos.
- Secuencia de entrada de información:
 - Procesamiento modelo digital terreno (delimitación área de la cuenca, red hídrica , delimitación de unidades de respuesta hidrológica),
 - Procesamiento de mapas raster de cobertura y suelos.
- Procesamiento datos climáticos.
- Creación de bases de datos contenidas en el SWAT.
- Edición de bases de datos. (suelos, clima, coberturas etc)
- Simulación del impacto en caudales y sedimentos de la cobertura actual.

- **Validación de modelos a nivel de campo**

- Comparación de caudales y sedimentos entre valores medidos y simulados.

- **Análisis de escenarios**

- Impacto en caudales y sedimentos de los cambios en coberturas y manejos de suelo.

- **Modelos de trade off entre sostenibilidad (impacto en caudales y sedimentos), equidad (impacto en generación de empleo) y productividad (rendimiento y rentabilidad).**

- Elaboración de modelo mental.
- Recuperación de información secundaria
- Principios de programación lineal.
- Construcción de modelos en programación lineal.
- Elaboración de matrices de entrada.
- Elaboración de matrices de salida.
- Determinación de restricciones.
- Informe de la estructura.
- Resolución del programa.
- Análisis de salida.
- Discusión de escenarios.

- **Análisis ex-ante de alternativas**

- Identificación de las alternativas tecnológicas
- Estudios de rentabilidad de estas alternativas a nivel de finca (beneficio privado)
- Impacto de estas alternativas en el beneficio social (a nivel de finca y externalidades en cuenca).
- Evolución de tasas de adopción en el tiempo
- Evaluación de las oportunidades de transferencia de bienes y servicios de la sociedad a los productores

Objetivo No 2.

Cada uno de los técnicos capacitados deberá aplicar la metodología en 2 cuencas adicionales. Para tal fin, realizarán los siguientes pasos metodológicos:

- Realización del modelo digital de elevación.
- Simulación de la red hídrica con base en los modelos de elevación.
- Validación y ajuste de la red hídrica simulada con base en la real.
- Determinación del área de la cuenca y de las principales unidades de respuesta hidrológica.
- Impacto de la cobertura actual en caudales, sedimentos y retención del agua en el suelo.

- Validación del modelo de uso actual con base en la medición de caudales y sedimentos Impacto de los nuevos escenarios de uso de la tierra en parámetros de balance hídrico, sedimentos y productividad.
- Determinación de áreas de la cuenca con mayor potencial de cambio.
- Evaluación de incentivos necesarios para producir el cambio por diferentes sistemas de producción y localización en la cuenca.
- Magnitud del beneficio social (trade off entre costos adicionales del productor y externalidades).

Objetivo No 3.

- Una recopilación de toda la información y los análisis correspondientes para 36 cuencas y/o microcuencas.
- Un archivo en CD-ROM de las 36 cuencas analizadas.

5. Metodología de implementación

El proyecto se realizara en cinco etapas a saber:

• Preparación de la capacitación

Esta es una etapa previa financiada por CONDESAN y en la cual se analiza el perfil de los candidatos presentados, sus necesidades de capacitación y un plan integral para lograr que cada candidato termine su capacitación y fortalecimiento con un análisis de cuenca. En esta etapa se seleccionan las cuencas a analizar y se hacen las recomendaciones sobre el manejo de información.

En esta etapa se traducen los manuales y se generan todas las ayudas audio visuales para los diferentes contenidos.

• Capacitación técnica formal

Esta etapa tiene una duración de un mes y en ella los técnicos adquirirán solidez en los modelos mentales utilizados y la experiencia necesaria para aplicar los modelos a situaciones reales.

• -Fortalecimiento, en servicios, de los conocimientos adquiridos

Para tal fin el técnico seleccionara una cuenca de su región y en un período de 1 mes realizará el análisis de cuenca respectivo. Durante este período el técnico estará apoyado permanentemente por los instructores y/o los profesionales requeridos.

- **Extrapolación de la metodología**

Esta etapa tendrá una duración de 1 mes y en ella cada técnico deberá seleccionar 2 cuencas en las cuales pueda apoyara a nuevos técnicos locales en la realización de los análisis. En esta etapa el técnico capacitado y los nuevos técnicos tendrán un apoyo permanente de los instructores y/o profesionales necesarios.

- **Diseño de alianzas estratégicas para implementar las actividades más promisorias**

Con base en los análisis de cuenca se seleccionaran las cinco actividades mas promisorias y se comenzara el proceso de formación de alianzas que permitan a los productores locales implementarlas a través del fondo empresarial CONDESAN . Esta etapa es financiada por CONDESAN y se requieren dos meses para hacer los contactos con las organizaciones locales, los empresarios y acordar las alianzas factibles.

6. Resultados esperados

- **Creación de una masa crítica de técnicos en análisis de cuencas**

Doce instructores capacitados trabajando en problemas prácticos en las diferentes sedes. Estos conformarán una masa crítica de técnicos jóvenes que apoyarán los análisis de cuenca en diferentes regiones de Colombia.

Veinticuatro técnicos locales capacitados a través del proceso de extrapolación de la metodología en las diferentes sedes.

Treinta estudiantes de pregrado en carreras afines al manejo de recursos, capacitados en análisis de cuenca.

Treinta Tecnólogos Forestales con capacidad de hacer análisis de cuenca cuantificados.

- **Un archivo en CD- ROM de análisis sistemáticos en 36 cuencas**

Un archivo de información base compuesto por 36 análisis de cuenca que servirán para identificar las mas promisorias y las mejores alternativas de inversión empresarial y ambiental. .

- **Un mecanismo funcional de priorización de inversiones ambientales en cuencas**

Un mecanismo amigable y funcional que ayuda a identificar la información mas relevante y que permite a las instituciones que toman decisiones , a mirar diferentes escenarios de desarrollo con las comunidades. Este esquema permitirá elevar la discusión sobre el manejo del agua y los recursos productivos fortaleciendo la colaboración entre los técnicos, los gobiernos y la comunidad.

- **Formación de alianzas estratégicas para implementación de actividades**

Para las 5 actividades mas promisorias se realizaran los contactos con empresarios para a través de alianzas estratégicas, implementarlas a nivel de campo. Cada una de estas actividades deberá tener los respectivos estudios de factibilidad para ser presentados al fondo empresarial CONDESAN y a los fondos de capital de riesgo para los pequeños productores.

7. Duración y cronograma de actividades.

El programa total tendrá una duración de 6 meses y se conformara con los siguientes componentes

Actividad / meses	Financiador	1	2	3	4	5	6
Preparación de la capacitación	CONDESAN	****					
Capacitación formal técnicos	MMA	*	***				
Fortalecimiento conocimientos adquiridos	MMA		****				
Extrapolación de la metodología	MMA			****			
Archivos de CD-ROM	MMA			****			
Diseño de alianzas estratégicas para implementar actividades	CONDESAN				****	****	****

Presupuesto (millones de peso)

Actividades/ aportes por entidad participante	MMA	CONDENSAN	Total
Preparación de la capacitación			
Total		10	10
Curso formal			
Profesores (3 profesores,1 mes)	12	3	15
Alquiler sala	6		6
Sostenimiento técnicos asistentes	24		24
Ajuste modelos de simulación		10	10
Total	42	13	45
Apoyo a las sedes en el trabajo practico.			
Profesionales (3 profesionales, 3 meses)	27		27
Viáticos (100 días)	10		10
Transporte (12 viajes)	6		6
Gastos de procesamiento de información 36 cuencas (1 millón por cuenca)			36
Ajuste de modelos de análisis		10	10
Total	79	10	89
Conformación de alianzas estratégicas			
Proyectos de prefactibilidad		20	20
Administración	18		18
Total	139	53	192

9. Notas explicativas del presupuesto.

En este presupuesto se asume que las entidades participantes del orden local tienen los equipos de computación adecuados para hacer los análisis de cuenca y que ninguna corporación de desarrollo regional cobrara por la información necesaria para hacer los mismos. Esta información se entregará en formato compatible con ACRVIEW 3.1 y la información climática en archivos de computador compatibles con Excel. Adicionalmente aportara todos los elementos necesarios para que los técnicos realicen el trabajo práctico con las diferentes cuencas, incluyendo los viáticos a nivel de local.

1- Preparación de la capacitación

Visita a las instituciones para hacer perfil de candidatos y cuencas a analizar. Se estima 10 días de trabajo de un técnico con sus respectivos gastos de viaje. 5millones de pesos.

Adecuación de manuales y ayudas para los cursos. Se estima un mes de trabajo de un profesor por un costo de 5 millones de pesos.

2- Curso Formal

Pago de personal profesional. Se considera el pago de 3 profesionales que se encargaran de la capacitación de los técnicos por 1 meses. Se estima un sueldo integral de 4 millones por mes. CONDESAN aporta el 20 % de un técnico especializado para apoyar a los profesores en aspectos críticos (3 millones).

Alquiler de sala de computación. Se estima el alquiler de 10 computadores a un valor de 20.000 diarios, por 30 días. Este valor incluye acceso a los programas.

Sostenimiento de los asistentes. Se estima 70.000 diarios para alojamiento y comida por 30 días.

Ajuste en modelos de simulación. Para los modelos de optimización de sistemas de producción y procesos de adopción se requiere un ajuste de los modelos a condiciones particulares de algunas cuencas. CONDESAN aportara un técnico especializado para hacer estos ajustes. Se estima un mes de trabajo (10 millones de pesos).

3- Apoyo a las sedes en el trabajo practico

Pago personal profesional. Se considera el pago de 3 profesionales de apoyo permanente que trabajaran tiempo completo durante 3 meses. . Se estima un sueldo integral de 3 millones por mes trabajado. .

Viáticos. Se consideran 100 días de viáticos a 100.000 día, para los profesionales de apoyo permanente para ir a visitar las diferentes regiones.

Transporte. Se estima 12 viajes a un valor de 500.000 por viaje. Para los asesores permanentes.

Gastos de procesamiento.

Se estiman 1.000.000 de pesos por cuenca e incluye el pago de los programas de computador, el alquiler por 5 meses de 2 computadores para apoyos a las consultas de las diferentes sedes, comunicación a través de correo electrónico, materiales de computación y dibujos de mapas, CD-ROM y discos ZIP.

Ajuste en los modelos de análisis. En algunos casos no se tienen modelos de análisis para algunas alternativas de producción que pueden ser prioritarias en las cuencas analizadas. CONDESAN aportará un mes de un técnico especializado (10 millones de pesos) para realizar una primera aproximación a estos casos.

4-Apoyo a la conformación de alianzas estratégicas. Se realizarán 5 estudios de prefactibilidad que complemente la información recolectada en los análisis de cuenca. Para este fin CONDESAN aportará un técnico especializado por 2 meses. (20 millones de pesos).

ANEXO

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES CONVENIO MINAMBIENTE-ICFES-SECAB N° 061/99

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN ÚNICA Y SIN COMPETENCIA DE CONSULTORÍA ESPECIALIZA EN CAPACITACIÓN EN METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS DE CUENCAS

I. INFORMACIÓN GENERAL

- 1. Nombre del Proyecto:** Socializando el análisis de cuenca para mejorar el manejo local de los recursos naturales.
- 2. Dependencia Solicitante:** Unidad Coordinadora del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales – MMA
- 3. Beneficiarios del proyecto:** Docentes y estudiantes de universidades con programas forestales y profesionales de corporaciones responsables de implementación del Plan Verde
- 4. Cobertura:** Zonas de influencia de las universidades con formación forestal
- 5. Duración:** Seis (4) meses

II. JUSTIFICACIÓN

El Plan de Acción para el desarrollo del Plan Verde “Bosques para la paz” plantea entre sus objetivos, implementar acciones de establecimiento y manejo de coberturas vegetales que permitan la restauración de ecosistemas, para mejorar la oferta de bienes y servicios ambientales, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana.

Si bien es cierto que en el país se han desarrollado experiencias exitosas a través Subprograma de Microcuencas adelantado con recursos de la Banca Multilateral (créditos BID-BIRF), iniciado por el Ministerio del Medio Ambiente, y desarrollado por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's), no existe información específica sobre los impactos ecológicos, ambientales y sociales, así como de las especies y sistemas éxitos, requiriéndose avanzar en el monitoreo y evaluación de los proyectos establecidos.

De igual manera el Ministerio del Medio Ambiente, contando con la participación e entidaes del SINA, han establecido alianzas estratégicas, con el propósito de maximizar los recursos económicos, aumentar significativamente las metas propuestas, generar impactos positivos en lo ecológico, económico y social.

Dentro de las acciones de la puesta en marcha del Plan Verde, el MMA a través de la Dirección General de Ecosistemas, ha propuesto un marco general de investigación y monitoreo, el cual se implementará regionalmente por las CAR's.

Con el fin de tener conocimiento sobre los efectos e impactos de los proyectos de reforestación protectora y protectora-productora, así como los futuros de restauración ecológica y validar sus resultados, es necesario emprender acciones de capacitación

tendientes a generar una masa crítica de técnicos que apoyen los análisis de cuencas en las diferentes regiones del país, como también, d establecer un proceso de retroalimentación con las universidades responsables de la formación forestal en el país.

De esta manera, se generará un compromiso de trabajo a nivel regional entre los técnicos e las CARs responsables de la implementación del Plan Verde y el aporte académico de los profesionales de la universidades en el proceso de análisis de cuencas, a través de la capacitación formal en las metodologías e instrumentos aplicados y validados en los casos de cuencas prototipo en el país, como también, de la definición de indicadores que permitan conocer los resultados obtenidos en el análisis de las mismas, y su contribución a la correspondiente restauración a mediano y largo plazo.

III. OBJETIVOS.

1. General. Mejorar los análisis de cuenca y socializarlos para lograr una base mas sólida de discusión sobre las alternativas de manejo local de los recursos naturales.

2. Específicos

Objetivo No 1. Capacitación de técnicos en las herramientas de análisis. Se capacitarán 12 técnicos de las instituciones (Corporaciones Autónomas regionales y/o de Desarrollo Sostenible, Universidades con formación forestal) que son fundamentales para el desarrollo adecuado de los recursos nacionales y que participan en la implementación del Plan Verde. La meta es lograr que estas personas tengan un dominio de los pasos metodológicos propuestos e implementados por CONDESAN en varias cuencas de las regiones andinas. Cada participante deberá entregar, al final de la capacitación, un análisis de una cuenca específica con un área superior a 8000 hectáreas.

Objetivo No 2. Fortalecimiento, en servicio, de los conocimientos adquiridos. Cada uno de los participantes en los cursos teóricos deberá aplicar los conocimientos aprendidos realizando un trabajo práctico, una vez regresen a su sede de trabajo. Para tal fin, el proyecto brindara un apoyo permanente para que los trabajos se concreten en cuencas específicas.

Objetivo No 3. Extrapolación de la metodología con trabajos prácticos en las diferentes sedes En esta etapa el técnico capacitado deberá incorporar otros técnicos locales para multiplicar el dominio de la herramienta

Objetivo No 4 Iniciar un archivo de análisis sistemático de cuencas y/o microcuencas. Con base en los estudios de caso se tendrá un archivo de microcuencas que permita progresar cada vez más en el tipo y precisión del análisis. Estos trabajos servirán a su vez para que las universidades capaciten a los futuros profesionales sobre los análisis de priorización de alternativas a nivel de cuencas.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto esta orientado a conformar una masa crítica de técnicos que permita una implementación rápida de los análisis de cuenca en varias regiones de Colombia, de tal forma que sirva de base para elevar la discusión de las comunidades sobre el manejo de recursos naturales. Para tal fin se realizará una capacitación formal en los instrumentos de análisis y se realizaran aplicaciones prácticas en 36 cuencas y/o microcuencas. Estos estudios de caso servirán a su vez para iniciar un archivo de información que permita priorizar las acciones en las diferentes cuencas.

Para tal fin realizara las siguientes actividades:

Objetivo No 1.

Una vez termine la capacitación el técnico tendrá dominio sobre análisis de priorización a nivel de cuenca. Para tal fin se capacitara en las siguientes áreas.

Manejo de modelos georreferenciados. Adquirirá experiencia en el programa Arcview 3.1 profundizando en las siguientes áreas.

- Manejos de archivos. (crear, abrir, guardar, exportar)
- Creación de tablas de atributos
- Editar mapas y tablas de atributos asociados a mapas,
- Combinación de elementos,
- Identificación de elementos en mapas.
- Edición y presentación de mapas.
- Modelo digital del terreno
- Transformación de mapas de cobertura y suelos de formatos vector a raster

Manejo de modelos hidrológicos.

Se adquiere experiencia en el manejo de Soil and Water Assessment Tool SWAT, profundizando en las siguientes áreas.

- Definición y explicación de conceptos básicos del modelo;
- Clima (precipitaciones, temperatura, radiación solar, velocidad del viento y humedad relativa)
- Hidrología. (infiltración, percolación escurrimiento, evapotranspiración, retención de agua en el suelo, acuíferos superficiales , acuífero profundos, descarga del acuífero superficial al caudal, caudales.
- Erosión y transporte de sedimentos en parcelas y causas
- Creación de bases de datos de suelos (texturas, densidad aparente, conductividad hidráulica, factor k de USLE, grupo hidrológico, profundidad de suelos, cambios estructurales a través del perfil)
- Creación de bases de datos coberturas. (número de curvatura, factor N de Maning,)

Interfase entre modelos georeferenciados y balances hídricos.

- Instalación interfase y comandos de manejo.
- Preparación de archivos de entrada para SWAT a partir de mapas raster de arcview y tablas de atributos.
- Secuencia de entrada de información:
 - Procesamiento modelo digital terreno (delimitación área de la cuenca, red hídrica , delimitación de unidades de respuesta hidrológica),
 - Procesamiento de mapas raster de cobertura y suelos.
 - Procesamiento datos climáticos.
- Creación de bases de datos contenidas en el SWAT.

- Edición de bases de datos. (suelos, clima, coberturas etc)
- Simulación del impacto en caudales y sedimentos de la cobertura actual.

Validación de modelos a nivel de campo.

- Comparación de caudales y sedimentos entre valores medidos y simulados.

Análisis de escenarios

- Impacto en caudales y sedimentos de los cambios en coberturas y manejos de suelo.

Modelos de trade off entre sostenibilidad (impacto en caudales y sedimentos), equidad (impacto en generación de empleo) y productividad (rendimiento y rentabilidad).

- Elaboración de modelo mental.
- Recuperación de información secundaria
- Principios de programación lineal.
- Construcción de modelos en programación lineal.
- Elaboración de matrices de entrada.
- Elaboración de matrices de salida.
- Determinación de restricciones.
- Informe de la estructura.
- Resolución del programa.
- Análisis de salida.
- Discusión de escenarios.

Analisis ex-ante de alternativas

- Identificación de las alternativas tecnológicas
- Estudios de rentabilidad de estas alternativas a nivel de finca (beneficio privado)
- Impacto de estas alternativas en el beneficio social (a nivel de finca y externalidades en cuenca).
- Evolución de tasas de adopción en el tiempo
- Evaluación de las oportunidades de transferencia de bienes y servicios de la sociedad a los productores

Objetivos No 2 y 3.

Cada uno de los técnicos capacitados deberá aplicar la metodología en 2 cuencas adicionales. Para tal fin, realizará los siguientes pasos metodológicos.

Realización del modelo digital de elevación.

Simulación de la red hídrica con base en los modelos de elevación.

Validación y ajuste de la red hídrica simulada con base en la real

Determinación del área de la cuenca y de las principales unidades de respuesta hidrológica.

Impacto de la cobertura actual en caudales, sedimentos y retención del agua en el suelo.

Validación del modelo de uso actual con base en la medición de caudales y sedimentos
Impacto de los nuevos escenarios de uso de la tierra en parámetros de balance hídrico, sedimentos y productividad
Determinación de áreas de la cuenca con mayor potencial de cambio.
Evaluación de incentivos necesarios para producir el cambio por diferentes sistemas de producción y localización en la cuenca.
Magnitud del beneficio social (trade off entre costos adicionales del productor y externalidades)

Objetivo No 4.

Una recopilación de toda la información y los análisis correspondientes para 36 cuencas y/o microcuencas. .

Un archivo en CD-ROM de las 36 cuencas analizadas.

V. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- Preparar, en concertación con el Director, un plan de trabajo detallado del proceso formación, 15 días después de perfeccionado el contrato.
- Preparar el programa de capacitación e conformidad a las orientación dadas al respecto por el Director.
- Ajustar de los modelos de simulación de CONDESAN y de la interfase arcview3.1 swat
- Orientar, supervisar y administrar el curso formal conformando un balance de las diferentes disciplinas y destrezas acordadas para realizar los análisis de cuenca
- Responsabilizarse por el trabajo de fortalecimiento apoyando a los técnicos de las instituciones a través de una masa critica de investigadores y profesionales que están solucionando los problemas a nivel local.
- Responsabilizarse del trabajo de extrapolación de la metodología apoyando con el mismo mecanismo anterior los trabajos en las diferentes sedes.
- Estandarizar la presentación de los análisis en las diferentes cuencas y crear los respectivos archivos en CD-ROM
- Apoyar el ajuste de los modelos de optimización de sistemas de producción en los casos que fuere necesario.
- Crear un sistema de intercambio de información a través de correo electrónico para reducir los costos de apoyo a los análisis locales.
- Responsabilizarse de los aspectos logísticos que garanticen la estadía de los participantes en el evento de capacitación inicial.
- Diseñar un sistema de control, seguimiento y evaluación del proceso de formación impartido.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades /Meses	1	2	3	4	Resultado
Preparación capacitación	****				Perfiles de candidatos Cuencas seleccionadas Manuales amigables
Capacitación formal técnicos		****			Solidez de los técnicos en el la concepción de análisis de cuenca y manejo de herramientas
Fortalecimiento conocimientos adquiridos		**	**		Conocimiento dominado de los análisis de cuenca y trade off entre criterios de productividad, sostenibilidad y equidad en 12 cuencas
Estrapolación de la metodología			****		-24 técnicos adicionales estimulados y capacitados con conocimientos aplicados en 24 cuencas Un archivo de información en CD-ROM sobre los 36 estudios de caso de las cuencas analizadas.
Diseño de alianzas estratégicas para implementación actividades.			****	****	Proyectos de prefactibilidad para apoyar la implementación de las 5 alternativas mas promisorias a través del mecanismo de alianzas estratégicas

VII - METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

Creación de una masa crítica de técnicos en análisis de cuencas

- Doce instructores capacitados trabajando en problemas prácticos en las diferentes sedes. Estos conformarán una masa crítica de técnicos jóvenes que apoyarán los análisis de cuenca en diferentes regiones de Colombia.
- Veinte y cuatro técnicos locales capacitados a través del proceso de extrapolación de la metodología en las diferentes sedes.
- Treinta estudiantes de pregrado en carreras afines al manejo de recursos, capacitados en análisis de cuenca.
- Treinta tecnólogos forestales con capacidad de hacer análisis de cuenca cuantificados.

Un archivo en CD- ROM de análisis sistemáticos en 36 cuencas

Un archivo de información base compuesto por 36 análisis de cuenca que servirán para identificar las más promisorias y las mejores alternativas de inversión empresarial y ambiental

Un mecanismo funcional de priorización de inversiones ambientales en cuencas.

Un mecanismo amigable y funcional que ayuda a identificar la información mas relevante y que permite a las instituciones que toman decisiones, a mirar diferentes escenarios de

desarrollo con las comunidades. Este esquema permitirá elevar la discusión sobre el manejo del agua y los recursos productivos fortaleciendo la colaboración entre los técnicos, los gobiernos y la comunidad.

Formación de alianzas estratégicas para implementación de actividades.

Para las 5 actividades más promisorias se realizarán a través de alianzas estratégicas con los empresarios, para, para su aplicación en campo. Cada una de estas actividades deberá tener los respectivos estudios de factibilidad para ser presentados al fondo empresarial CONDESAN y a los fondos de capital de riesgo para los pequeños productores

VIII. VALOR, FORMA PAGO Y FINANCIACIÓN

El Valor total del contrato asciende a la suma de \$139.000.000

Los cuales se pagaran de la siguiente manera:

Se pacta a manera de anticipo el 50% del valor de los aportes provenientes de los recursos del MMA.

Un segundo pago correspondiente al 30%, al finalizar el 2° mes de ejecución, previo informe de avance de la ejecución

De las actividades previstas en el Plan de Trabajo, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor restante, al finalizar la ejecución del Plan de Trabajo, previa presentación del informe final a satisfacción del Director e Interventor del mismo.

El valor de los aportes del Min.Ambiente proviene de los recursos de crédito previstos en el correspondiente POA/99 del Convenio N°061/99 suscrito con el ICFES y la SECAB, categoría 5, "Servicios de Consultorías y entrenamiento" – Consultorías especializadas en metodologías de microcuencas.

IX. MECANISMO DE EJECUCIÓN

La Secretaría Técnica de la Unidad Coordinadora del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales del Ministerio del Medio Ambiente, es la instancia responsable de la orientación, dirección técnica y metodológica de la de la ejecución de la consultoría.

La interventoría de la contratación estará a cargo de la Dirección Técnica de Ecosistemas del Ministerio del Medio Ambiente

La SECAB realizará el correspondiente proceso de contratación.

Santa Fe de Bogotá, 28 de marzo de 2000