



Ministério de Minas e Energia  
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
O Serviço Geológico do Brasil



# **Relatório de Viagem aos Estados Unidos da América**

*Carlos Alfredo G. da Vinha  
Ricardo Moacyr de Vasconcellos*

março de 1995



**Relatório de Viagem  
aos  
Estados Unidos da América**

# SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - PROGRAMA DE VIAGEM .....	1
3 - USGS .....	2
4 - INFRA-ESTRUTURA DE <i>HARDWARE</i> E <i>SOFTWARE</i> .....	3
5 - BIBLIOTECAS E DIVULGAÇÃO .....	4
6 - GEOQUÍMICA.....	5
7 - GEOFÍSICA E SENSORES REMOTOS .....	6
8 - CARTOGRAFIA.....	8
9 - RECURSOS HÍDRICOS .....	11
10- CONTATOS PESSOAIS .....	12
11- MATERIAL RECEBIDO .....	12
12- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	12
13 -- AGRADECIMENTOS .....	13

## ANEXOS:

- Anexo I – Organograma do Ministério do Interior
- Anexo II – Organograma do USGS
- Anexo III – Programa de Treinamento da Divisão de Recursos Hídricos do USGS
- Anexo IV – Programa de Treinamento da Divisão de Recursos Hídricos para Participantes Estrangeiros
- Anexo V – Relação dos Contatos Mantidos
- Anexo VI – Relação dos *Softwares* e Bibliografia Coletada no USGS
- Anexo VI – Endereços Eletrônicos do USGS de Utilidade para a CPRM



## 1 - INTRODUÇÃO

Dentro do programa de intercâmbio técnico da CPRM com Serviços Geológicos Estrangeiros, conduzido pela Diretoria de Relações Comerciais, através do Departamento de Atividades no Exterior, foi realizada uma viagem de estudos ao United States Geological Survey, no período de 5 a 18 de dezembro de 1994, dos técnicos desta companhia CARLOS ALFREDO GUIMARES DA VINHA e RICARDO MOACYR DE VASCONCELLOS, conforme aprovação do Sr. Ministro de Minas e Energia publicada no Diário Oficial de 9 de dezembro de 1994.

Essa viagem decorreu de uma programação conjunta entre o Departamento de Atividades no Exterior da CPRM e a representante para a América Latina do OFFICE OF INTERNATIONAL GEOLOGY do USGS, (Ms. Jean Weaver), a partir de contatos iniciados em julho de 1994. O objetivo do programa foi estudar as condições atuais do USGS em relação a infra-estrutura de *software* e *hardware*, utilização e procedimentos para Sistemas de Informações Geográficas, Cartografia Digital, Recursos Hídricos, Divulgação de Informação, Tratamento de Imagens, Geoquímica e Geofísica.

## 2 - PROGRAMA DE VIAGEM

A viagem foi programada para decorrer em duas semanas, sendo a primeira para visitar a sede do USGS em Reston, (Virginia), e a segunda para contatos técnicos no *Central Mineral Resources Office*, em Denver (Colorado).

### 2.1 Reston

Os aspectos abordados durante a programação foram:

- Uma panorâmica sobre as atividades internacionais do USGS.
- Uma visita à biblioteca central e discussões sobre os serviços disponíveis, *softwares* e *hardwares* utilizados.
- Reuniões técnicas dentro da *Water Resources Division*, sobre base de dados hidrológicas; *softwares*, *hardware*, procedimentos existentes e novos desenvolvimentos programados.
- Reuniões técnicas dentro da *National Mapping Division* sobre *softwares*, *hardware*, procedimentos existentes; cartografia digital, controle de qualidade; distribuição de dados e novos desenvolvimentos programados.
- Reuniões técnicas dentro da *National Mapping Division* e no *Branch of Geophysics* da *Geologic Division* sobre aplicações e *softwares* para tratamento de dados de sensores remotos.

### 2.2 Denver

A programação abrangeu as seguintes atividades:

- Reuniões técnicas dentro do *Branch of Geochemistry* sobre integração de dados multidisciplinares
- Reuniões técnicas sobre distribuição e divulgação de dados
- Reuniões técnicas dentro da *Water Resources Division* sobre treinamento em hidrologia



- Reuniões técnicas dentro do *Branch of Geophysics* sobre projetos e técnicas utilizados em meio ambiente e integração de dados.

### 3 - USGS

O programa executado permitiu uma avaliação das condições atuais do USGS dentro do objetivo da viagem.

As observações levantadas serão apresentadas por assuntos correlatos, independentemente do órgão, grupo ou reunião onde o assunto foi abordado, mais ainda que a discriminação por centro ou órgão é artificial, uma vez que as funções em Reston e Denver na área técnica são bastante semelhantes.

Como organização, o USGS é um órgão do Ministério do Interior que além das funções de Serviço Geológico é também responsável pela avaliação de recursos hídricos e cartografia básica dos Estados Unidos nas escalas menor ou igual a 1:24.000. Comparando-se com o Brasil, tem funções que aqui são de responsabilidade do DNAEE, IBGE e CPRM.

A sede do USGS é em Reston, no Estado da Virginia, a cerca de 40km da cidade de Washington, tendo ainda três grandes "escritórios regionais" em Rolla, Estado do Missouri, Denver, Estado do Colorado e Menlo Park, Estado da Califórnia, suportando respectivamente a região leste, central e oeste dos Estados Unidos além de, especificamente para a área de hidrologia, existir escritório em Atlanta, Estado da Geórgia. Fora esses centros, existem representações em todos os Estados americanos principalmente em apoio às atividades de hidrologia e laboratórios especiais como o Eros Data Center no Estado de Dakota do Sul, e o escritório de Flagstaff, no Arizona, para a área de sensores remotos.

No anexo I é mostrada a inserção do USGS no Ministério do Interior e no anexo II é detalhada a estrutura organizacional daquele serviço, composta de três divisões técnicas: (*Water Resources Division, National Mapping Division, Geologic Division*); uma divisão de apoio em informática (*Information System Division*) e uma divisão administrativa (*Administration Division*). Nos escritórios regionais essa mesma estrutura está representada, podendo apenas ter, ou não, algumas das divisões técnicas em função das características especiais do escritório, como por exemplo o de Atlanta, voltado especificamente para hidrologia e, portanto, não possuindo representante das divisões de geologia e sistemas de informação. Dentro da cadeia de comando não existe a figura do chefe de escritório e sim chefes das várias divisões existentes no escritório.

Em termos de Recursos Humanos, o USGS possui 9.706 funcionários, assim distribuídos:

	Administração, Finanças e Staff	Recursos Hídricos	Cartografia	Sistemas de Informações	Geologia	Total
Reston	373	1585	602	115	1229	3904
Denver	71	1222	485	11	550	2339
Menlo Park	64	1124	138	28	733	2087
Atlanta	7	879	1	-	-	887
Tolla	5	116	367	-	1	489
Total	520	4926	1593	118	2513	9706



Assim, cerca de 50% do pessoal está alocado na Divisão de Recursos Hídricos, 25% na Divisão de Geologia e 15% na Divisão de Cartografia, sendo os restantes 10% alocados nas Divisões de Administração e Sistemas de Informações. Quanto ao nível de graduação, o maior contingente de pessoal com formação universitária está alocado na Divisão de Geologia enquanto que o menor contingente é da Divisão de Recursos Hídricos, que em contrapartida possui uma grande quantidade de pessoal de nível médio para os serviços operacionais da hidrologia. É interessante destacar também que, nessa Divisão, 30% do quadro de técnicos de nível superior são geólogos.

Quanto ao orçamento, os recursos alocados ao USGS giram em torno de US\$500 milhões, dos quais cerca de 40% são para a Divisão de Geologia, 35% para a Divisão de Hidrologia e 25% para a Divisão de Cartografia.

A dotação orçamentária é hoje insuficiente para as atividades do USGS, sendo que para a Divisão de Geologia nem chega para cobrir os custos com o pessoal, prevendo-se a dispensa de pessoal para o presente ano.

Isto é muito grave, pois a idade média dos técnicos daquela divisão é acima de 50 anos e, nos EUA, a demissão tem como norma priorizar os últimos contratados e, em decorrência, os mais jovens (*last in, first out*).

Uma das saídas que vem sendo buscada é a venda de serviços tanto internamente quanto no exterior, além de celebração de convênios com outras entidades do governo americano para trabalho conjuntos.

#### **4 - INFRA-ESTRUTURA DE HARDWARE E SOFTWARE**

Não seria errar muito afirmar-se que existem tantos equipamentos de processamento de dados no USGS quantos são os seus técnicos, e tantos tipos e modelos de equipamentos quantos sejam os interesses individuais. É curioso que, apesar da existência de um Divisão de Sistema de Informações, que em tese planejará a infra-estrutura de *hardware* e *software*, na realidade o que se tem são projetos localizados autônomos de implementação dessas facilidades.

Assim, vários grupos, como geoquímica, geofísica e bibliotecas, possuem suas redes locais (LAN), acopladas a redes maiores (WAN), com ligações a INTERNET e a própria rede do USGS (GEONET). Ligadas nessas redes existem equipamentos desde de micros até estação RISC, de vários modelos e fabricantes.

Nota-se uma tendência em *downsizing*, e também uma descentralização no planejamento, sendo um fato a migração das aplicações hoje existentes no *main-frame* (AMHDAL) para estações tipo RISC, como por exemplo, a base de dados de Recursos Hídricos (WATSTORE) e a cartografia digital, migrações essas gerenciadas pelas próprias áreas envolvidas, sem a participação da *Information System Division*. Semelhantemente, em termos de *software*, existe uma grande variedade, não havendo preocupação em padronização. Os *softwares* desenvolvidos no próprio USGS são praticamente produto do técnico que o desenvolveu, não tendo um caráter institucional. Essa situação causa problemas de continuidade na manutenção, pois quando o técnico se retira do USGS por qualquer motivo, o produto praticamente é descontinuado quanto a novos desenvolvimentos. Alguns exemplos são o STATPAC na versão para micro, descontinuado após a aposentadoria do Dr. AL MIESCH; o MAPGEN, gerador de mapas para plotagem, acoplável ao GRASS, também descontinuado após a



aposentadoria de JERRY EVENDAN, e talvez futuramente o GSMAP, com a futura aposentadoria de GARY SELNER.

Quanto aos *softwares* para Tratamento de Imagens, Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial de Dados, também não existe uma padronização, existindo ERDAS, EASY CO-PACE, ARC-INFO, SIPS, ENVI e em menor escala SPANS. Esses produtos vem sendo utilizados tanto serviços sistemáticos quanto em laboratórios de GIS, onde o usuário pode testá-los.

No entanto, na Divisão de Recursos Hídricos, nota-se um planejamento global e uma certa padronização, como fica atestado pelo desenvolvimento do NWIS II e a definição do ARC-INFO com o produto para Sistema de Informações Geográficas.

## **5 - BIBLIOTECAS E DIVULGAÇÃO**

### **5.1 - Bibliotecas**

A estrutura de Bibliotecas do USGS se compõe da Biblioteca Central em Reston, e três bibliotecas descentralizadas em Denver, (Colorado), Flagstaff, (Arizona) e Menlo Park (Califórnia).

Essas bibliotecas possuem mais de 1 milhão de livros e revistas, além de cerca de 450.000 mapas cobrindo o mundo inteiro em assuntos como: Cartografia, Terremotos e Sismologia, Geoquímica, Geologia, Água Subterrânea, Hidrologia, Recursos Minerais, Mineralogia, Petróleo e Gás, Paleontologia, Geografia Física, Sensores Remotos, Geofísica etc... Além disso, algumas dessas Bibliotecas se especializam como, por exemplo, o Centro de Informações Cartográficas de Reston com cerca de 300.000 mapas e respectivos textos; a Biblioteca de Registros de Campo em Denver com mais de 26.000 cadernetas-de campo; a Biblioteca de Registros Fotográficos, também em Denver, contendo cerca de 300.000 fotografias tiradas durante os levantamentos geológicos, desde a fundação do USGS e a Coleção de Fotografias Aéreas em Menlo Park com mais de 250.000 fotos, principalmente da Califórnia.

Do ponto de vista de automação e recuperação de informação, o sistema hoje instalado, baseado em minicomputadores, é bastante limitado, e está em vias de ser substituído por um novo sistema, a ser implantado pela *Ameritech Library Services*, denominado HORIZON. Esse sistema baseado numa arquitetura cliente/ servidor, sob o sistema operacional UNIX, tem o MOSAIC como interface principal com o usuário, e liga-se à INTERNET e à GEONET (Rede do USGS). O *software* para a pesquisa de texto e dados gráficos é o EXCALIBUR, incorporando também torres de CD-ROM que podem ser pesquisadas simultaneamente por vários usuários.

Hoje o sistema de Biblioteca do USGS vive um momento crítico face à contenção orçamentária, obrigando mesmo que as coleções de periódicos, para se manterem atualizadas, sejam adquiridas pelos técnicos interessados.

### **5.2 - Divulgação e Distribuição de Informações**

A estrutura de divulgação e distribuição de informações do USGS é complexa e diversificada, fazendo uso também da iniciativa privada através de firmas *dealers* que distribuem os produtos do USGS, ou mesmo criam novos serviços a partir desses dados. Um exemplo é a gravação e distribuição de dados em CD-ROM



desenvolvido pela SILVERPLATTER contendo todo o acervo das bibliotecas e o índice dos mapas geológicos existentes, no USGS.

Não existe uma via única para se conseguir informação e dados do USGS, podendo ser citado como fornecedores de informação.

- SISTEMA DE BIBLIOTECAS – fornece serviços clássicos de bibliotecas, principalmente consultas e empréstimos entre bibliotecas.
- CENTRO DE INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS – que além de empréstimos entre bibliotecas oferece também um serviço de reprografia para mapas temáticos.
- GLOBAL LAND INFORMATION SYSTEM - (GLIS) – é um serviço de acesso via teleprocessamento dos dados existentes sobre qualquer parte do mundo, dentro do Projeto GRID (GLOBAL RESOURCES INFORMATION DATABASE) da UNESCO, onde o USGS, através do EROS DATA CENTER, um dos nós da rede mundial.
- EARTH SCIENCE INFORMATION CENTER – é um outro caminho para conseguir-se dados mormente sobre cartografia básica, como planimetria, altimetria, uso da terra e nomes geográficos, que compõem o USGEODATA. Essas informações podem ser distribuídas em CD-ROM, fitas magnéticas e disquetes, sendo também fornecido o *software* para a manipulação desses dados. Esses centros fazem parte da Divisão de Cartografia, dentro do NATIONAL MAPPING PROGRAM do USGS.
- WATER RESOURCES SCIENTIFIC INFORMATION CENTER, (WRSIC), NATIONAL WATER INFORMATION CLEARING HOUSE (NWIC) - utilizados para a distribuição de dados e informações sobre recursos hídricos, tanto para agências governamentais como para, o público em geral.
- MINERAL INFORMATION OFFICES - são centros distribuídos em várias cidades americanas como Washington, Tucson, Reno, Spokane, Denver, com informações sobre recursos minerais, tanto dos Estados Unidos quanto de outros países, mas também sobre todos os dados disponíveis no USGS. É praticamente um serviço de atendimento ao usuário, nos moldes do existente na CPRM, sendo conduzido por geólogos.

Convém ainda destacar que vários destes serviços podem ser acessados via INTERNET, através de correio eletrônico e em alguns casos em sessões interativas. Quanto à cobrança de serviços e produtos, nada no USGS é gratuito, prevalecendo uma política de custo de manutenção e/ou reposição, isto é, recuperando-se o valor gasto em armazenamento, organização, publicação e distribuição do produto, uma vez que o custo de levantamento e de compilação dos dados faz parte do próprio orçamento do USGS.

## 6 - GEOQUÍMICA

Os trabalhos hoje executados em geoquímica no USGS prendem-se quase que exclusivamente ao meio-ambiente. Os estudos seguem duas linhas principais: uma relacionada a áreas já degradadas, como por exemplo em áreas de atividades mineiras, e a outra relacionada a áreas ainda não contaminadas, visando definir um *background* que possa servir de parâmetro para avaliar-se futuros impactos ambientais. Essa última linha de pesquisa vem sendo executada principalmente em parques nacionais, utilizando-se amostras de solos e vegetais.



Em termos de novas tecnologias, vem o Grupo de Geoquímica iniciando a utilização de Sistemas de Informações Geográficas em seus trabalhos introduzindo também a distribuição dos dados geoquímicos em CD-ROM. A primeira base já foi gerada e distribuída (1994) compreendendo os dados do antigo projeto NURE (*National Uranium Resources Evaluation*), para a porção ocidental dos Estados Unidos, utilizando-se para recuperação e visualização o *software* GIV desenvolvido pelo USGS. Em termos de planejamento, um projeto bastante recente e até certo ponto incomum no USGS foi a formalização, em DENVER, do Centro de Geoquímica e Geofísica Ambiental, integrando essas duas especialidades.

A finalidade do CEGG (*Center for Environmental Geochemistry and Geophysics*) é coordenar pesquisas básicas e aplicadas sobre os efeitos antrópicos e naturais no meio-ambiente relacionados com a geologia, como a exploração de recursos minerais e energéticos. A existência do CEGG facilitar, segundo seus responsáveis, um mais fácil acesso pelo setor industrial, outras agências governamentais e o público em geral, das informações disponíveis no USGS sobre geologia ambiental e qualidade de águas, além de divulgar a capacitação do USGS nesses assuntos.

## 7 - GEOFÍSICA E SENSORES REMOTOS

No USGS, a geofísica hoje tem duas grandes linhas de atuação no desenvolvimento de procedimentos: a primeira, no Programa de *Mineral Assessment*, utilizando a integração de imagens de magnetometria, gamaespectrometria e gravimetria com a geologia para a definição de áreas potenciais de mineralização, principalmente de ouro. A segunda, em estudos de água subterrânea, voltados principalmente para a questão de contaminação de aquíferos.

Em termos de produção, a geofísica no USGS tem como principal atividade a geração de dados digitais (*grids*) de gamaespectrometria, magnetometria e gravimetria em meio ótico (CD-ROM), para a distribuição, bem como a utilização de dados de geofísica na confecção de mapas de síntese de pequena escala (mapa magnético dos EUA, mapa gravimétrico dos EUA, etc).

As atividades de geofísica, em sua maior parte, são efetuadas em Denver (Colorado), onde fica a chefia do *Branch*. Apesar de existirem alguns técnicos em Reston (Virginia) e em Menlo Park (Califórnia). As atividades de sensores remotos são efetuadas no *Branch of Geophysics* e são desenvolvidas na integração com dados de geologia e de geofísica, basicamente como atividades de apoio ao *Mineral Assessment* e ao desenvolvimento de procedimentos para a cartografia geológica.

Em Reston, existe um especialista cuja principal função é desenvolver novas aplicações de sensores remotos e a geração de novos produtos. Além disso, existe um grupo de geofísicos (7 ou 8), em Reston, que dedicam a maior parte de seu tempo a estudos com imagens de sensores remotos, buscando definir assinaturas espectrométricas (de reflectância) de minerais, utilizando espectro definidos no campo ou em laboratório.

Os dados digitais de geofísica, disponíveis em CD-ROM, consistem de *grids* dos canais de Contagem Total, Tório, Urânio e Potássio (gamaespectrometria), de magnetometria e de gravimetria (de menor cobertura). A maior parte dos dados de



aerogeofísica são provenientes do NURE (*National Uranium Resources Evaluation*), programa executado na década de 70. Os levantamentos aerogeofísicos desse Programa cobriram boa parte dos EUA, com espaçamentos entre linhas de vôo variando de 1 a 6 milhas (aproximadamente 1,5 a 9 km).

No CD-ROM, além dos *grids*, existe ainda o posicionamento das linhas de vôo e os perfis correspondentes a cada um dos canais levantados, bem como uma imagem falsa-cor resultante da composição RGB dos *grids* de tório, urânio e potássio.

O sistema de pesquisa e recuperação dos dados contidos em CD-ROM foi desenvolvido pelo próprio USGS, mediante alteração de um *software* gráfico básico já existente, também do USGS, o GIV. Além da visualização dos *grids*, sob a forma de imagem, o sistema permite também a visualização dos perfis empilhados correspondentes a uma linha de vôo selecionada.

No tratamento de imagens, não existe uma padronização de *softwares*. Utilizam o EASI/PACE, (que eles chamam de PCI), o ERDAS, e vão começar a utilizar o ENVI, desenvolvido por um ex-especialista do USGS.

Nos trabalhos de *Mineral Assessment*, utilizam o IDRISI, e para estudos de espectrometria aplicam o SIPS (*Spectral Image Processing System*), predecessor do *software* ENVI.

A geração de *grids* de geofísica é efetuada mediante o *software* EARTHVISION, utilizando um algoritmo de mínima curvatura. Os *grids* são gerados segundo uma malha de coordenadas geográficas, o que facilita a sua posterior utilização em qualquer projeção cartográfica.

Com relação à utilização de métodos eletromagnéticos, o USGS está desenvolvendo um sistema aeroportado, contemplando um magnetômetro, um eletromagnetômetro com 60 canais na banda de frequência de 400 a 500Hz, e um sensor de 50/60Hz para monitorar a existência de linhas de transmissão elétrica.

O objetivo básico do sistema é o estudo de aquíferos em subsuperfície, conforme os trabalhos a nós apresentados:

- levantamento sobre a cidade de Palo Alto (Califórnia), para a prospecção de água subterrânea. Realizado com uma altura de vôo de 50 metros e com uma banda de frequências bastante restrita, não aparece interferência da cidade e de suas linhas de transmissão de energia;
- levantamento sobre o Parque de Everglades (Flórida) para estudar a migração de água salgada nos aquíferos de subsuperfície;
- levantamento para a definição de tipos de solos. Para esse objetivo, deve-se utilizar uma escala muito grande de levantamento (1:1.000).
- levantamento conjunto com magnetometria, no Estado de Washington, para estudos de sítios de deposição de rejeitos radioativos (lixo atômico).

Além disso, foi também apresentado um estudo, em Nevada, mediante a utilização conjunta de magnetometria e gravimetria, para definir, em subsuperfície, o fluxo de águas contaminadas por explosões atômicas.

Para apoiar esse trabalho, foi mostrado ainda um estudo de perfilagem de poços, com profundidade de 1.500 metros, contemplando os perfis de resistividade, densidade, umidade e outros perfis (porosidade e de difração de raios-X), voltados para estudos do fraturamento em tufos vulcânicos.

Na geração de novas aplicações/novos produtos em sensores remotos, foi apresentado:

- visão dos arrecifes em um golfo da costa da Tunísia, mediante a utilização de razões de bandas MSS;



- mixagem de canais TM com SPOT, mediante transformação IHS, que permitiu gerar uma imagem na escala 1:20.000;
- estudos de crescimento de vegetação, em ABHU DABI, mediante a utilização de canais de 3 épocas distintas (1973, 1987, 1990), segundo uma composição RGB (falsa-cor), associado a um estudo de cobertura vegetal.

## 8 - CARTOGRAFIA

A *National Mapping Division* (NMD), do USGS, conduz o Programa Nacional de Mapeamento dos EUA. As informações cartográficas, geográficas e de sensores remotos são geradas sob a forma analógica (papel), digital e de imagem, sendo armazenadas e distribuídas em apoio a programas do governo federal, e de governos estaduais e municipais, estando também disponíveis para organizações privadas e para o público em geral. Além de assumir um papel de liderança no estabelecimento de padrões de intercâmbio para dados espaciais, é também o responsável pelo estabelecimento de padrões de produtos. Para tal, a NMD dispense um esforço intenso na modernização de sistemas de produção de dados, conduzindo estudos para o desenvolvimento de novos procedimentos e técnicas para a produção e o uso de dados geográficos e cartográficos.

A NMD não tem tempo, nem dinheiro, nem pessoal para levantar todos os dados de cartografia, sendo parte do trabalho efetuado pelo USGS, e parte contratado. Em forma de planejamento foi criado o Escritório de Coordenação e Solicitações (*Office of Coordination and Requirements*), que reúne solicitações de usuários acerca de dados de mapeamento cartográfico, com o propósito de definir seu programa de produção e de desenvolvimento de novos produtos. No estabelecimento de preços de produtos, a NMD tem como regra cobrir os custos de armazenamento e distribuição dos produtos, não incluindo os referentes ao levantamento e compilação dos dados, previstos no orçamento do USGS.

Uma regra informal que tem sido obedecida nas atribuições de tarefas de mapeamento cartográfico entre governo e iniciativa privada é a que estabelece que todo levantamento em escala maior que 1:24.000 é deixada para a iniciativa privada. Ao governo federal é atribuído o mapeamento em escalas igual ou menor que 1:24.000.

### 8.1 - Produtos Digitais

Com o intuito de racionalizar os trabalhos do USGS, ficou definido que os dados cartográficos sob a forma digital seriam capturados apenas segundo três escalas: 1:24.000, 1:100.000 e 1:2.000.000. Quanto aos dados digitais referentes aos mapas de uso da terra/cobertura da terra (*land use/land cover*), adotaram as escalas intermediárias de 1:100.000 e 1:250.000.

A atualização de mapas cartográficos efetuada hoje segundo um ciclo de 7 a 10 anos. A NMD tem como meta reduzir este ciclo para 3 a 4 anos. A atualização dos mapas básicos é feita a partir da cobertura aérea na escala de 1:20.000, com um ciclo de 7 anos.

No processo de digitalização e atualização dos dados cartográficos, o USGS levou 30 meses para a realização dos serviços, com os dados estruturados topologicamente, considerando-se apenas as entidades gráficas. O custo desse



trabalho, excluindo-se pessoal, foi de US\$ 1,5 milhão. Em dezembro de 1994, estariam prontos os mapas digitais na escala 1:2.000.000.

Na escala básica de mapeamento, definido pelo USGS como sendo de 1:24.000, sessenta por cento dos dados relativos aos EUA já se encontram sob a forma digital.

O processo de digitalização adotado foi o de passar os mapas para a forma digital (*raster*) via *scanner*, efetuando-se em seguida a digitalização manual na tela. Foi informado que o processo de vetorização semi-automática não funcionou. Segundo os técnicos, o processo de digitalização consome 25% do tempo total.

Esse projeto deverá continuar numa segunda fase, compreendendo a associação de atributos são entidades gráficas.

O Escritório de Geração de Produtos (*Office of Product Generation*), em Reston tem como missão consistir o que é feito no país. O maior problema hoje é a solicitação de usuários de *special products*. Tecnicamente, o USGS está atrasado. Apesar de estarem caminhando para a tecnologia de distribuição de dados em meio ótico (CD-ROM), ainda fornecem dados em fitas magnéticas (9 trilhas ou 8 mm).

Um dos grandes problemas desse escritório é definir o que tem nas bases de dados e o que está disponível. Para tal, produzem um mapa-índice (atualizado de 6 em 6 meses) do que existe disponível sob a forma digital. Com relação à atualização de dados digitais, a prioridade a ser estabelecida segue dois princípios:

- dinheiro (alguém vai pagar)
- orientação do governo federal ou do Congresso.

A dotação oramentária anual da NMD é de US\$ 160 milhões do Tesouro Americano, acrescidos de US\$ 30 a 40 milhões, provenientes de serviços, convênios, etc, com outras agências do governo.

Os modelos digitais do terreno (DEM), que são *grids* contendo a altimetria do terreno interpolada a intervalos regulares, começaram a ser gerados no início da década de 70. Esses DEM's são gerados utilizando-se um algoritmo baseado em pontos digitalizados a partir de mapas de contorno (curvas de nível). Os *softwares* utilizados pela NMD, que contém esse algoritmo, são o LT4X e DELTA3D, da IDI - Infotec Development. Inc.

## 8.2 - Produtos Analógicos (Papel)

No USGS, existem três centros responsáveis pela edição de mapas e relatórios: em Reston (Virginia), Denver (Colorado) e Menlo Park (Califórnia). O centro de Denver (Central Technical Reports) possui um *staff* de 40 pessoas, incluindo o pessoal administrativo, que produzem, anualmente, 60 a 70 mapas e 80 a 100 relatórios. Para a edição do mapa digital (miolo), destinado à impressão, utilizam o ARC/INFO ou o GSMAP, este último desenvolvido no USGS. Para a geração de textos e legendas dos mapas, utilizam os *softwares* ARC/INFO, ADOBE ILLUSTRATOR ou FRAMEMAKER. O processo de impressão adotado é o de *off-set*, sendo a impressão efetuada no centro de Reston, onde possuem um plotter de grande dimensão só para a impressão de mapas. Apesar de existirem estações de trabalho INTERGRAPH, não utilizam o MAP PUBLISHER da INTERGRAPH, que foi escolhido como padrão pelo Serviço Geológico da Grã-Bretanha.

Face à existência de várias plataformas utilizadas para edição de mapas (PC, MACINTOSH e RISC), a Divisão está efetuando um trabalho de padronização de tipos e



cores. O intuito, principalmente referente às cores, é o de que, mesmo que apareçam diferenças nas cores presentes nos *displays* de monitores de diferentes plataformas, sairão exatamente com a mesma cor na plotagem do produto final. Considerando que já existem mapas (papel) disponíveis para todo os EUA, a maior parte do trabalho de campo hoje executado é no controle horizontal do terreno para a geração de ortofotocartas. Apenas para se ter uma idéia do tamanho do arquivo, o conjunto de ortofocartas digitais (imagem) dos EUA, na escala 1:24.000, ocuparia cerca de 12 TeraBytes de espaço em meio digital.

A NMD está fazendo *downsizing* de equipamento de grande porte para ambiente UNIX, migrando sistemas e dados. Para tal, contrataram o desenvolvimento de um protótipo de um sistema utilizando o DBMS ORACLE sob UNIX, denominado DIGITAL CATALOG. A partir daí, o próprio pessoal da NMD continua a desenvolver o sistema para a sua implantação.

As Bases de Dados ficarão distribuídas, sob a alegação de que, embora a administração das bases seja mais difícil, evita-se a redundância de dados e ajuda na sua atualização. Quanto à segurança dos dados contidos nas bases de dados, existe uma cópia de todos os dados em outro local para o caso de cataclismas (incêndio, desmoronamento, etc). Em Reston, existe uma rede na NMD, de 10 servidoras, contemplando cerca de 350 PC's. O edifício em Reston é uma *backbone* da rede nacional (WAN) do USGS, denominada GEONET.

Com relação ao formato digital dos dados, embora o USGS já tivesse um padrão - o DLG (Digital Line Graph) adotado há bastante tempo - foi estabelecido recentemente um padrão de intercâmbio genérico, a ser adotado por todas as agências do governo norte-americano, denominado SDTS (Spatial Data Transfer Standard). No momento, a NMD está desenvolvendo um *software* para a conversão do formato DLG para o formato SDTS.

## **9 - RECURSOS HÍDRICOS**

Os Recursos Hídricos no USGS são conduzidos pela Divisão como o mesmo nome, que tem como objetivo a coleta e disseminação de dados hidrológicos, estudos interpretativos e pesquisa sobre recursos hídricos, envolvendo tanto as águas superficiais quanto subterrâneas.

Os recursos financeiros para essas atividades advêm do próprio orçamento do USGS, complementados por programa de cooperação entre estados e outras autoridades locais na base de divisão equitativa de dispêndios, além de convênios com outros órgãos federais em projetos conjuntos.

Durante a visita, dois assuntos foram explorados nas reuniões havidas: bases de dados hidrológicos e treinamento.

### **9.1 - Bases de Dados Hidrológicos**

O USGS está desenvolvendo um novo sistema para arquivamento de dados hidrológicos tanto de superfície quanto de poços denominado NWIS II (*National Water Information System II*), que substituirá os sistemas hoje existentes voltados para dados específicos e sendo operados tanto em minicomputadores nos escritórios do USGS quanto no computador central em Reston.



Atualmente a estrutura é baseada em sistemas descentralizados que compõe o denominado NWIS I, contendo informações sobre vazões, qualidade da água, água subterrânea e uso da água, e que periodicamente são carregados no sistema central denominado WATSTORE (*Water Data Storage and Retrieval System*).

O novo sistema, iniciado em 1988, e com previsão para estar operacional até meados de 1995, integrará todos os sistemas implantados, além de incorporar novos dados que até então não eram disponíveis, ampliando também a capacidade de recuperação e processamento de informações complexas e multidisciplinares para as quais o sistema hoje existente é incapaz ou com capacidade limitada, como por exemplo para tratamento gráfico ou mesmo para utilização em Sistemas de Informações Geográficas.

A complexidade do novo sistema, mais ainda quando há necessidade de se acoplar outros dados de entidades externas do USGS como o programa NAWDEX (*National Water Data Exchange*), obrigou a um processo lento de desenvolvimento, através da criação de um GRUPO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO para gerenciar todo o processo. Foram criados então 8 grupos de usuários para definirem os requisitos do sistema, representando as disciplinas envolvidas: *Água Superficial, Qualidade da Água, Água Subterrânea, Dados Espaciais, Sedimentos, Biologia, Nawdex e Uso da Água*. Em outubro de 1990 foi recebido pelo Grupo de Planejamento Estratégico os relatórios finais dos grupos de usuários, gerando as especificações e exigências do sistema, que após revisões e aprovações foi publicado em janeiro de 1991 no OPEN FILE REPORT 91-525. Com esse documento, foi desenvolvida a conceituação do sistema e a modelagem dos dados, distribuindo a sua implementação entre várias equipes de analistas e programadores dentro do próprio USGS, utilizando o método de prototipagem, com a interação intensa dos usuários durante o desenvolvimento. Tendo sido aprovado o protótipo, a programação definitiva do sistema foi encaminhada para ser executada por grupos de desenvolvimentos no Arkansas e no Arizona.

A demonstração que assistimos indica que o sistema encontra-se no estágio final de implantação, baseando-se em redes locais e remotas de estações RISC, utilizando como gerenciador de bases de dados o INGRESS e permitindo a interação com o Sistema de Informações Geográficas ARC-INFO.

## **9.2 - Treinamento**

A preocupação institucional com treinamento de pessoal uma das características marcantes da *Water Resources Division*, tendo um programa anual de formação e reciclagem de seu pessoal, com um grande centro instalado em Denver.

Conforme detalhado no anexo III, as disciplinas ministradas cobrem todas as necessidades operacionais da Divisão, como informática, manutenção de equipamentos de hidrologia, biologia, química, geologia, SIG e modelagens hidrológicas.

A par com essa formação interna, a Divisão mantém também um curso anual para participantes internacionais no campo das técnicas hidrológicas, com duração de 2 meses e meio, conforme detalhado no anexo IV. Em reunião com o responsável por esse programa, levantou-se a possibilidade de eventualmente esse ou um outro curso similar pudesse ser ministrado no Brasil, tendo sido bem recebida a proposta, sujeita a um detalhamento entre a CPRM e o USGS.



## 10 - CONTATOS PESSOAIS

Vários foram os técnicos contactados durante a viagem ao USGS. No Anexo V estão apresentados todos os cartões de visitas desses técnicos, discriminando-os pela origem (Reston ou Denver) e pela área de atuação.

## 11- MATERIAL RECEBIDO

Várias foram as publicações, textos e programas de computadores solicitados e fornecidos pelos vários técnicos contactados. Nesse ponto é digno de nota é a presteza e liberalidade no fornecimento de quaisquer das nossas solicitações. Esses material ou se encontra no DEGEP, ou foi encaminhado ao CEDOT para divulgação, listando-se no anexo VI, os vários ttulos.

## 12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- É nítida a tendência de substituição de *main-frame* por estações RISC, conectadas com centenas de equipamentos em redes locais (LAN) e redes remotas (WAN).

- O USGS vem utilizando intensamente a INTERNET para divulgação de seus produtos e mesmo para a sua distribuição. No Anexo VII, consta uma série de Endereços Eletrônicos, com o respectivo serviço prestado pelo USGS.

- Os produtos gerados através de Sistemas de Informações Geográficas ainda são limitados, mormente na área de levantamentos geológicos, havendo uma tendência para a utilização do ARC/INFO. Porém outros sistemas coexistem, como os trabalhos em Butte (Montana) utilizando o IDRISI.

- Em termos de sensores remotos, vários *softwares* são utilizados quer de fabricantes, quer desenvolvidos internamente, não havendo ainda um direcionamento preferencial (ENVI, SCIS, ERDAS, EASI PACE).

- A área de Recursos Hídricos mostra um planejamento claro e de longo prazo na infra-estrutura de *hardware* e *software*, através de estações RISC em redes locais e remotas, com a utilização do ARC- INFO.

- É nítido o redirecionamento do USGS para trabalhos relacionados ao meio-ambiente, integrando equipes multidisciplinares internas e associando-se a outras entidades governamentais. O CEGG (*Center for Environmental Geochemistry and Geophysics*) é uma iniciativa dentro desse objetivo.

- A distribuição de informações sobre a forma digital vem se expandindo, sendo interessante a utilização de *dealers* para a geração de CD-ROM com os dados existentes, não só para esse serviço mas também na própria distribuição de produtos convencionais.

- Nenhum produto do USGS é distribuído gratuitamente, porém o preço é definido dentro de um critério baseado na reposição dos custos que incidem sobre o meio de fornecimento do dado, e não, sobre a coleta e a compilação do dado.

- Devido a uma série de dúvidas com relação ao verdadeiro papel de antigas minas como agentes de poluição de aquíferos, existe a proposta de um técnico do USGS de se definir o Cenário Geoquímico de uma área antes do início de atividades de exploração mineral. No caso do Brasil, essa sugestão poderia ser



estendida ao início de qualquer atividade antrópica, principalmente na Amazônia (colonização, agricultura, etc).

- Embora o governo federal dos EUA venha buscando assumir algumas atitudes de padronização, como o SDTS (*Spatial Data Transfer Standard*), de intercâmbio de dados entre agências do governo, não existe uma padronização interna no USGS com relação a equipamentos, *softwares* e procedimentos, exceção da Divisão de Recursos Hídricos.

- Existe no USGS um *Spatial Data Comitee* que se reúne periodicamente em Denver. Tem representantes de cada *office* ou *branch*, com um total de cerca de 15 pessoas. Uma das funções é recomendar a alocação de recursos financeiros em projetos.

- A utilização de imagens de sensores remotos, para a utilização da cartografia básica, não é sistemática no USGS, contrariamente ao que ocorre no Canadá.

- No USGS, não são realizados trabalhos de balanço hídrico porque, segundo eles, "é muito difícil". Além dos estudos de qualidade de águas, dão ênfase na modelagem de fluxo em aquíferos de subsuperfície, aparentemente com elevado *expertise*.

- O USGS promove cursos de hidrogeologia, inclusive para técnicos de outros países, compreendendo 3 módulos: Básico, Modelagem de Aquíferos e Avançado de Modelagem de Aquíferos. Informaram não haver problemas, em princípio, para a vinda de técnicos ao Brasil com o objetivo de ministrar cursos de modelagem.

- Existe um Programa de treinamento no USGS, para técnicos estrangeiros, denominado *Visiting Scientists*. A duração desse treinamento do tipo estágio é de um ano, e pode ser efetuado contemplando qualquer atividade, sem nenhum tipo de cobrança por parte do USGS. Possivelmente, essa seja a modalidade mais interessante para envio de técnicas da CPRM ao USGS.

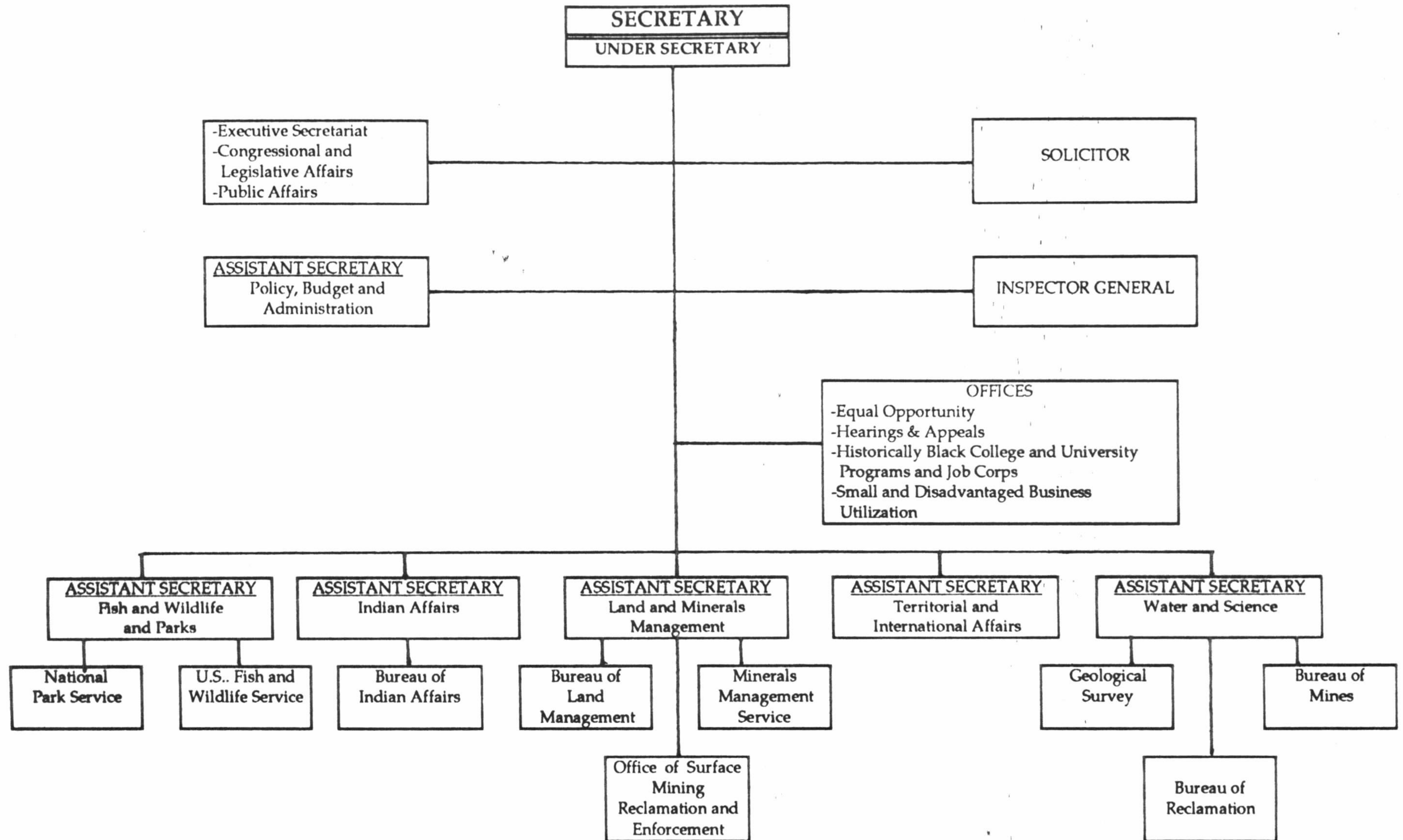
### **13 - AGRADECIMENTOS**

Queremos deixar registrado o nosso agradecimento à Diretoria Executiva da CPRM, e em especial ao Dr. Gil Pereira, Diretor de Relações Comerciais, e ao Dr. Samir Nahass, Chefe do departamento de Atividades no Exterior, pelo empenho na concretização de uma visita desse tipo, de fundamental importância para a CPRM, pela visão do estado atual e das tendências de um Serviço Geológico do Primeiro Mundo.

Nossos agradecimentos, ainda, a Ms. Jean N. Weaver e a Ms. Olga Marinenko, do *Office International Geology* (Reston) pela atenção a nós concedida; e a Mr. Charles Thorman, do *Central Mineral Resources* (Denver), pela extrema gentileza e dedicação ao longo de nossa estadia.



# GENERAL ORGANIZATION --- U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR



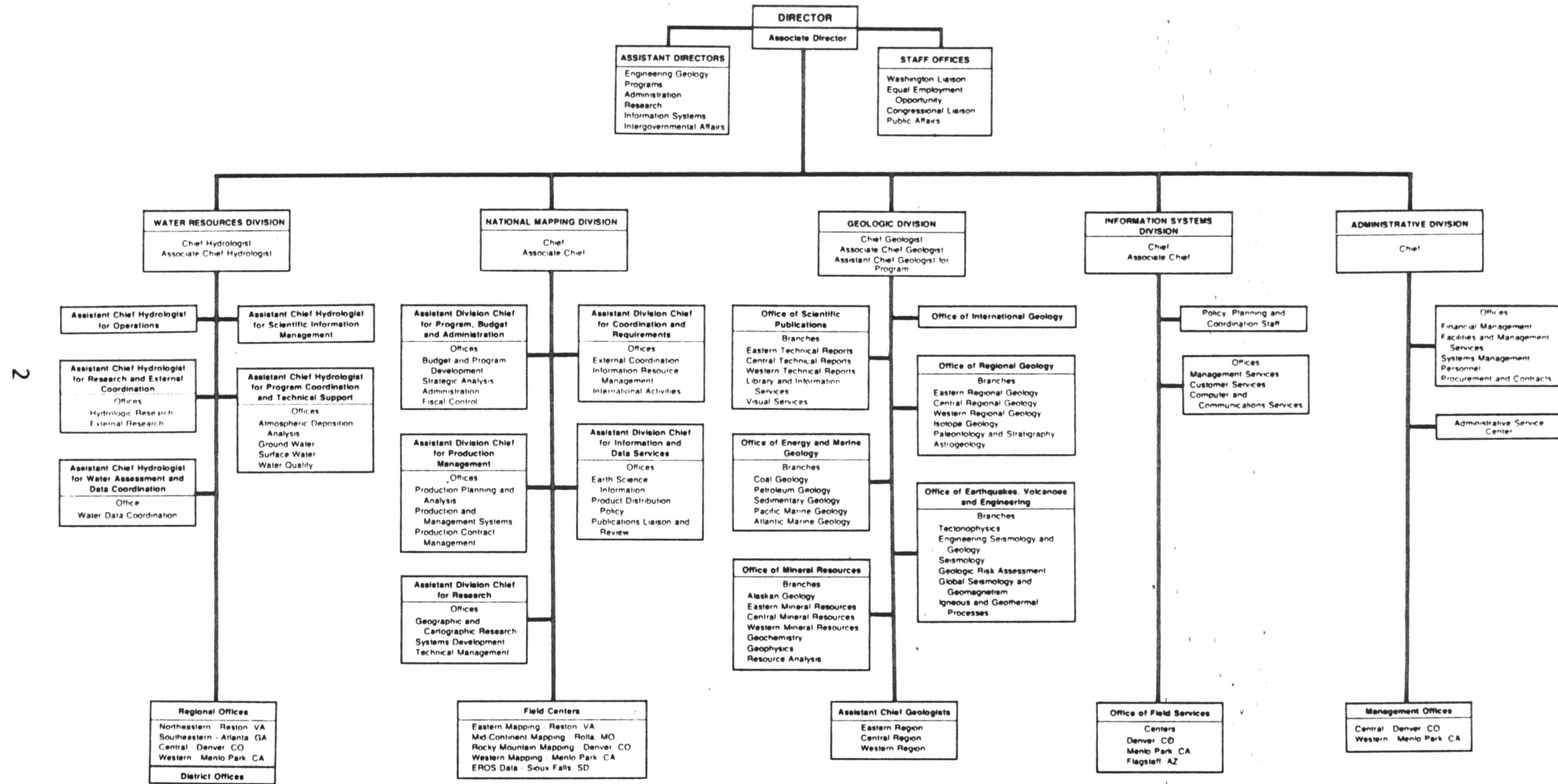
ANEXO I

ORGANOGRAMA DO MINISTÉRIO DO INTERIOR



APPROVED *Dallas L. Peck*  
 Dallas L. Peck Director  
 May 1989

**ORGANIZATION OF THE GEOLOGICAL SURVEY**  
 U.S. Department of the Interior



2

**ANEXO II**  
**ORGANOGRAMA DO USGS**



ANEXO III

PROGRAMA DE TREINAMENTO DA DIVISÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DO USGS

NATIONAL TRAINING CENTER SCHEDULE FOR THE 1995 FISCAL YEAR

CALENDAR 94 (UPDATED 12/09/94)

Revolving calendar of the Water Resources Division courses at the U.S. Geological Survey National Training Center. For further information, please contact the National Training Center on 303-236-4932.

The National Training Center courses must attract an optimal number of Water Resources Division attendees (number to be determined by the WRD Office of Ground Water, Water Quality, or Surface Water) or the courses will be cancelled.

Nominations for attendance at training courses will be made by the District Chief to the appropriate Regional Hydrologist. Regional or Divisional level unit personnel will be nominated by the Project Chief to the appropriate Regional Hydrologist. Nominations for Research personnel should be made through the Chief, Branch of Regional Research to the Chief, Branch of Human Resources Management Support. Headquarters Staff nominations should be made through their supervisors to the Chief, Branch of Human Resources Management Support. Nominations of Other Federal Agency or Cooperator personnel will be by the appropriate District or Project Chief to the appropriate Regional Hydrologist.

It is of the utmost importance that all cancellations be called into the

Region as early as possible so that stand-by trainees can be notified and/or reservations be cancelled.

-----  
FY 1995 COURSES

TRAINING DATE	COURSE NUMBER	COURSE TITLE
Correspondence Course	G0761-S 94.86	Concepts and Modeling in Ground-Water Hydrology (Cycle 11) (Level III)
10/12/94 - 10/14/94	G1194-A 94.84	TCP/IP (DG Networking)
10/11/94 - 10/14/94	G1114-A 94.93	UNIX System Administration for AViiON Systems (System Administrator)
10/17/94 - 10/21/94	G0814-A 94.87	Basic Electronics and Troubleshooting Hydrologic Instrumentation (HIF)
<del>More</del>		
10/24/94 - 10/27/94	G0864-A	Operation and Maintenance of Ultrasonic



--CANCELLED--

12/05/94 - 12/09/94	G1454 95.01	Advanced Techniques in Water Use Concepts
12/05/94 - 12/09/94 --CANCELLED-- RESCHEDULED 03/06-10/95	G0174 94.96	Satellite Data-Collection Platform Installation and Operation
12/05/94 - 12/09/94 (Precourse starts 5/94)	G0754-A 94.39	Statistical Methods for Environmental Data Analysis (Level II)
12/13/94 - 12/14/94	G0081 94.106	Seismic Blasting Safety Training (San Diego CA)
12/12/94 - 12/13/94 --CANCELLED--	G1134-A 94.98	Electronic Report Processing (FrameMaker)
12/13/94 - 12/15/94 --CANCELLED--	G1144-A 94.101	UNIX User
12/14/94 - 12/15/94 --CANCELLED--	G1264-A 94.99	Advanced Electronic Report Processing (Advanced FrameMaker)
12/16/94 - 12/16/94 --CANCELLED--	G1374-A 94.100	Book Building
12/16/94 - 12/16/94 --CANCELLED--	G1164-A 94.102	X-Windows and Utilities
12/19/94 - 12/22/94	G1114-B 94.104	UNIX System Administration for AViON Systems (System Administrator)
01/04/95 - 01/06/95 --CANCELLED--	G1234-A 94.107	DG/UX System Tuning
01/09/95 - 01/13/95 --CANCELLED--	G0403 94.110	One-Dimensional Streamflow Modeling Concepts
01/09/95 - 01/13/95 --CANCELLED--	G0991 94.109	Advanced Modeling of Ground Water Flow
01/09/95 - 01/13/95	G0482 94.82	Environmental Processing of Organic Chemicals (Level III)
01/23/95 - 01/27/95	*G0031 94.111	Ground Water and Geologic Processes
01/23/95 - 01/27/95	G0051 94.114	Ground-Water Solute-Transport Concepts for Field Investigations (Level III)
01/30/95 - 02/03/95	G0322	Aquatic Chemistry



03/27/95 - 03/31/95	G0814 95.12	Basic Electronics and Troubleshooting Hydrologic Instrumentation (HIF)
03/27/95 - 03/31/95	G0364 95.11	Custom GIS Commands and Interfaces
03/27/95 - 04/07/95	G0761 95.16	Ground Water Concepts and Modeling (Level III)
04/03/95 - 04/07/95 (Precourse starts 1/95) --CANCELLED & RESCHEDULED	G0851	Unsaturated Zone Hydrology
05/15/95 - 05/19/95 (Precourse starts 2/95)		
04/03/95 - 04/07/95	G0774	Safety in Field Operations When Working at Hazardous Waste Sites
04/03/95 - 04/07/95	G0253	Surface Water Flow and Transport Using 2-D Depth Integrated Models (Level III)
04/10/95 - 04/12/95	G1144-B 95.18	UNIX User
04/10/95 - 04/14/95	G0192	Isotope Hydrology
04/10/95 - 04/14/95	G0861	<b>Advanced Modeling of Subsurface Flow and Transport</b>
04/10/95 - 04/14/95	G0821	Surface Geophysics in Water-Resources Investigations
04/10/95 - 04/14/95	G0352 95.21	Operation and Calibration of Water-Quality Monitoring Instrumentation (HIF)
04/13/95 - 04/13/95	G1164-B 95.19	X-Windows and Utilities
04/17/95 - 04/21/95	G0512	Microbial Geochemistry (South Carolina)
04/18/95 - 04/21/95	G1114-C 95.20	UNIX System Administration for AViiON Systems (System Administrator)
04/24/95 - 04/28/95	G1474	Introduction to Remote Sensing
04/24/95 - 04/28/95	*G0452	Multivariate Analysis for Hydrological Biological and Chemical Data
04/24/95 - 04/28/95	G0242	Sampling and Analysis of Organic Chemicals in Surface and Ground Water
05/01/95 - 05/05/95	G0962	Sediment Records Computation



94.112

01/30/95 - 02/03/95	G0203 94.115	Modeling Flow and Transport in a Riverine Environment
01/30/95 - 02/03/95	G0374 95.07	GIS Database Creation
02/13/95 - 02/17/95	G0751 95.05	Advanced Geophysical Log Analysis and Formation Evaluation
02/13/95 - 02/17/95	*G0382 95.02	Introduction to Water-Quality Modeling
02/13/95 - 02/17/95	G1274-B 95.04	Introduction to ARC/INFO
02/13/95 - 02/17/95	G0083 95.15	Watershed Systems Modeling
02/27/95 - 03/03/95	G0043-A 95.03	Basic Hydraulic Principles
02/27/95 - 03/03/95	G0891 95.06	Parameter Estimation Techniques for the Modular Ground Water Flow Models
02/27/95 - 03/10/95	G0801 95.08	Modeling Transport of Ground-Water Solutes (Level III)
03/06/95 - 03/10/95	G0174 95.14	Satellite DCP Installation & Operation
03/06/95 - 03/10/95	G0272	Biological Field Methods (North Carolina)
03/06/95 - 03/10/95	G0461 95.10	Analytical Methods to Determine Aquifer Properties
03/06/95 - 03/10/95	G1464	River Basin Water Quality Monitoring
03/13/95 - 03/17/95 (Precourse starts 9/12)	G0754-B 94.78	Statistical Methods for Environmental Data Analysis (Level II)
03/13/95 - 03/24/95	G0971 95.13	Finite-Element Modeling of Ground Water Flow
03/20/95 - 03/24/95	G1294 95.09	Raster Modeling with ARC/INFO: GRID
03/20/95 - 03/24/95	G0864	Operation and Maintenance of Ultra-Sonic Velocity Metering Systems (HIF)
03/21/95 - 03/23/95	G1364 95.17	National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)



	94.88	Velocity Metering Systems (HIF)
10/24/94 - 10/28/94	G0402 94.80	Concepts in Aquatic Ecology (Level III)
10/24/94 - 10/28/94	G0113 94.83	Statistical Approach to Surface Water Hydrologic Analysis
10/24/94 - 10/28/94	G0302 94.77	Watershed Biogeochemistry (formerly Biogeochemistry of Natural Waters) (Level III)
10/24/94 - 10/28/94	G1274-A 94.92	Introduction to ARC/INFO
10/25/94 - 10/27/94	G1214-A 94.94	Safety Training Seminar for WRD Collateral Duty Safety Officers
10/31/94 - 11/04/94	G0912 94.97	Sediment Data-Collection Techniques (Vancouver, WA)
10/31/94 - 11/04/94	G0913	Implementation and Calibration of Unsteady
--CANCELLED--	94.105	Open-Channel Flow and Transport Models
11/08/94 - 11/10/94 --CANCELLED--	G1124-A 94.85	INGRES User
11/14/94 - 11/18/94 --CANCELLED--	G0193 94.89	River Mechanics
11/14/94 - 11/18/94	G0154-A 94.91	Ground Water/Surface Water Relationships (Level III)
11/15/94 - 11/17/94	G1214-B 94.95	Safety Training Seminar for WRD Collateral Duty Safety Officers
11/15/94 - 11/18/94	G1224-A 94.81	Device Conversion and Delivery System (DECODES)
11/21/94 - 11/22/94	G1184 94.90	Tactician
11/28/94 - 11/30/94	G1504-A 94.103	Administrative Information System Budgeting and Planning
11/28/94 - 12/02/94	G0603 94.113	Senior Technicians Seminar
11/30/94 - 12/2/94	G1504-B 94.103	Administrative Information System Budgeting and Planning
12/05/94 - 12/09/94	G0334	Water Use Concepts



05/01/95 - 05/05/95	G0513	Alluvial Systems
05/01/95 - 05/05/95	G1404	Interface of Hydrologic Models with GIS
05/01/95 - 05/12/95	G0282-A 94.108	Field Water Quality Methods for Ground-Water and Surface-Water
05/08/95 - 05/09/95	G1134-B	Electronic Report Processing (FrameMaker)
05/08/95 - 05/19/95	G0961	Modeling of Ground Water Flow Using Finite-Difference Methods
05/10/95 - 05/11/95	G1264-B	Advanced Electronic Report Processing (Advanced FrameMaker)
05/12/95 - 05/12/95	G1374-B	Book Building
05/15/95 - 05/18/95	G1414	Advanced Satellite Data-Collection Platform Installation and Operation
05/15/95 - 05/26/95	G0093	Surface Water Hydraulic Analysis
05/22/95 - 05/26/95	G0154-B	Ground Water/Surface Water Relationships (Level III)
05/22/95 - 05/22/95	G1044	Imprest Fund and Third Party Draft Training
05/22/95 - 05/26/95	G0784	Small Purchase/Federal Supply Schedule
05/23/95 - 05/25/95	G0794	Small Purchase/Warrant Maintenance
06/05/95 - 06/09/95	G0674	Seminar for Water Resources Division Managers
06/05/95 - 06/09/95	G0724	Statistical Analysis of Spatial/Temporal Environmental Data
06/05/95 - 06/16/95 --CANCELLED & RESCHEDULED 08/7-18/95	G0212	Geochemistry for Ground Water Systems (Level III)
06/06/95 - 06/09/95	G0804	Campbell CR-10 Data Loggers and Personal Field Computers
06/13/95 - 06/16/95	G1224-B	Device Conversion and Delivery System (DECODES)
06/19/95 - 06/23/95	G0043-B	Basic Hydraulic Principles
06/19/95 - 06/23/95	G0101	Optimization Methods for Ground Water Management



06/20/95 - 06/23/95	G1394-A	Advanced System Administration for AViiON Systems (Advanced System Administrator)
06/27/95 - 06/29/95	G1194-B	TCP/IP (DG Networking)
07/11/95 - 07/13/95	G1124-B	INGRES User
07/17/95 - 07/21/95	G0754-C 94.78	Statistical Methods for Environmental Data Analysis
07/17/95 - 07/28/95	G0282-B	Field Water Quality Methods for Ground-Water and Surface-Water
07/25/95 - 07/27/95	G1144-C	UNIX User
07/28/95 - 07/28/95	G1164-C	X-Windows and Utilities
07/31/95 - 08/03/95	G1114-D	UNIX System Administration for AViiON Systems (System Administrator)
08/07/95 - 08/18/95	G0212	Geochemistry for Ground Water Systems (Level III)
08/08/95 - 08/11/95	G1394-B	Advanced UNIX System Administration for AViiON systems (Advanced System Administrator)
08/14/95 - 08/15/95	G1134-C	Electronic Report Processing (FrameMaker)
08/16/95 - 08/17/95	G1264-C	Advanced Electronic Report Processing (Advanced FrameMaker)
08/18/95 - 08/18/95	G1374-C	Book Building
08/22/95 - 08/24/95	G1124-C	INGRES User
08/22/95 - 08/24/95	G1234-B	DG/UX System Tuning
08/22/95 - 08/25/95	G0874	Basic Data Recorder Systems
08/28/95 - 09/01/95	G1444	DG/UX Internals
08/28/95 - 09/01/95	*G0163	Mechanics of Sediment Transport Workshop
09/06/95 - 09/08/95	G1194-C	TCP/IP (DG Networking)
09/12/95 - 09/14/95	G1144-D	UNIX User



09/15/95 - 09/15/95	G1164-D	X-Windows and Utilities
09/18/95 - 09/21/95	G1114-E	UNIX System Administration for AViiON Systems (System Administrator)
09/26/95 - 09/29/95	G1394-C	Advanced UNIX System Administration for AViiON Systems (Advanced System Administrator)

\*Indicates New Course

\*\*\*\*\*

The following courses are not scheduled for FY 1995, but will be offered if enough interest is indicated.

Course #	Course Title	Coordinator
G0053	Advanced Surface-Water Hydraulic Analysis Seminar	HEJobson
G0104	Measurement and Modeling of Solute Transport and Reaeration	EDCobb
G0183	Watershed Systems Modeling II	AMLumb
G0223	Surface-Water Principles	WOThomas
G0283	Surface-Water Field and Records Techniques	EDCobb
G0342	Modeling Sediment in One Dimension	HEJobson



# Techniques of Hydrologic Investigations for International Participants

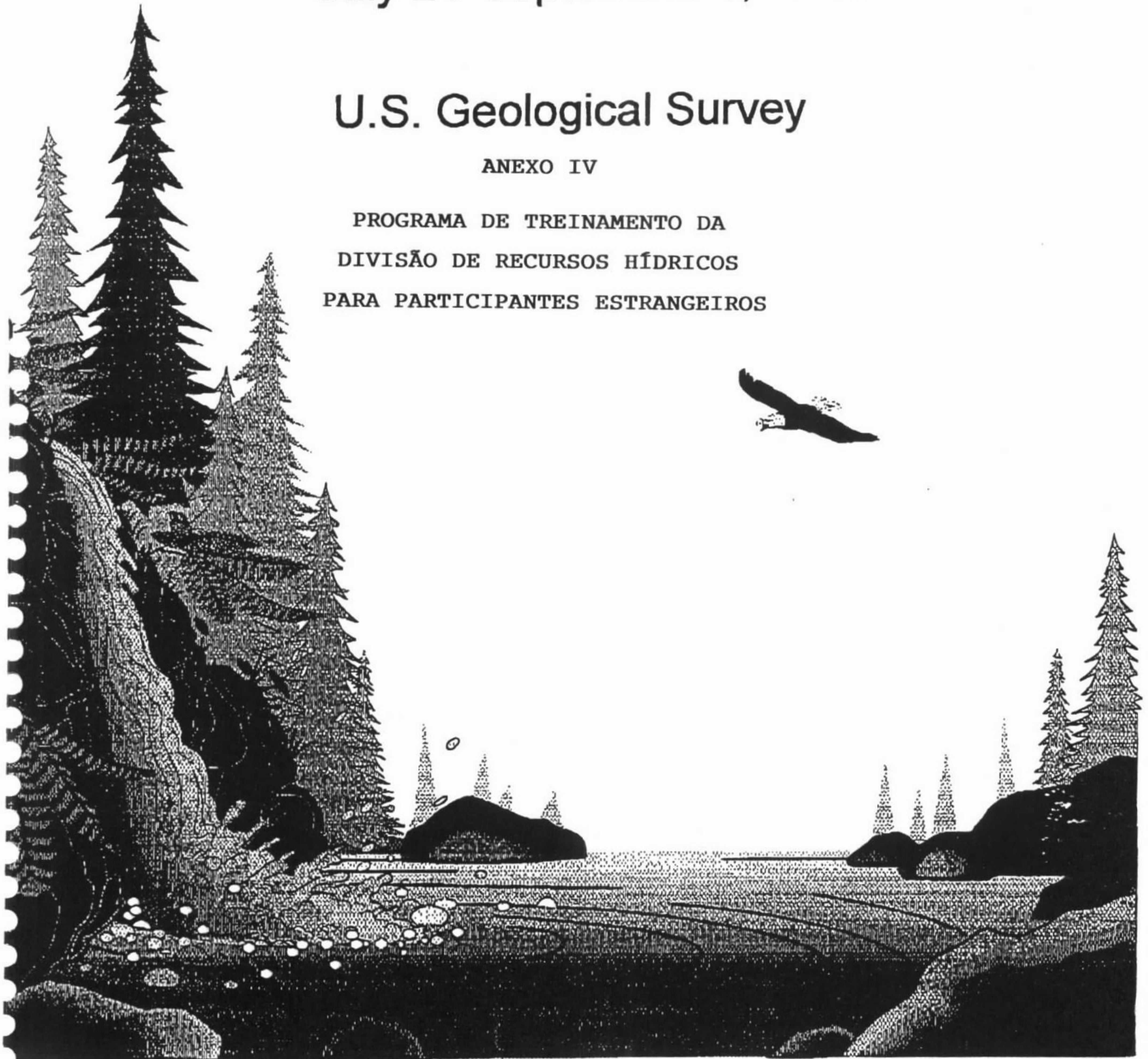
## Training Course

July 24-September 1, 1995

U.S. Geological Survey

ANEXO IV

PROGRAMA DE TREINAMENTO DA  
DIVISÃO DE RECURSOS HÍDRICOS  
PARA PARTICIPANTES ESTRANGEIROS





## TECHNIQUES OF HYDROLOGIC INVESTIGATIONS FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS

U.S. Geological Survey  
1995 Training Course

The U.S. Geological Survey (USGS) is pleased to announce the 1995 course "Techniques of Hydrologic Investigations for International Participants."

- Date: July 24-September 1, 1995
- Locations: •Colorado Springs, Colorado (July 24-30, 1995).  
Hydrologic data collection at field site.  
•USGS National Training Center, Denver, Colorado  
(July 31-September 1, 1995).  
Classroom lectures, workshops, and additional field visits.
- Cost: \$7,000 (U.S. dollars) per participant.
- Language of Instruction: English (no interpreters will be provided).
- Application Deadline: May 15, 1995.
- Application Forms: Applicants must complete the following enclosed forms:  
1. Application for admission.  
2. Waiver of claim for reimbursement.  
3. Official request for training.  
4. Medical expense certification.
- Contact: U.S. Geological Survey  
International Water Resources Program  
436 National Center  
Reston, Virginia 22092, USA
- Internet: [alenox@qvarsa.er.usgs.gov](mailto:alenox@qvarsa.er.usgs.gov)  
Telephone No: (703) 648-5053  
Telefax No: (703) 648-6687 or 703-648-5295



A. PURPOSE OF TRAINING

To provide international hydrologists with an opportunity to learn the techniques and methods of data collection and analysis used by the USGS for hydrologic investigations. Participating hydrologists are expected to adapt these techniques and methods to the particular needs of their own organization.

B. APPROACH

Participating hydrologists will be trained in the techniques and methods used by the USGS for collecting hydrologic data and interpreting the data to evaluate the water resources of an area or region. Data-collection techniques will include hands-on field methods of collecting and recording data and office procedures for processing and storing the data. Interpretive techniques will include graphical, analytical, and computer methods of analyzing data to determine hydrologic relationships.

C. ORGANIZATION OF THE COURSE

The daily schedule for the 1995 USGS Techniques of Hydrologic Investigations for International Participants (THIIP) course is included in this announcement. The program of study has been structured to meet the needs of practicing hydrologists. Teaching methods will include data collection, lectures, discussions, workshops, films, written exercises, field trips, and hands-on use of equipment including computer familiarization.

The THIIP course curriculum offers specialization by either the surface-water or ground-water discipline. Between August 7-22, parallel courses in surface-water and ground-water will be presented. Nominees are requested to indicate discipline preference at Item 14 on the Application for Admission form included with this announcement.

To ensure adequate instructor/student interaction, enrollment will be limited to 25 participants.

D. CERTIFICATE OF MERIT REQUIREMENTS

A Certificate of Merit will be awarded to those participants who:  
(1) Successfully complete the curriculum, and (2) Meet class attendance and participation criteria. **Excessive or unexcused absences from class will result in denial of the Certificate of Merit.**



**E. PROFESSIONAL REQUIREMENTS**

Nominees should be practicing hydrologists or water-resources engineers with direct responsibility for planning and performing hydrologic investigations and training technicians and colleagues. Participants should have a minimum of a bachelor's degree in science, engineering, or a related field of study (or equivalent work experience).

**F. WHO MAY ATTEND**

This training course is designed specifically for foreign scientists. However, for the first time since the mid-1970's, U.S. scientists from cooperating agencies will be admitted to the course on a space-available basis. This will provide an expanded opportunity for exchange of ideas and techniques between the participants and enrich the learning experience on both a professional and a personal basis.

**G. LANGUAGE REQUIREMENTS**

All instruction will be in English. Applicants must provide English-language facility test scores or acceptable verification of English-language proficiency. Information on English-language facility testing can be obtained at the American Embassy or Consulate in each country.

**H. COST**

The course tuition fee of \$7,000 (U.S. dollars) includes instruction, field trips, publications, and calculator. Sponsors are expected to provide airline tickets for travel from from home country to Denver and from Denver back to home country. Participants are expected to arrive in Denver on 21 or 22 July. Ground transportation will be provided by USGS from Denver to Colorado Springs on July 23. Participants arriving after noon on July 23 must make special arrangements with USGS for transport to Colorado Springs.

Tuition fees are payable by check or bank draft to the "U.S. Department of the Interior--Geological Survey" prior to attendance. Please note that fees do not include food, housing, or other personal expenses.

No scholarships or financial assistance can be provided by the USGS. Application for financial sponsorship must be made to the participant's government organization, the local representative of an international organization (World Meteorological Organization, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, other United Nations organizations), the U.S. Agency for International Development, or other appropriate financial sponsor.



## I. ADMINISTRATIVE ARRANGEMENTS

Housing Reservations: For the convenience of the students, the USGS will make lodging reservations at designated locations in Colorado Springs, Colorado, and Denver, Colorado. Ground transportation will be provided daily only between designated lodging and USGS facilities. Costs for food and lodging are the responsibility of the participant or his financial sponsor and cannot be paid by the USGS.

Family Arrangements: Due to the nature of this study program, participants are strongly discouraged from bringing family members to the U.S. during the course. All arrangements for family members are the responsibility of the participant and his sponsor. Due to the rigorous nature of the course, little or no time will be available to discharge family responsibilities.

Air Travel Within the United States: It is recommended that airline tickets for elective travel within the United States be purchased prior to arrival. Discount fares are frequently available overseas that are not available after arrival in the States. For instance, "Around-the-World" tickets cannot be purchased in the continental United States. Another discount fare available is the "See America" package. Frequently, participants arrive in the United States holding 120-day excursion fare tickets. These tickets cannot be changed or modified to permit rerouting or to accommodate unexpected changes in schedule or other discretionary travel.

Car Rental: Any nominee who plans to rent a car for personal use while in the United States should obtain an international driver's license before departure from their home country. Car rental costs (including insurance) average approximately \$45 each day plus gas. Most car rental agencies will rent a vehicle to a foreign visitor if they present the following items:

1. A recognized credit card.(VISA, Mastercard, American Express, etc.)
2. A current international driver's license
3. A valid passport
4. A return airline ticket to home country



J. FOR FURTHER INFORMATION

Early application is encouraged due to the limited number of spaces available. Applications should be received by the U.S. Geological Survey by June 1, 1995, and must be submitted by the nominee's organization or by the sponsoring international organization (not by personal request) to:

U.S. Geological Survey  
International Water Resources Program  
436 National Center  
Reston, Virginia 22092 U.S.A.

Inquiries may be addressed to Anna M. Lenox by telefax, (703) 648-6687 or 703-648-5295 or by Internet, [alenox@qvarsa.er.usgs.gov](mailto:alenox@qvarsa.er.usgs.gov)



## TECHNIQUES OF HYDROLOGIC INVESTIGATIONS FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS

U.S. Geological Survey  
1995 Training Course

### Daily Schedule

**Location: Denver, Colorado**

July 21 or 22 Arrive in Denver, Colorado

July 23, Sunday Travel by bus to Colorado Springs, Colorado (transportation arranged by USGS).

**Location: Colorado Springs, Colorado**

July 24, Monday Introduction to Field Area  
Field trip to Portland Streamflow Station - Lecture on Open Channel Hydraulics and Bridge Measurement

July 25, Tuesday Introduction to Surface-Water and Water-Quality Studies  
Field Trip to Fountain Creek for Measurements

July 26, Wednesday Review and Discuss Measurements  
Introduction to Ground-Water Measurements  
Ground-Water Field Trip to Black Squirrel Basin

July 27, Thursday Field Trip to Florissant Fossil Beds National Monument for Basin Water-Resources Evaluation

July 28, Friday (a.m.) Black Squirrel Basin and Florissant Field Trip Wrap-Up  
(p.m.) Optional Field Trip to the Cheyenne Mountain Zoo

July 29, Saturday Bus via points of local interest to Denver, Colorado  
July 30, Sunday Open

**Location: Denver, Colorado**

### MULTI-DISCIPLINARY STUDIES

July 31, Monday Welcome and Introduction of Denver Staff  
Issue USGS Identification Cards; Tour USGS Library  
Visit Banking Facility: Cash Checks, Open Accounts  
Orientation to Area; Computer Familiarization



August 1, Tuesday	Introduction to Weather Forecasting Introduction to Ground-Water, Surface-Water, and Water Quality USA Cultural Presentation
August 2, Wednesday	Geology/Hydrology Field Trip
August 3, Thursday	Flood Flow ( <b>Surface-Water Discipline Group</b> ) Saturated Zone ( <b>Ground-Water Discipline Group</b> )
August 4, Friday	(a.m.) Evapotranspiration (p.m.) Open
August 5, Saturday	Open
August 6, Sunday	Open

**HYDROLOGIC DISCIPLINE SPECIALIZATION**  
(Parallel classes will be offered for study of  
surface water or ground water)

**SURFACE-WATER SPECIALIZATION**

August 7, Monday	Basic Hydraulic Principles Indirect Measurements Cultural Presentation (SW and GW combined)
August 8, Tuesday	Step/Backwater Analysis Station Analysis
August 9, Wednesday	Stage/Discharge Relations Shifts/Computations Cultural Presentation (SW and GW combined)
August 10, Thursday	Practical Example/Problem Set (Workshop) Gage Site Selection/Equipment Needs
August 11, Friday	(a.m.) Field Trip to Supergage (heavily instrumented demonstration site) (p.m.) Open
August 12, Saturday	Field Trip to the Multi-Use Hydro Project
August 13, Sunday	Open



August 14, Monday Computations in Open Channel Flow  
 August 15, Tuesday Erosion/Sedimentation  
 Cultural Presentation (SW and GW combined)

August 16, Wednesday Field Trip to the Hydraulic Lab

August 17, Thursday Flow Duration Statistics  
 Cultural Presentation (SW and GW combined)

August 18, Friday (a.m.) Precipitation Runoff Modeling  
 (p.m.) Open

August 19, Saturday Open  
 August 20, Sunday Open

August 21, Monday Soil Physics

August 22, Tuesday Seepage Flow Routing  
 Cultural Presentation (SW and GW combined)

#### GROUND-WATER SPECIALIZATION

August 7, Monday Aquifer Test Theory  
 Cultural Presentation (GW and SW combined)

August 8, Tuesday Aquifer Test

August 9, Wednesday Aquifer Test Evaluation  
 Cultural Presentation (GW and SW combined)

August 10, Thursday Drilling

August 11, Friday (a.m.) Field Trip to Supergage (heavily instrumented  
 demonstration site)  
 (p.m.) Open

August 12, Saturday Field Trip to the Multi-Use Hydro Project  
 August 13, Sunday Open

August 14, Monday Borehole Geophysics

August 15, Tuesday Surface Geophysics  
 Cultural Presentation (GW and SW combined)

August 16, Wednesday Modeling Concepts



August 17, Thursday MODFLOW (USGS Modular Ground-Water Flow Model)  
Cultural Presentation (GW and SW combined)

August 18, Friday (a.m.) MODFLOW/p.m. Open  
(p.m.) Open

August 19, Saturday Open  
August 20, Sunday Open

August 21, Monday Unsaturated Zone

August 22, Tuesday Freshwater/Saltwater Interface  
Cultural Presentation (GW and SW combined)

#### MULTI-DISCIPLINARY STUDIES

August 23, Wednesday Frazier Forest Watershed Management Experimental Site

August 24, Thursday Principles of Inorganic Water Chemistry/Behavior and Fate of  
Organic Chemicals in Water  
Cultural Presentation (GW and SW combined)

August 25, Friday (a.m.) Interpretation of Water-Quality Analyses  
(p.m.) Open

August 26, Saturday Open  
August 27, Sunday Open

August 28, Monday Simulation of Reactive Transport in Surface Water (SW)  
Modeling Solute Transport in Ground Water (GW)

August 29, Tuesday Laboratory  
Cultural Presentation

August 30, Wednesday Bacteriology

August 31, Thursday Bacteriology  
Cultural Presentation

September 1, Friday (a.m.) Bacteriology  
(p.m.) Open

September 2, Saturday Departure



**TECHNIQUES OF HYDROLOGIC INVESTIGATIONS FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS**  
 U.S. Geological Survey  
 1995 Training Course

**APPLICATION FOR ADMISSION**

<b>1. Family Name (surname)</b>	<b>First Name</b>	<b>Other Names</b>	
<hr/>			
<b>2. Sex:</b> <input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female	<b>3. Country of Citizenship:</b>		
<hr/>			
<b>4. Business Mailing Address:</b>	<b>5. Business:</b> Telephone Number: Telefax Number: Internet:		
<hr/>			
<b>6. City and Country of Birth:</b>	<b>7. Date of Birth:</b>  ___ Day    ___ Month    ___ Year		
<hr/>			
<b>8.a. English Language Facility:</b>  TOEFL Score    _____ ALIGU Score    _____	<b>8.b. Other English Language Proficiency:</b>  English primary language in country English language of education		
<hr/>			
<b>9. Education:</b>			
<b>Name of Institution</b>	<b>Major Field of Study</b>	<b>Dates Attended</b>	<b>Degrees Earned</b>
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			







APPLICATION FOR ADMISSION (Continued)

13. Specific description of subject matter in which you expect to gain knowledge during training program with the USGS:

14. Hydrologic discipline in which you wish to specialize-- (please indicate only one topic):

\_\_\_\_\_A. Ground-Water Specialization

\_\_\_\_\_B. Surface-Water Specialization

15. Financial support while in the United States:

Source (sponsor agency):

Amount (U.S. dollars for full program, tuition, travel, living expenses):

16. Length of fellowship:

A. Anticipated arrival date:

B. Anticipated departure date:



TECHNIQUES OF HYDROLOGIC INVESTIGATIONS FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS

U.S. Geological Survey  
1995 Training Course

WAIVER OF CLAIM FOR REIMBURSEMENT

I, \_\_\_\_\_ acknowledge that I have applied to the  
(name)

U.S. Geological Survey (USGS) for training in techniques of hydrologic investigations. In consideration of, and as a condition to, permission being granted for such training, I hereby assume any and all risk of personal injury which may result from my experience, including fieldwork in connection therewith. I hereby expressly waive any and all possible claims for injury to my person as a result of my experience and further expressly release the U.S. Government and all persons representing the Government from any liability for any injury to me arising out of or in connection with my training.

Further, in consideration of the training experience in techniques of hydrologic investigations to be extended to me by the USGS, I understand that any services I may render to the USGS in connection with my work on research projects or other projects are gratuitous services for which I am not entitled to receive any monetary compensation from the United States.

SIGNATURE

\_\_\_\_\_  
(Typed or Printed Name)

ORGANIZATION (Employer):

\_\_\_\_\_  
ADDRESS IN HOME COUNTRY:

(Street)

\_\_\_\_\_  
(City)

\_\_\_\_\_  
(Country)

Attachment 2



U.S. Geological Survey  
1995 Training Course

OFFICIAL REQUEST FOR TRAINING

In order for the U.S. Geological Survey (USGS) to provide training to a foreign national, an official request for training from either an international organization or an element of the candidate's national government is required. The official sponsor does not necessarily have to be the financial sponsor.



We hereby request the U.S. Geological Survey to provide a training program in techniques of hydrologic investigations to \_\_\_\_\_  
(Candidate's Name)

OFFICIAL SPONSOR:

\_\_\_\_\_  
Signature of Sponsor's Authorized Representative

\_\_\_\_\_  
Government Department and Address

\_\_\_\_\_  
Date



TECHNIQUES OF HYDROLOGIC INVESTIGATIONS FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS

U.S. Geological Survey  
1995 Training Course

MEDICAL EXPENSE CERTIFICATION

To Whom It May Concern:

The person named below is a candidate for a U.S. Geological Survey training program. This statement certifies that any medical expense incurred by the candidate during his stay in the United States, and not covered by insurance, will be paid for by the candidate or his sponsor.

Candidate

Sponsor

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Signature of Sponsor's Authorized  
Representative

\_\_\_\_\_  
Date



ANEXO V

R E S T O N

**RICHARD D. KRUSHENSKY, Ph.D.**

ASSOCIATE CHIEF  
OFFICE OF INTERNATIONAL GEOLOGY

U.S. Geological Survey  
917 National Center  
Reston, Virginia 22092

Telephone (703) 648-6060  
Telex 248418 GEOINT UR  
Telefax (703) 648-6915



GEOLOGY AND CARTOGRAPHY



LAWRENCE C. ROWAN, GEOLOGIST  
BRANCH OF PETROPHYSICS AND REMOTE SENSING

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
927 NATIONAL CENTER  
RESTON, VIRGINIA 22092  
TEL. NO. (703) ~~860-7464~~  
648-6381



U.S. Geological Survey  
National Mapping Division

MICHAEL A. KELLEY  
Chief, Branch of Planning and Analysis  
Office of Production Operations

511 National Center  
12201 Sunrise Valley Drive  
Reston, Virginia 22092

(703) 648-4635  
FAX: (703) 648-5585  
BitNet: MKELLEY@usgs.gov

**U | S** Robert A. Bier, Jr.  
Chief, Cartographic Information Section  

---

**G | S** U.S. Geological Survey  
952 National Center; Room, BC-111  
12201 Sunrise Vally Drive  
Reston, Virginia 22092

Phone (703) 648-6207; FTS 959-6207



U.S. Geological Survey  
National Mapping Division

DANIEL BENTZ  
Cartographer

U.S. Geological Survey  
National Center, MS526 560  
Reston, VA 22092

(703) 648-5520



JEAN-CLAUDE THOMAS

ASSISTANT TO THE CHIEF FOR  
REMOTE SENSING AND CARTOGRAPHY

OFFICE OF INTERNATIONAL GEOLOGY  
MAIL STOP 917  
US GEOLOGICAL SURVEY  
RESTON, VA 22092

PHONE (703) 648-6076  
TELEX 248418 GEOINT  
TELEFAX (703) 648-4227



WATER RESOURCES



DAISIE M. ODEN

INTERNATIONAL WATER RESOURCES  
PROGRAM SPECIALIST

PHONE: 703-648-<sup>5021</sup>~~9068~~  
HOME: 703-742-3372  
~~TELEFAX: 1-804-438-8868-UT~~  
TELEFAX: 703-648-5295

WATER RESOURCES DIVISION  
U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
436 NATIONAL CENTER  
RESTON, VA 22092-USA



*U.S. Geological Survey*  
Water Resources Division  
National Water Information System



**Charles F. Merk**  
*Chief, Quality Assurance and  
Configuration Management Unit*

437 National Center  
12201 Sunrise Valley Drive  
Reston, Virginia 22092

(703) 648-5680  
FAX (703) 648-5295  
cfmerk@nwisqvarsa.er.usgs.gov



DENVER

WATER RESOURCES



WILLIAM R. HOTCHKISS, Ph.D.

Hydrologist - Central Region Staff  
Water Resources Division

MS 406, BOX 25046, D.F.C. 14373 WEST THIRD AVE.  
LAKEWOOD, CO 80225-0046 GOLDEN, CO 80401-5212  
(303) 236-5950 **50 4211** FAX 236-5959 (303) 279-0522  
INTERNET hotch@cr14rcolka.cr.usgs.gov



ALAN W. BURNS

HYDROLOGIST  
HYDROLOGIC MODELING

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
WATER RESOURCES DIVISION  
~~COLORADO DISTRICT~~  
OFFICE of REGIONAL HYDROLOGIST

MAIL STOP #~~415~~ **406**  
BOX 25046  
DENVER FED. CTR.  
LAKEWOOD, CO 80225  
~~234-3487~~  
**236-5950 ext 213**



DENVER  
GEOPHYSICS

5/6



**JOSEPH S. DUVAL**  
CHIEF  
BRANCH OF GEOPHYSICS

DENVER FEDERAL CENTER  
Box 25046, MS 964  
DENVER, COLO. 80225

BUS.: 236-1212  
FAX: (303) 236-1425  
EMAIL: [jduval@usgs.gov](mailto:jduval@usgs.gov)



GRAVITY AND  
AEROMAGNETICS

**ANNE E. McCAFFERTY**  
GEOPHYSICIST  
BRANCH OF GEOPHYSICS

MAILING ADDRESS:  
DENVER FEDERAL CENTER  
Box 25046, MS 964  
DENVER, CO 80225

DENVER WEST OFFICE PARK  
BUS: (303) 236-1204  
(303) 236-1335  
FAX: (303) 236-1425



**DANIEL H. KNEPPER, JR.**  
GEOLOGIST  
BRANCH OF GEOPHYSICS

DENVER FEDERAL CENTER  
Box 25046, MS 964  
DENVER, COLO. 80225

BUS.: (303) 236-1386  
RES.: (303) 279-9420  
FTS: 776-1386  
TELEX NO.: 910-937-0740-GSA FTS LKWD

*James A. Pitkin*  
GEOLOGIST  
*gamma-ray spectrometry*

BRANCH OF GEOPHYSICS  
U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
(303) 236-1984 1387

Box 25046, MS 964  
DENVER FEDERAL CENTER  
DENVER, COLO. 80225



**VICTOR F. LABSON**  
GEOPHYSICIST  
BRANCH OF GEOPHYSICS

DENVER FEDERAL CENTER  
Box 25046, MS 964  
DENVER, COLO. 80225

BUS: (303) 236-1312  
(303) 236-1335



**V.J.S. (TIEN) GRAUCH, PH.D.**  
RESEARCH GEOPHYSICIST

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
Box 25046 FED. CENTER MS 964  
DENVER, COLORADO 80225 USA

OFF: (303) 236-1393  
SEC'Y: (303) 236-1212  
RES: (303) 674-7241



**JEFFREY D. PHILLIPS**  
GEOPHYSICIST (Ph.D.)

US GEOLOGICAL SURVEY  
Denver Federal Center  
Box 25046, MS 964  
DENVER, CO 80225 USA

OFFICE: (303) 236-1206  
FAX: (303) 236-1425  
EMAIL: [jeff@musette.cr.usgs.gov](mailto:jeff@musette.cr.usgs.gov)



**PHILIP H. NELSON**  
GEOPHYSICIST  
BRANCH OF GEOPHYSICS

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
Box 25046 FED. CENTER MS 964  
DENVER, COLORADO 80225-0046 USA

OFF: (303) 236-1322  
SEC'Y (303) 236-1335  
FAX: (303) 236-1425



DENVER  
GEOCHEMISTRY

6/6



**RICK SANZOLONE**  
RESEARCH CHEMIST  
BRANCH OF GEOCHEMISTRY

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
P.O. BOX 25046, M.S. 973  
FEDERAL CENTER  
DENVER, CO 80225


(303) 236-1806<sup>5</sup>  
(303) 236-1800  
FAX (303) 236-3200




**GREGORY K. LEE**  
Physical Scientist

**U.S. Geological Survey**  
P.O. Box 25046, MS 973  
Denver, CO 80225

Phone (303) 236-2491  
FAX (303) 236-3200  
*glee@helios.cr.usgs.gov*



**Geoffrey S. Plumlee, Ph.D.**  
Research Geochemist



U. S. Geological Survey  
MS 973 Federal Center  
Denver, CO 80225  
(303) 236-9224  
(303) 236-3200 FAX  
*gplumlee@helios.cr.usgs.gov*

"Environmental Earth Science in the Public Service"



**JAMES G. CROCK, Ph.D.**  
ANALYTICAL GEOCHEMIST  
BRANCH OF GEOCHEMISTRY

U.S. GEOLOGICAL SURVEY  
M.S. 973, DENVER FEDERAL CENTER  
DENVER, COLORADO 80225

(303) 236-2452  
FAX (303) 236-3200



# ANEXO VI

## RELAÇÃO DO *SOFTWARE* E BIBLIOGRAFIA COLETADA NO USGS

### 6.1 - ARQUIVADO NO DEGEP

- FONTE DO GRASS em CD-ROM
- FONTE DO GIV
- FONTE DO GSMAP com modificações sugeridas pelo DEGEP

### 6.2 - ARQUIVADO NO CEDOT

#### 6.2.1 - Recursos Hdricos

- APPEL, A.C. e REILLY t.g. - 1994 - Summary of Selected Computer Programs Produced by The USGS for Simulations of Ground-Water Flow and Quality - USGS Circular 1104

- CEAKE, S.A. e PRUDIC, D.E. 1991 - Documentation of a Computer Program to Simulate Aquifer-System Compaction Using the Modular Finite-Difference Ground-Water Flow Model; Techniques of Water Resources Investigations of the USGS

- PRUDIC, D.E. - 1989 - Documentation of a Computer Program to Simulate Stream-Aquifer Relations Using a Modular, Finite-Difference, Ground-Water Flow Model, USGS Open-File Report 88-729

- TORAK, L, J. - 1993 - A Modular Finite-Element Model (mode) for Area and Axisymmetric Ground-Water- Flow- Problems, Techniques of Water-Resources Investigations of the USGS

- MATHEY, S.B. - 1991 - System Requirements Specification for the USGS National Water Information System II, USGS Open-File Report 91-525

- OFFICE OF GROUND WATER COLORADO DISTRICT - 1994 - Advanced Ground-Water Seminar October 17-21, 1994.

- OFFICE OF WATER QUALITY COLORADO DISTRICT- 1993 - Design, Management and Presentation of Water-Quality, Quality-Control Data - November 1-5, 1993

- WATER RESOURCES DIVISION - The Nwis II Entity and Attribute Lexicon

- DUNPSTER JR, G.R. e MERK, C.F. - 1991 - Software Quality Assurance in the Nation Water Information System - USGS Open-File Report 91-218

- CHRISTMAN, J. D e OWEN W.O. - 1993 - Second Release of the USGS



National Water Information System II - USGS Water Resources Investigations Report 93-4018

- KIESLER J.L. e YORKE, T. M. - 1993 - National Water Informations System II: An Integrated Data System - Workshop On Development of Water Information System, Washington D.C., may 19-20, 1993

- BOSTWICK, C.M.; MAYER, R.P.; SIWIEL, S.F. e LAURENT, K.W. - A Data Dictionary for the Design and Development of the USGS Nwis II.

### **6.2.2 - Cartografia**

- VÁRIOS AUTORES - Implementing The Spatial Data Transfer Standard - Cartography And Geographic Information Systems, VOL.19, No 5, 1992

### **6.2.3 - Meio Ambiente (Geoquímica E Geofísica)**

- BOUE, D.J. et alii - Geology of Hydrothermally Altered Areas Within the Upper Alamosa River Basin, Colorado, and Probable Effects on Water Quality

- BALISTRERI, L.S. et alii - The Biogeochemistry of Wetlands in the San Luis Valley, Colorado: The Effects of Acid Drainage From Natural and Mine Sources.

- CLARK, R. N. et alii - Initial Vegetations Species and Senescence/Stress Indicator Mapping in the San Luis Valley, Colorado, Using Imaging Spectrometer Data

- TRUDE V.V. et alii - Remote Mineral Mapping Using Aviris Data at Summitville, Colorado And Adjacent San Juan Mountains

- WARD E.C. e WALTON-DAY, K - Seasonal Variations In Water Quality On Wightman Fork Of The Alamosa River, 1993

- TIDBALL, R.R. et alii - Geochemical Mapping of Surficial Materials in the San Luis Valley, Colorado

- WALTON-DAY, K et alii - Sources of Water Having Low pH and Elevated Metal Concentrations in the Upper Alamosa River from the Head Waters to the Out Let of Terrace Reservoir, South-Central Colorado, April-September, 1993

- GUERARD, P e ORTIZ R.F. - Effects of Sampling Methods on Copper and Iron Concentrations, Alamosa River, South-Central Colorado, 1993

- ORTIZ, R.F. et alii - Effect of a Localized Rainstorm on the Water Quality of the Alamosa River Upstream from Terrace Reservoir, South-Central Colorado, August 9-10, 1993

- BISDORF, R.J. - Correlation Of Electrical Geophysical Data with Lithology and Degree of Alteration at Summitville Mine Site

- COUGH L.P. et alii - Preliminary Interpretation Of Spatial And Temporal Trends in the Chemistry of Tree Rings Downstream from the Summitville Mine.

- PLUMLEE, G.S. et alii - Geochemical Processes Controlling Acid-Drainage Generation and Cyanide Degradation at Summitville

- PLUMLEE, G.S. et alii - The Importance of Geology in Understanding and Remediating Environmental Problems at Summitville

- LAIN, D - Factors Affecting Surface-Water Quality in the Alamosa River Basin, South-Central Colorado

- EDELMANN, P et alii - Limnological Characteristics of Terrace Reservoir, South-Central Colorado 1994

- ORTIZ, R.F. et alii - Transport of Metals and Through Terrace Reservoir,



South-Central Colorado, April - September 1994

- ERDMANN, J.A et alii - Impact of Alamosa River Water on Alfafa, South Western San Luis Valley, Colorado
- SMITH, L.S. et alii - Yerly and Seasonal Variations in Acidity and Metal Content of Irrigation Waters from the Alamosa River, Colorado
- MILLER, W.R. et alii - Calculations of Pre-Mining Geochemical Baselines at Three Stream Junctions for Wightman Fork and Cropsy Creek Near Summitville, Colorado
- CROOK, J.G. - Methods of Soil Analysis: Mercury
- SMITH, K.S. et alii - Predicting Water Contamination from Metal Mines and Mining Wastes - Workshop 2 - April 1994

#### **6.2.4 - Prospecção Mineral**

- HOOVER, D.B. et alii - Sampling Volume of the Neochim Electro Geochemical Method
- HOOVER, D.B. et PIERCE, H.A - An Notated Bibliography of Gamma-Ray Methods Applied to Gold Exploration, 1990 - USGS, Open-File Report 90-203
- HERAN, W.D. - Codicil to the Geophysical Expression of Selected Mineral Deposit Models, 1994 - USGS, Open-File Report 94-174
- HOOVER, D.B. et alii - The Geophysical Expression of Selected Mineral Deposits Models 1992, USGS, Open-File Report 92-557



## **ANEXO VII**

# **ENDEREÇOS ELETRÔNICOS DO USGS DE UTILIDADE PARA A CPRM**

- **Depósitos de programas**

URL:FTP://Charon.ER.USGS.GOV//

- **Padrão de transferência de dados espaciais (SDTS)**

URL:FTP://SDTS.ER.USGS.GOV/PUB/SDTS//

- **Gráficos digitais em Raster**

URL:HTTP://MCMCWEB.CR.USGS.GOV//

- **DLG expandido**

URL:FTP//SDTS.ER.USGS.GOV/DLGE//

- **Biblioteca de distribuição de dados espaciais**

URL:FILE//WAISQUARSA.ER.USGS.GOV/WAIS/HOME.HTML//

- **Eros Data Center**

URC:HTTP/sun1.CR.USGS.GOV/EROS-HOME.HTML//

- **Dados do USGS e GEOCIÊNCIAS**

URL:HTTP//INFO.ER.USGS.GOV/DATA/INDEX/HTML//

URL:GOPHER //

- **Mapas digitais e imagens (USGS NATIONAL GEOSPATIAL DATA CLEARING HOUSE)**

URL:HTTP//NSDI.USGS.GOV/NSDI//

- **Sistema de informações sobre a superfície terrestre mundial (GLOBAL LAND INFORMATION SYSTEM)**

URL:TELNET//GLIS.CR.USGS.GOV//para terminais alfanuméricos

URL:TELNET//XGLIS.CR.USGS.GOV//para terminais X.

URL:FTP//EDCFTP.CR.USGS.GOV//