



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA "LA MOLINA"

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS PARA LA GENERACIÓN DE EMPLEO

Dr. Néstor Montalvo Arquíñigo
Decano
Facultad de Ingeniería Agrícola

ECUADOR

COLOMBIA

BRASIL

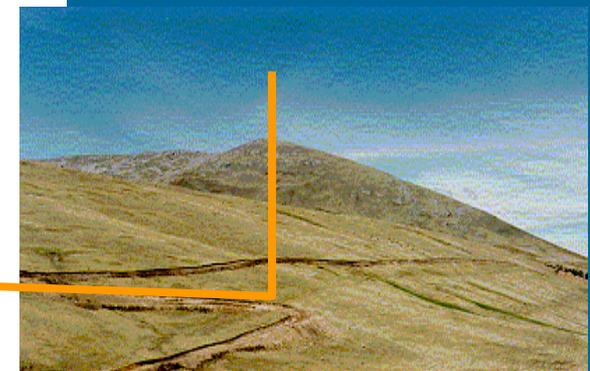
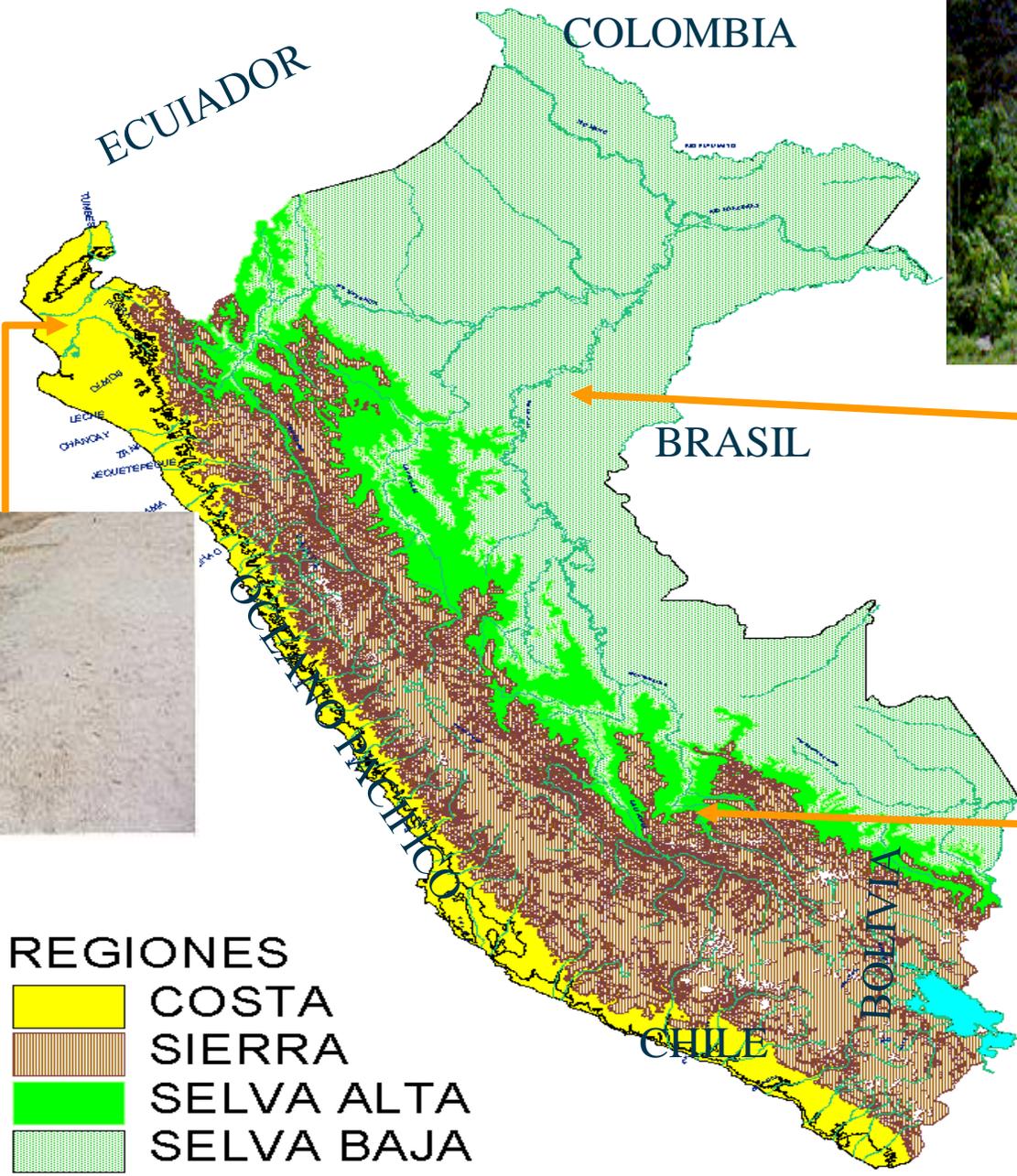
CHILE

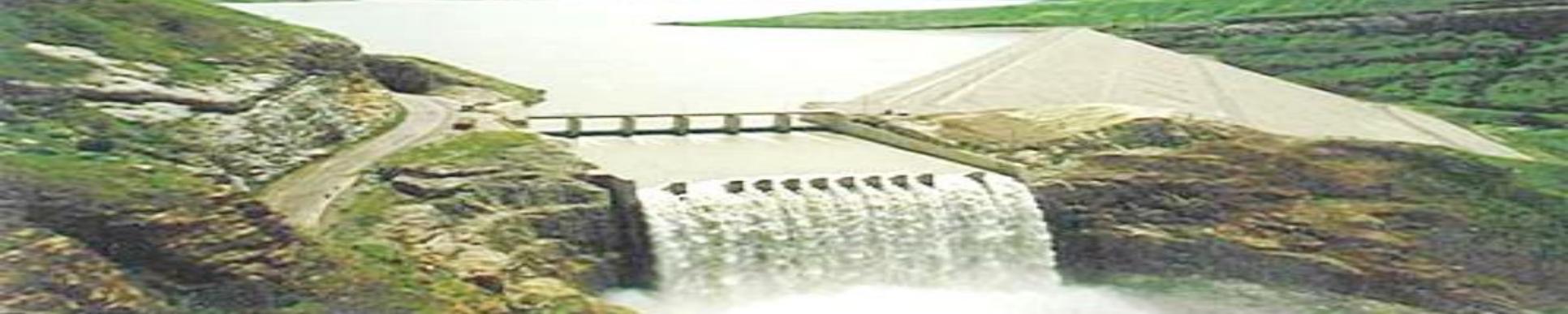
BOLIVIA

OCEANO PACIFICO

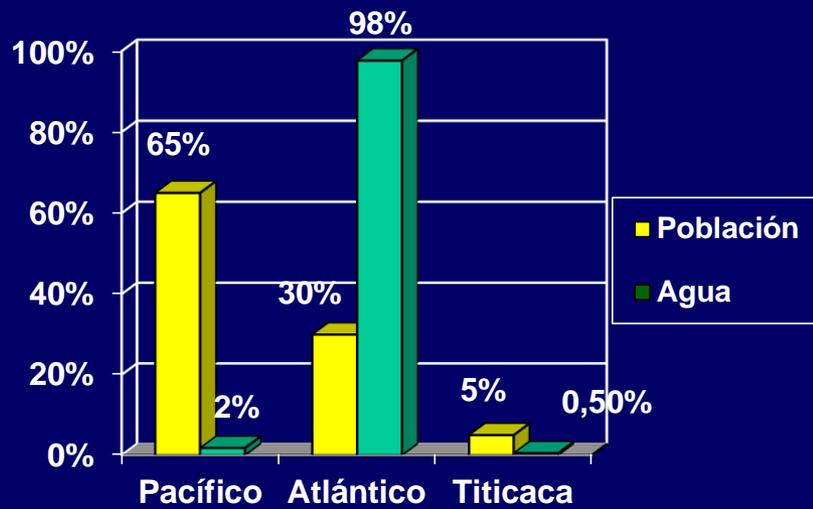
REGIONES

-  COSTA
-  SIERRA
-  SELVA ALTA
-  SELVA BAJA
-  Limite





DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN EL PERÚ





ECOSISTEMAS

FLORA

FAUNA

FORESTALES

HIDROBIOLÓGICOS

Deterioro de los ecosistemas y usos no sostenibles del territorio



Amenaza y vulnerabilidad del territorio ante desastres naturales





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA "LA MOLINA"

FACULTADES:

- AGRONOMÍA
- CIENCIAS
- CIENCIAS FORESTALES
- ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN
- INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
- INGENIERÍA AGRÍCOLA
- PESQUERÍA
- ZOOTECNIA

ESCUELA DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA (FIA)

La Facultad de Ingeniería Agrícola (FIA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Creación: 19 de agosto de 1960, con el auspicio de la (FAO)

La FIA está integrada por tres Departamentos Académicos:

- Ordenamiento Territorial y Construcción,
- Mecanización y Energía
- **Recursos Hídricos.**

INGENIERO AGRÍCOLA

Es un profesional capacitado para liderar o participar en equipos interdisciplinarios que intervienen en la planificación, gestión, diseño, evaluación, ejecución y supervisión de proyectos de ingeniería, que promueven el desarrollo de infraestructura social y productiva, principalmente en los sectores: poblacional, agrícola, pecuario, agroindustrial y energético, con respeto a las normas de conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.



ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA



DEPARTAMENTO ACADEMICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE (DOT.DS)

Ordenamiento del territorio, planeamiento construcción, saneamiento, caminos, medio ambiente y energías renovables.

Laboratorios:

- Laboratorio de Energías Renovables.
- Laboratorio Mecánica de Suelos.
- Laboratorio de Planeamiento Ambiental y Ordenamiento Territorial.
- Laboratorio Prueba de Ensayo de Materiales.
- Laboratorio de Saneamiento y Medio Ambiente.

Mecanización de la producción agropecuaria y agroindustrial

Laboratorios:

- **Taller de Mecanización Agrícola y Agroindustrial.**
- **Gabinete de electricidad y electrónica.**
- **Laboratorio de Bombas de Inyección.**
- **Pool de Máquinas.**
- **Centro de Investigación y Capacitación en Maquinaria Agrícola.**

Departamento Académico de Recursos Hídricos (DRH)

En temas de Ingeniería y Gestión de los Recursos Hídricos.

Laboratorios:

- Laboratorio de Mecánica de Fluidos e Hidráulica.
- Laboratorio de Agua, Suelo, Medio Ambiente y Fertirriego.
- Laboratorio de Riegos, Drenaje y Agua Subterránea.
- Laboratorio de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica.
- Gabinete de Topografía .
- Parcela Demostrativa y Parcela Experimental.
- Parcela de Escorrentía.

Plan de Estudios

Carrera Profesional de Ingeniería Agrícola

Tipo de Formación	Número de Créditos
Formación General Estudios Generales	56
Formación Profesional o Específica	
Asignaturas en Ciencias e Ingeniería	58
Asignaturas de Especialidad	71
Asignaturas Electivas	14
Prácticas Pre-Profesionales	01
Total	200



MAESTRÍAS Y DOCTORADOS

- Maestría en **Recursos Hídricos**
- Maestría en **Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas.**
- Programa **Doctoral Recursos Hídricos**

- **Maestría en Ciencias Ambientales, compartida con la Facultad de Ciencias**

FACULTADES Y ESPECIALIDADES EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
- UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO – CHICLAYO
- SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO – HUARAZ
- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
- UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA – AYACUCHO
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES



**LINEAS DE ACCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL
INGENIERO AGRÍCOLA EN LOS
RECURSOS HÍDRICOS**

Hidrología

- Desarrollo y aplicación de modelos hidrológicos
- Modelación y análisis del comportamiento **hidráulico e hidrológico de acuíferos.**
- Desarrollo y análisis de balances hidrológicos
- Modelos de transporte de contaminante en acuíferos.**
- Simulación de escenarios para mejorar la gestión de las aguas
- Análisis del flujo en medios porosos
- Estudio de la **vulnerabilidad de las estructuras hidráulicas y urbanas a eventos extremos**
- Modelos matemáticos aplicados a la **dinámica de glaciares.**
- Aplicación de sensores remoto para la modelización hidrológica superficial y subterránea.**

Hidráulica y Transporte de Sedimentos

- ❑ Desarrollo y aplicación de **modelos hidrodinámicos del flujo de agua**.
- ❑ Diseño de obras de **infraestructura hidráulica**,
- ❑ Desarrollo y experimentación del **flujo de agua, sedimentos y contaminantes** en modelos físicos a escala en laboratorio.
- ❑ **Modelación y análisis de los procesos de transporte de sedimentos y de contaminantes, en tuberías, ríos, lagos, océanos y acuíferos.**
- ❑ Investigación de las **características del flujo y riesgo** asociado con **inundaciones** en zonas naturales, agrícolas e **infraestructura urbana**.

Agua-Vegetación, Riego y Drenaje

- ❑ Análisis de las **necesidades de agua de los cultivos**
- ❑ **Estudio de los mecanismos funcionales de las plantas frente al estrés hídrico**
- ❑ Medición y modelización de la **evapotranspiración** y su manejo en torno a **cambios del clima**.
- ❑ Evaluación y diseño de **redes de riego y drenaje**.
- ❑ **Desarrollo de técnicas, sistemas y modelos para diseñar y operar los sistemas de riego y drenaje**.
- ❑ Desarrollo de **métodos y modelos** computacionales para predecir la infiltración, escorrentía y la **erosión de los sistemas de riego parcelario**.
- ❑ **Aplicación de los sensores remotos para estudios de usos de agua por los cultivos**.

Cuencas Hidrográficas y Gestión de Recursos Hídricos

- Desarrollo y análisis de esquemas de **operación de reservorios**.
- Simulación y optimización de sistemas hídricos.
- Análisis de la **oferta y demanda hídrica**.
- Simulación estocástica de sistemas hídricos**.
- Análisis de **futuros escenarios** para mejorar la **gestión del agua**
- Erosión y **producción de sedimentos** en cuencas
- Evaluación, **planificación y** manejo de Tierras
- Riesgos y amenazas naturales**
- Calidad** de suelos y aguas

Variabilidad y Cambio Climático

- ❑ Variabilidad climática regional y global y los recursos hídricos en el Perú
- ❑ Estudiar y caracterizar los mecanismos físico-atmosféricos que originan los eventos hidrológicos extremos.
- ❑ Análisis de los eventos hidrológicos extremos, tanto en el mediano plazo, y a largo plazo, particularmente en el marco del cambio climático global
- ❑ Evaluar los impactos del cambio climático sobre los sistemas de recursos hídricos
- ❑ Estudio y desarrollo de medidas de mitigación y adaptación a escala local y regional.
- ❑ Análisis de políticas de operación de embalses y simulación de escenarios bajo condiciones del cambio climático.
- ❑ Evaluación de impactos del cambio climático sobre la infraestructura hidráulica y urbana.

Calidad del agua y Saneamiento

- ❑ Modelación de la **calidad del agua** en ríos, lagos y estuarios.
- ❑ **Evaluación de calidad del agua de fuentes de abastecimiento.**
- ❑ Diseño de **sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado**, plantas de tratamiento, y control de las aguas residuales.
- ❑ **Remoción de contaminantes en aguas residuales industriales y municipales.**
- ❑ Operación, mantenimiento y evaluación de redes de abastecimiento de agua y plantas de tratamiento.

Calidad del agua

- ❑ Modelación de la **calidad del agua** en ríos, lagos y estuarios.
- ❑ **Evaluación de calidad del agua de fuentes de abastecimiento.**
- ❑ Diseño de **sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado**, plantas de tratamiento, y control de las aguas residuales.
- ❑ **Remoción de contaminantes en aguas residuales industriales y municipales.**
- ❑ Operación, mantenimiento y evaluación de redes de abastecimiento de agua y plantas de tratamiento.

ECOHIDROLOGÍA

ACUICULTURA



LAS NUEVE CARRERAS UNIVERSITARIAS DEL FUTURO, SEGÚN FORBES

1. MATEMÁTICAS
2. ROBÓTICA
- 3. INGENIERÍA AGRÍCOLA**
4. SALUD Y BIOTECNOLOGÍA
5. DERECHO, CON ENFOQUE EN LA TERCERA EDAD
6. INGENIERÍA CUÁNTICA
7. DISEÑO 3D
8. ARTES LIBERALES
9. INGENIERÍA AEROESPACIAL

INGENIERÍA AGRÍCOLA

El futuro de los alimentos será un gran desafío. Entre el cambio climático y el crecimiento demográfico, los suministros de **agua dulce serán cada vez más escasos** y la cantidad de tierras disponibles para la agricultura disminuirá.

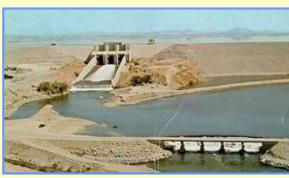
Mientras tanto, en la medida en que más países se hacen ricos, exigirán precios más altos y mejores alimentos. Esto dará lugar a la aparición de la **Ingeniería Agrícola** como una de las carreras más importantes del mediano plazo.



Desarrollo de Proyectos Hidráulicos



INFRAESTRUCTURA DE REPRESAMIENTO



Poechos: 1000MMC



Cuchoquesera: 80 MMC



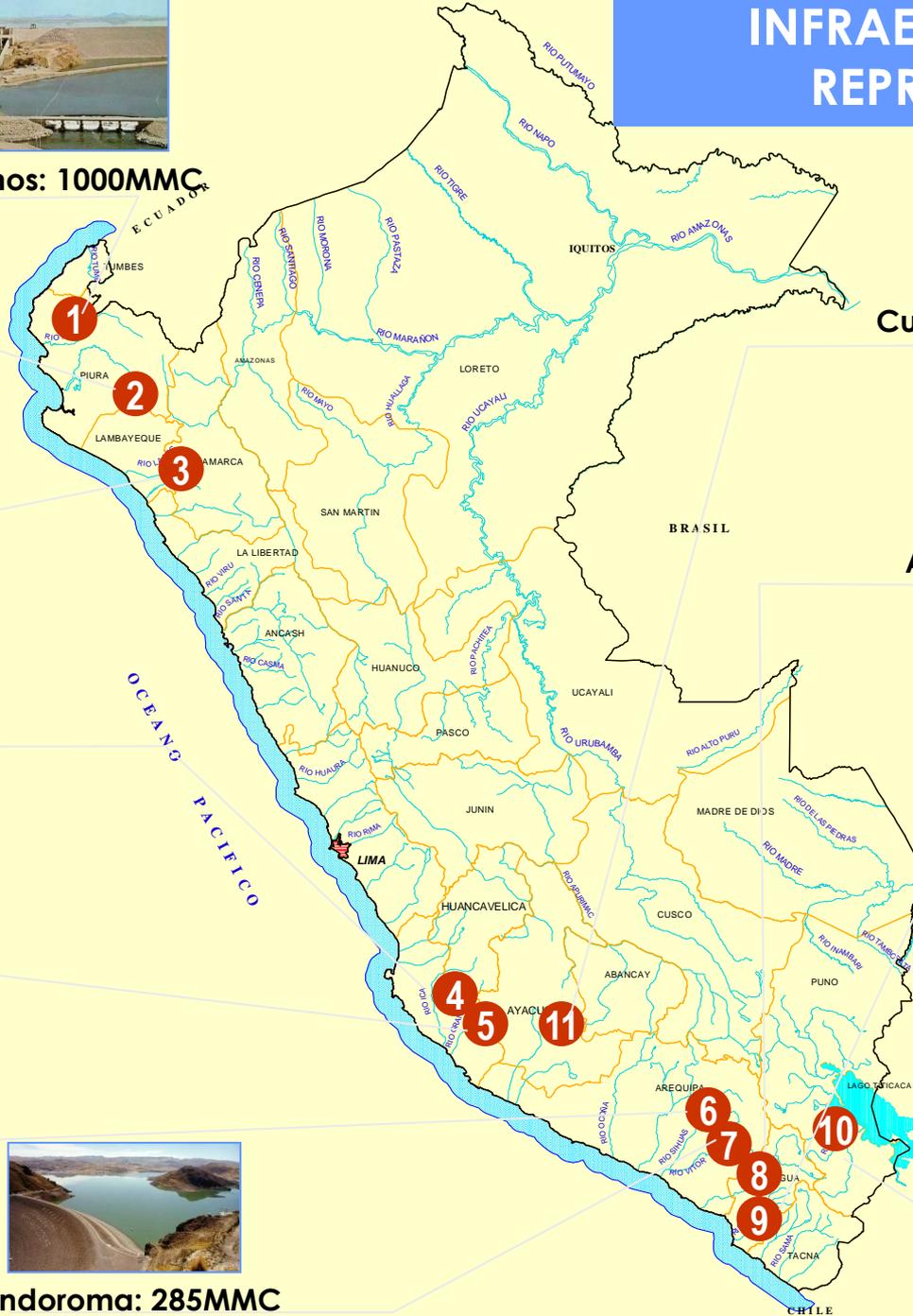
Aguada Blanca: 40 MMC



Pasto Grande: 185MMC



Lagunillas: 500MMC



Tinajones: 320MMC



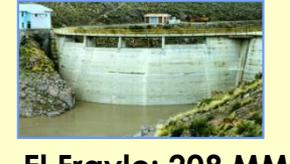
Gallito Ciego : 400MMC



Choclococha : 170MMC



Ccaracocho:40MMC



El Frayle: 208 MMC



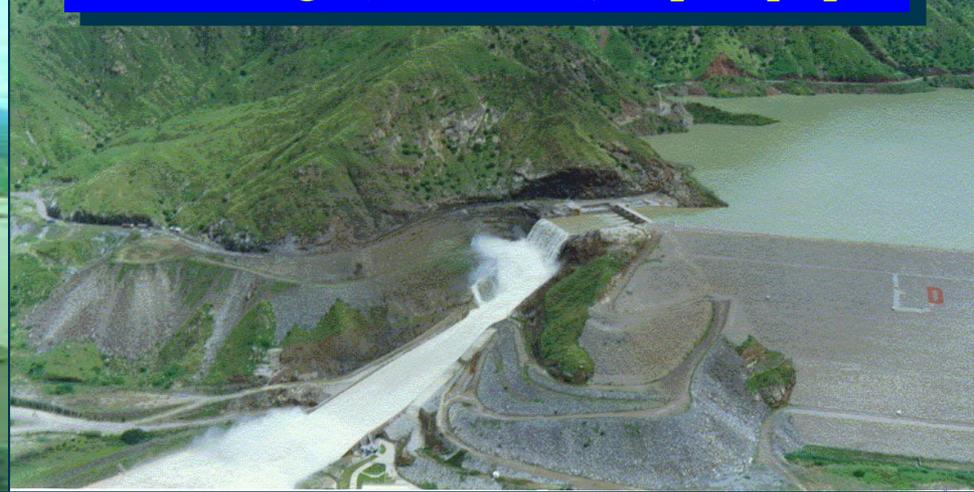
Condoroma: 285MMC

CHILE

Poechos (1,000 MMC), Chira Piura

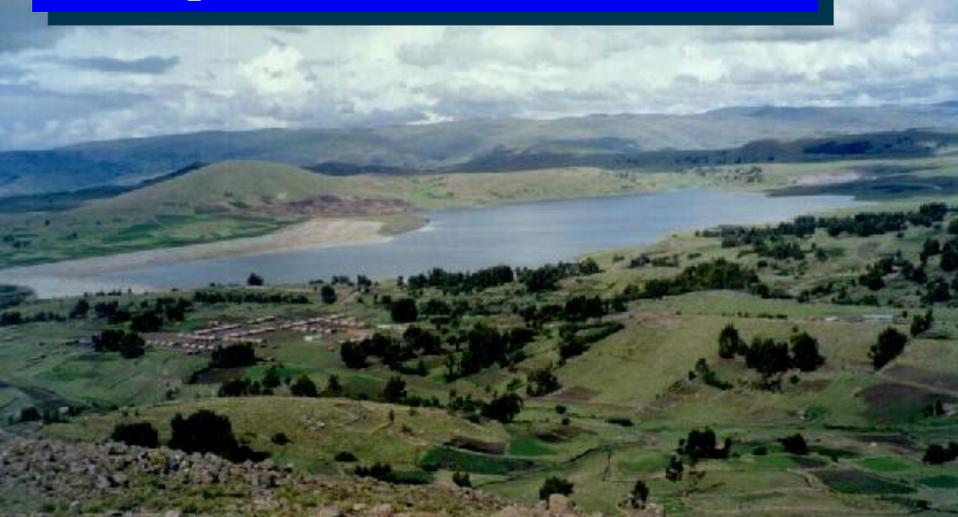


Gallito Ciego (570 MMC), Jequetepeque



- **Grandes Presas: Capacidad de almacenamiento total 3,500 MMC.** Poechos (Piura); Tinajones (Lambayeque); Gallito Ciego (Jequetepeque); Choclococha y Ccaracocha (Huancavelica – para Ica); Cuchoquesera (Ayacucho); El Frayle, Condoroma, Aguada Blanca y Pañe (Arequipa); Pasto Grande (Moquegua); Lagunillas (Puno).

Cuchoquesera (80 MMC), Río Cachi



Lagunillas (500 MMC), Lago Titicaca





BOCATOMA CHAVIMOCHIC (105 m³/s)



ESPARRAGOS VALLE VIRU



Chavimochic



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

CANAL MADRE BOCATOMA - MOCHE (160 KM)





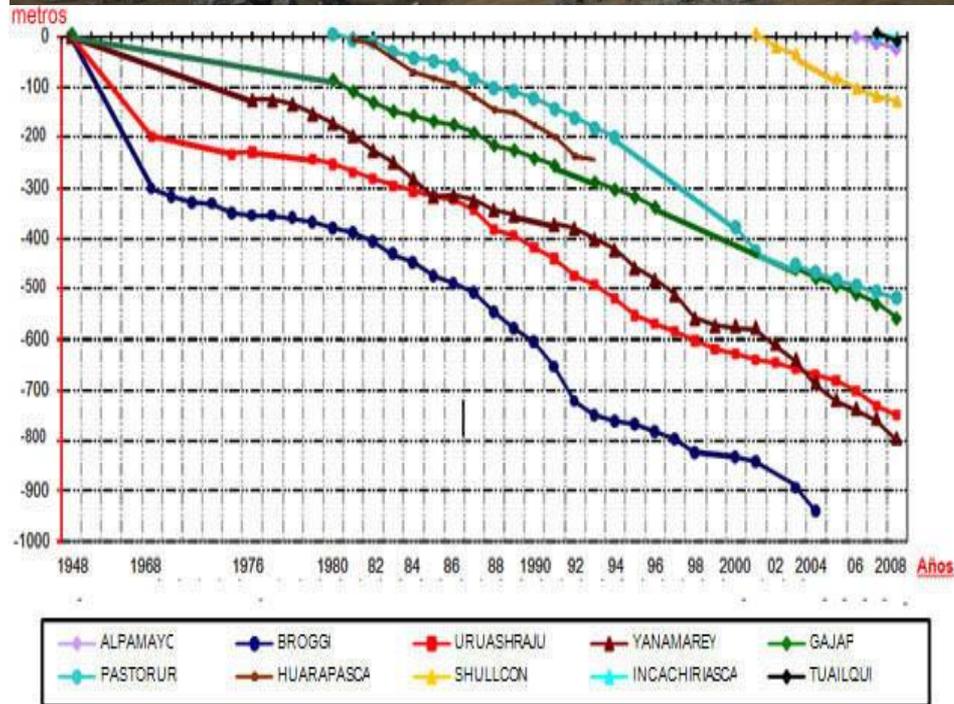
Reforestación + Zanjas de Infiltración



**Regeneración o Instalación de Pastizales
+ Zanjas de Infiltración**



DISMINUCIÓN DE GLACIARES PASTORURI



ARMONIZACIÓN DE ENFOQUES TERRITORIALES

Enfoque integral del territorio hidrográfico, hidrológico, social, económico y biofísico, todos los recursos naturales

Se integra al ordenamiento del territorio político-administrativo, o es la base para su ordenamiento



Elementos de integración:

Uso múltiple del agua, recurso integrador (suelo y bosque)

Riesgos a desastres naturales

Integración urbano-rural (espacios, servicios)

INSTITUCIONES PÚBLICAS QUE REQUIEREN INGENIEROS AGRÍCOLAS EN RECURSOS HÍDRICOS

- MINISTERIO DE AGRICULTURA
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO
- MINISTERIO DEL AMBIENTE
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN
- MINISTERIO DE SALUD
- GOBIERNOS REGIONALES
- GOBIERNOS LOCALES

INSTITUCIONES PRIVADAS, CONSULTORAS, CONTRATISTAS,
ONG, ORGANISMOS INTERNACIONALES ENTRE OTRAS, QUE
REQUIEREN

INGENIEROS AGRÍCOLAS EN RECURSOS HÍDRICOS

PLANIFICACION DEL USO DEL
AGUA



CANTIDAD
DESEADA

CALIDAD DEBIDA

OPORTUNIDAD
REQUERIDA

LUGAR
PRECISO

LA INGENIERÍA AGRÍCOLA - LOS RECURSOS HÍDRICOS



LOS RECURSOS HÍDRICOS



Cordensación

Precipitación

Escorrentía

Evapotranspiración

Río

Infiltración
acuífero

Evaporación

Océano

MUCHAS GRACIAS