

REGIS II

Eina de simulació de la producció
hidroelèctrica



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia



Universitat Autònoma de Barcelona

ÍNDEX

- Introducció, conceptes bàsics i antecedents
- Definició d'objectius
- Material i mètodes, metodologia de treball i funcionament REGIS II
- Anàlisi
- Resultats i conclusions

INTRODUCCIÓ

QUÈ ÉS REGIS?

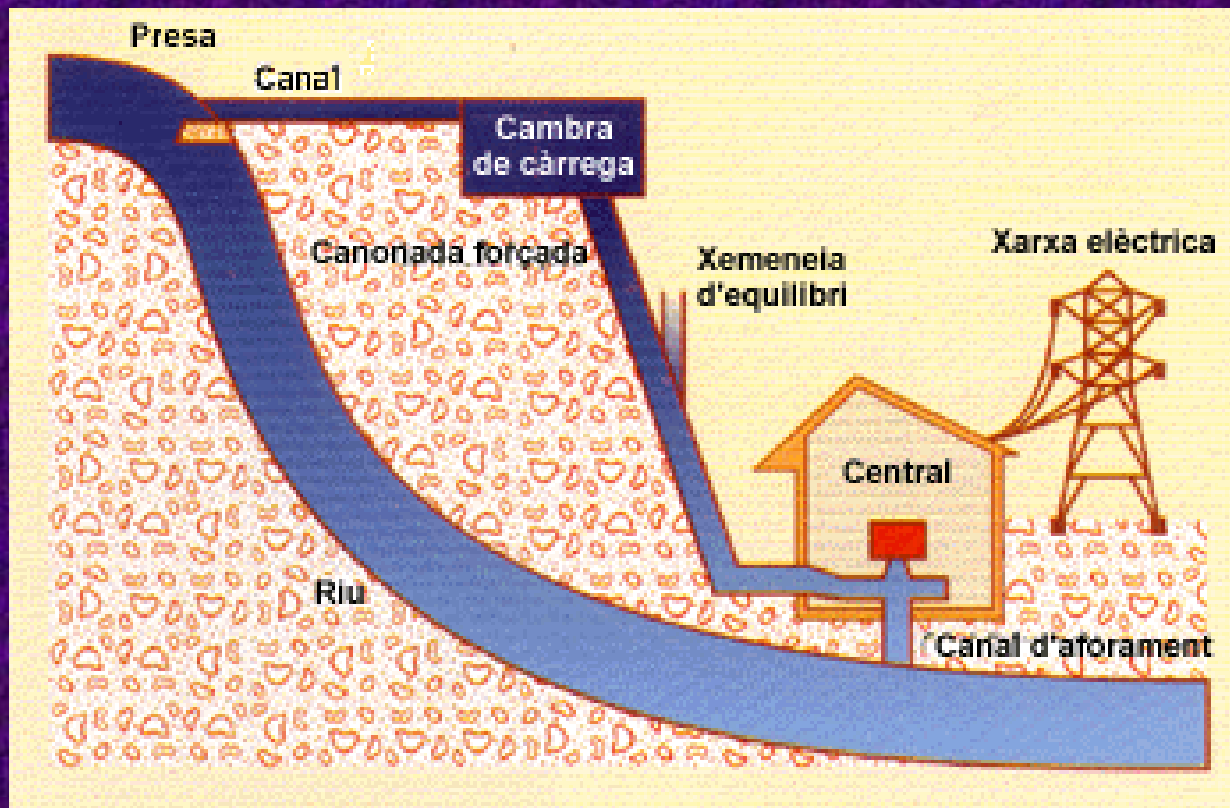
- Eina d'anàlisi del potencial energètic de fonts renovables a Catalunya
- Compara amb potencial energètic de fonts no renovables → Reducció CO₂ i SO₂

QUINES FONTS D'ENERGIA TRACTA?

- Solar
- Biomassa
- Eòlica
- **Minihidràulica**

INTRODUCCIÓ

ENERGIA MINIHIDRÀULICA: Aprofitament de força d'aigua deguda a desnivell entre 2 punts del terreny.



INTRODUCCIÓ

ANTECEDENTS

- Estudi de 1983: Anàlisi cabals mensuals i primera subdivisió del sistema hídric
- REGIS I: Programació en Avenue per Arcview
- REGIS II: Programació en ArcObjects i Visual Basic for applications per ArcMap

INTRODUCCIÓ

GLOSSARI

- **Cabal bàsic o dominant**
- **Cabal de manteniment o ecològic**
 - Fix
 - D'avingudes

OBJECTIUS

- 1) **SIMULACIÓ:** Càlcul del potencial energètic amb cabal de manteniment fix i d'avingudes
- 2) **ANÀLISI:** Càlcul producció energètica minihidràulica existent actualment, tenint en compte el cabal de manteniment d'avingudes.
- 3) **PARÀMETRES ECONÒMICS:** Comparació rendibilitat econòmica de centrals simulades en diferents situacions (de turbines, de salts, etc)
- 4) **PROTOCOL PER AFEGIR NOVES DADES:** Per a la cobertura de trams de riu

MATERIAL I MÈTODES

- **PROGRAMARI**

- ArcGis 8.2. per l'aplicatiu i el protocol de dades
- Microsoft Word per textos
- Corel Draw i Corel Photo Paint per imatges

- **METODOLOGIA**

1. Definir objectius
2. Consultar bibliografia
3. Esquema treball
4. Disseny aplicació
5. Implementar codi
6. Consultes explotació

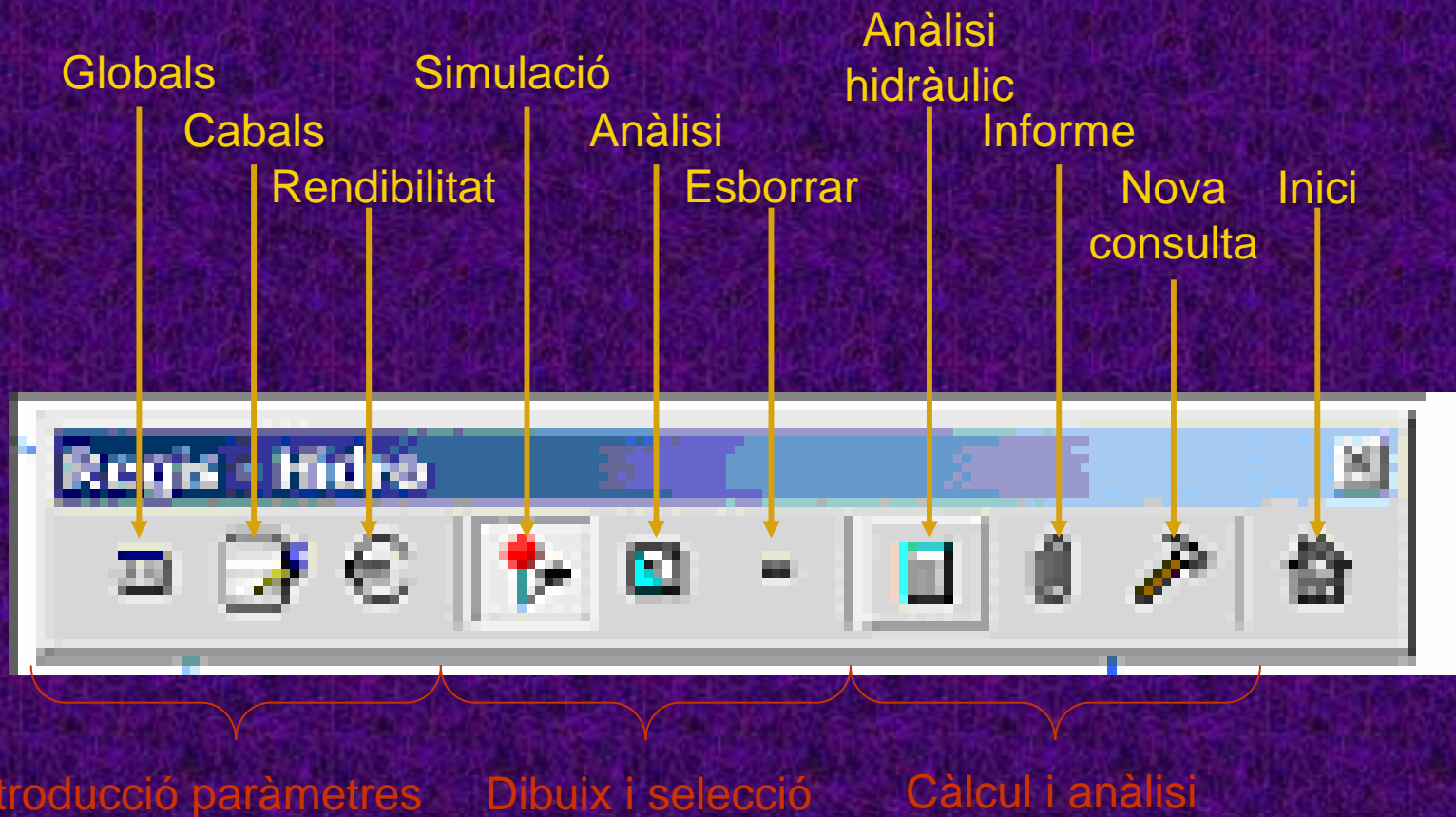
MATERIAL I MÈTODES

ENTORN DE TREBALL: MENÚ INICIAL



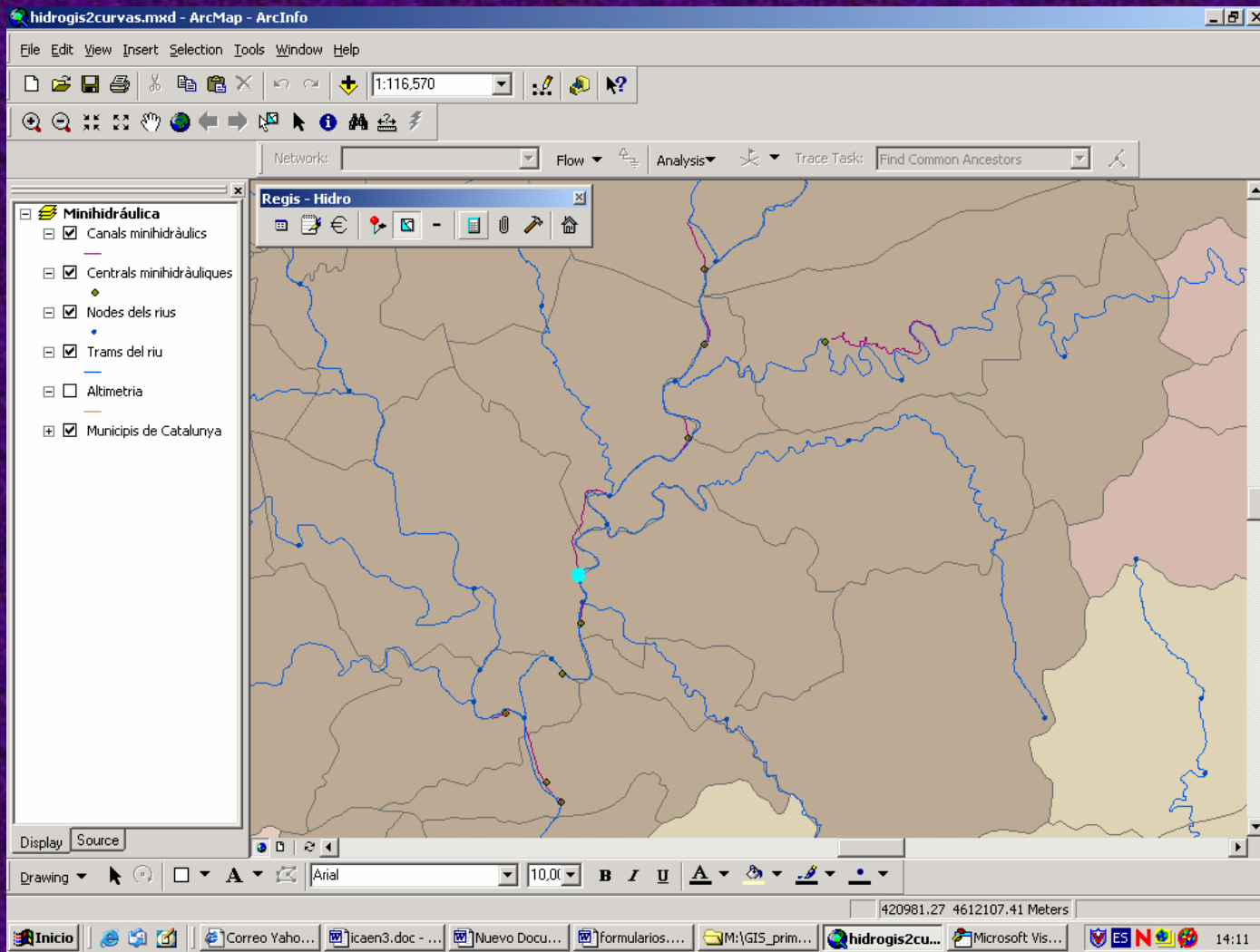
MATERIAL I MÈTODES

ENTORN DE TREBALL: BARRA EINES REGIS II



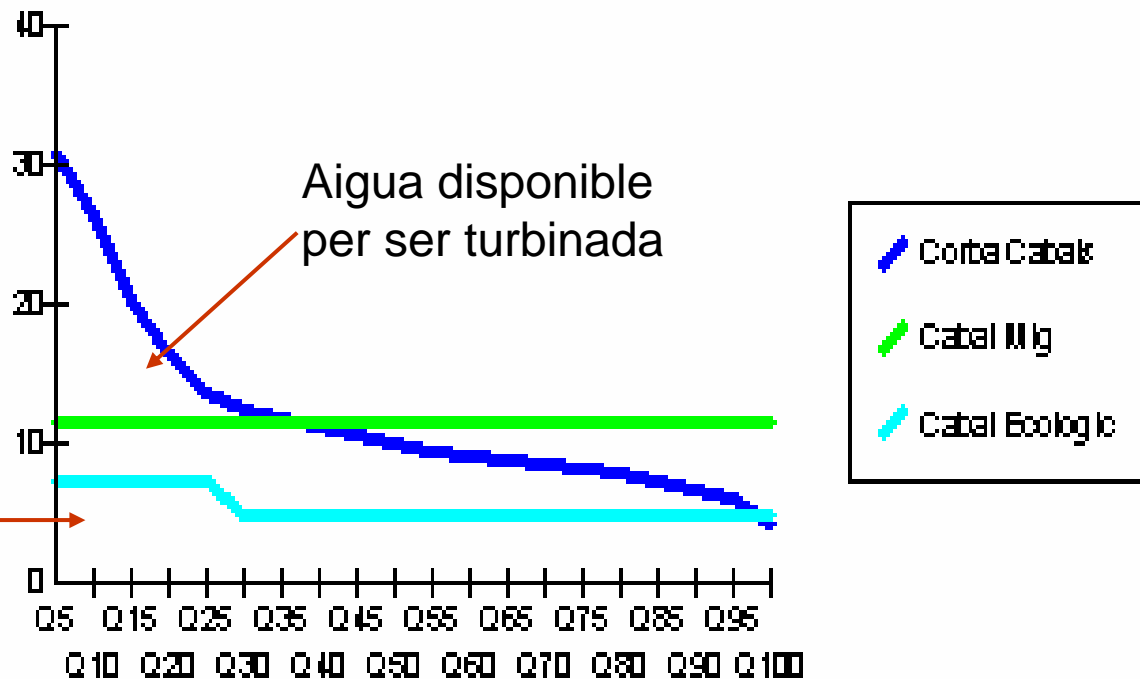
MATERIAL I MÈTODES

ENTORN DE TREBALL: INTERFÍCIE DE TREBALL



ANÀLISI: Energia potencial

HIDRAULIC. CORBA DE CABALS
CLASSIFICATS DEL TRAM ESCOLLIT



Cabal ecològic d'avingudes

ANÀLISI: Energia potencial

The screenshot shows a software window titled "REGIS II" with a sub-window titled "Informació". The main content is under the heading "INFORMACIÓ SOBRE ELS CRITERIS HÍDRICS. HIDROREGIONS". It lists "Criteri 0" and "Resta de criteris hídrics" (Els A and Els B), each with sub-criteria (A1, A2, A3, B1, B2, B3) and their descriptions.

REGIS II

Informació

INFORMACIÓ SOBRE ELS CRITERIS HÍDRICS. HIDROREGIONS

- Criteri 0: Permet fer l'anàlisi de l'energia sense tenir en compte les variacions del cabal ecològic, és a dir, amb un valor de cabal ecològic fix al llarg de de tota la corba de cabals.

-Resta de criteris hídrics:

Els A: Rius de zones humides, permanents. Amb màxims a la primavera.

A1: Mínims a l'hivern i màxims a la primavera, coincidint amb el desgel de la neu. Correspon al criteri 1.

A2: Conques de superfícies majors que al criteri anterior. Major aportació dels laterals. Correspon al criteri 2.

A3: Conca petita. Estiatge fort pel clima extrem (hivern plujós i estiu sec, sense neu). Correspon al criteri 3.

Els B: Rius de zones poc plujoses, s'assequen a l'estiu o més mesos. Mínims a l'estiu.

B1: Zona seca però amb aportació d'aigua subterrània que fa que existeixi un règim més o menys regular. Correspon al criteri 4.

B2: Conca petita amb gran estacionalitat (règim de pluges propi del clima mediterrani, amb màxims a la primavera i a la tardor). Correspon al criteri 4.

B3: Rieres i torrents, només porten aigua si plou, per tant no permet fer l'anàlisi

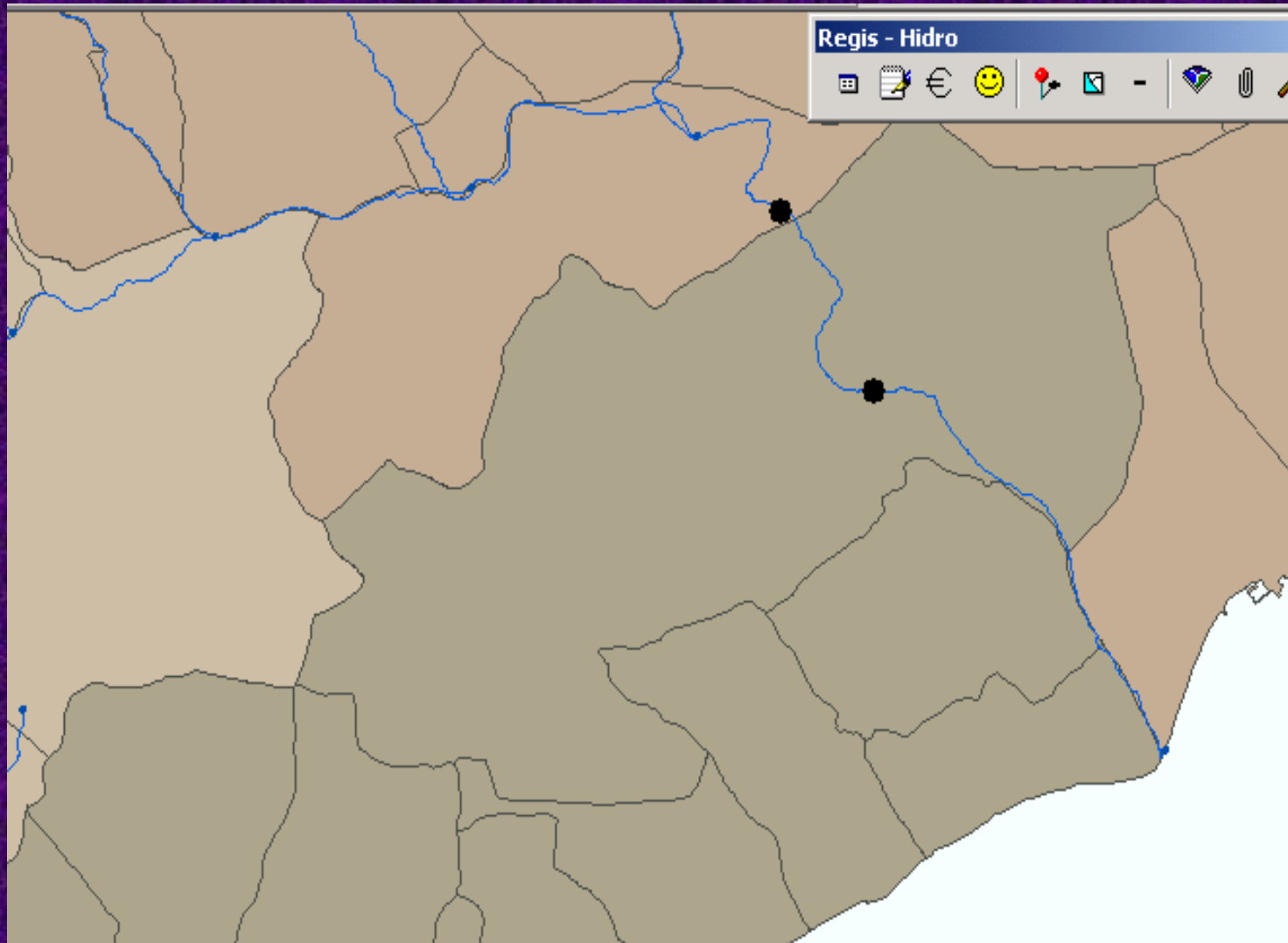
Entrada manual cabal

Dades tècniques turbina

Definició criteri hidrològic

Entrada mecànica cabal

ANÀLISI: Energia potencial



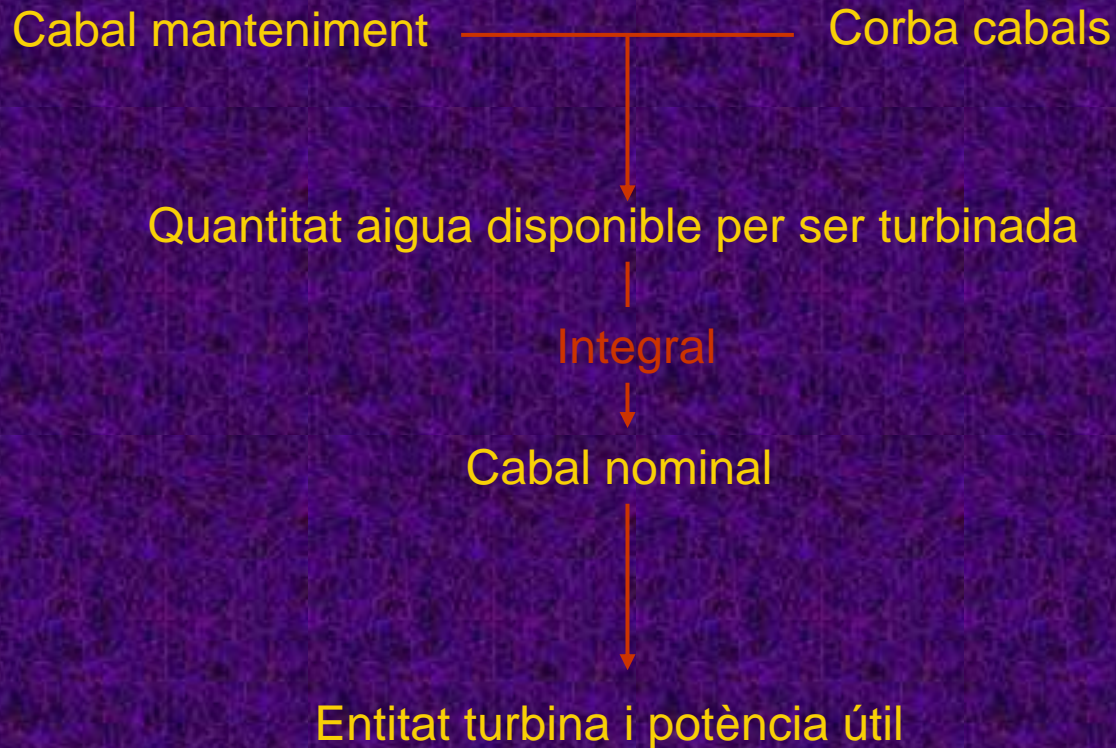
ANÀLISI: Energia potencial

DADES OBTINGUDES DE COBERTURES

- Dades altimetria: Salt
- Dades tram riu: entitat, corba cabals
- Dades derivades: potència turbina

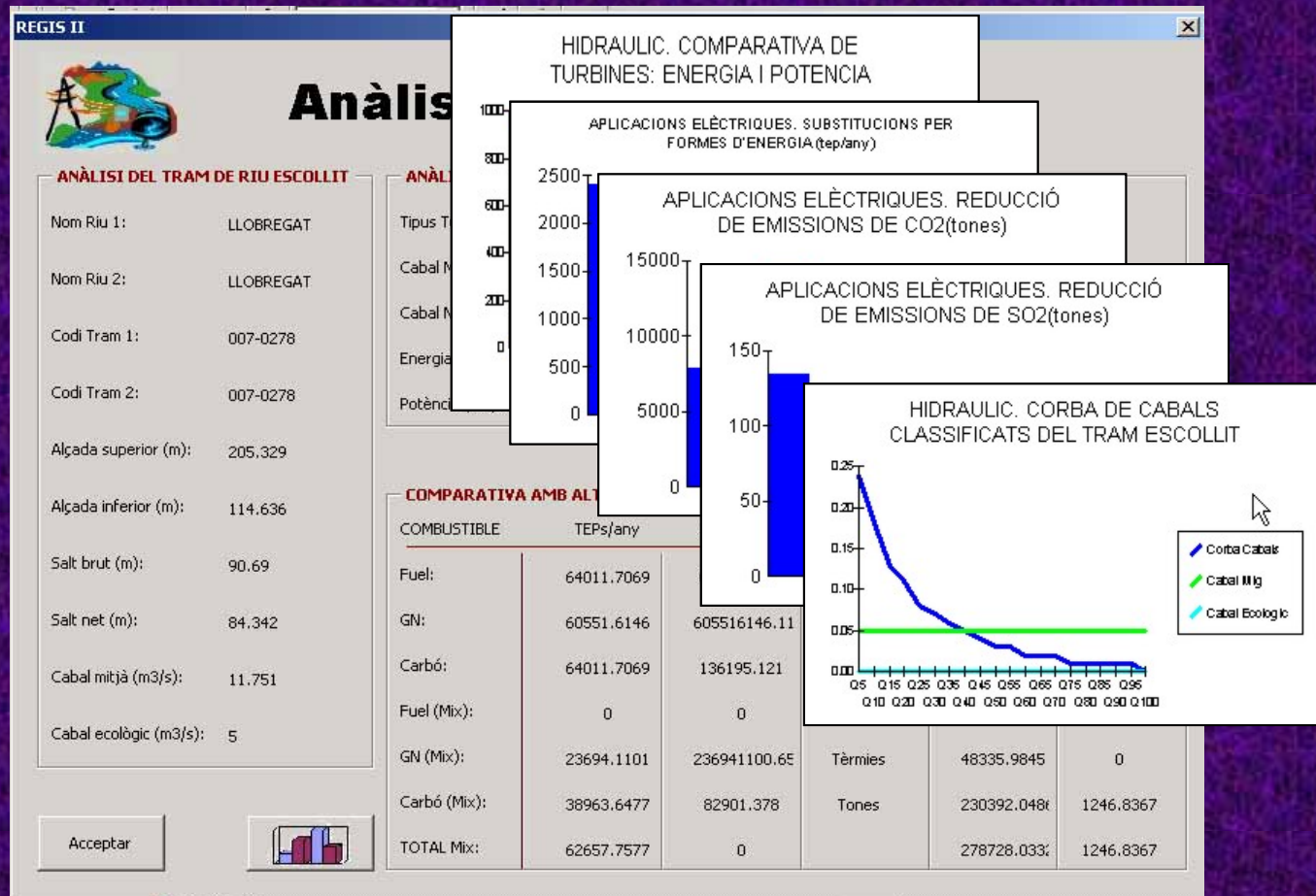
ANÀLISI: Energia potencial

DADES DERIVADES

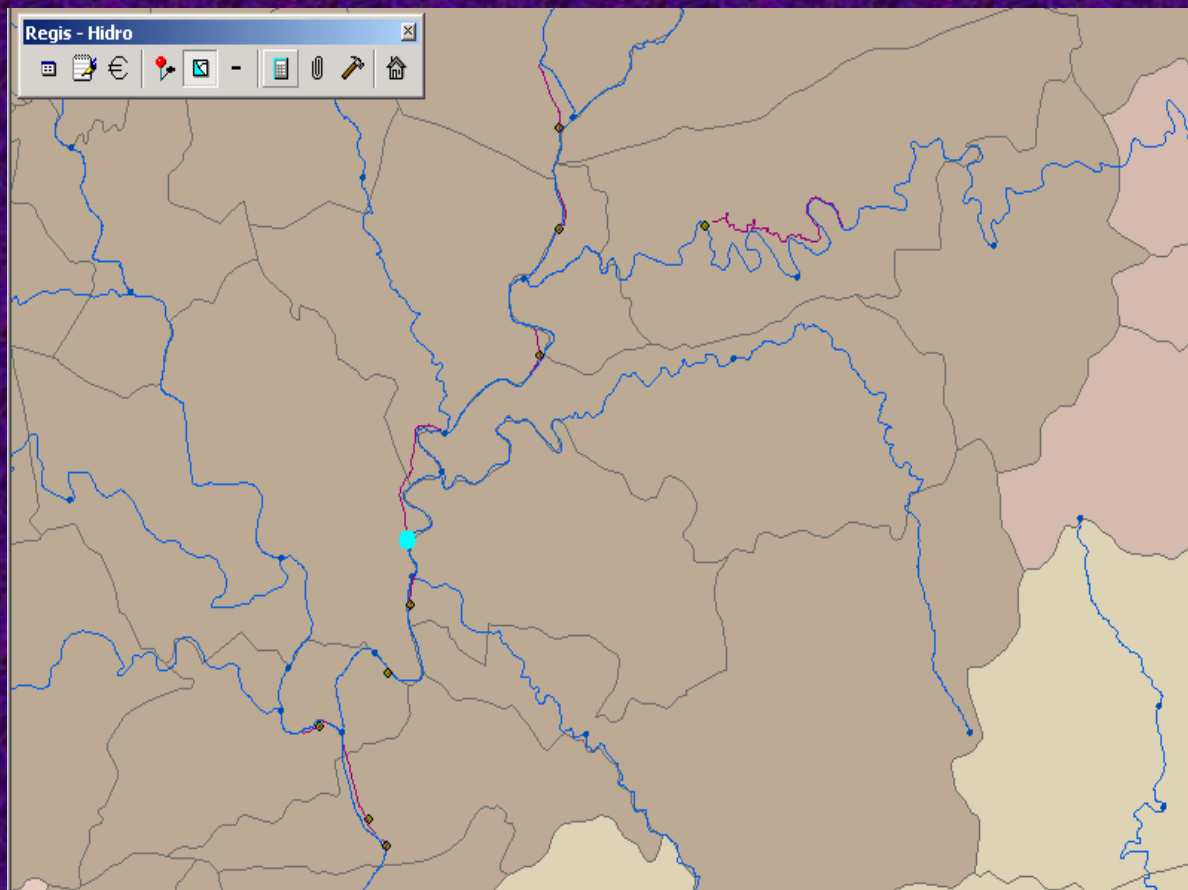


ANÀLISI: Energia potencial

OBTENCIÓ INFORME FINAL I GRÀFICS



ANÀLISI: Simulació



ANÀLISI: Simulació

ENERGIA DISSENY

- Cabal manteniment fix
- Turbina disseny original
- Energia irreal segons cabal irreal

ENERGIA REAL

- Cabal manteniment avingudes
- Turbina disseny original
- Energia real segons cabal real

ENERGIA ÒPTIMA


- Cabal manteniment avingudes
- Turbina recalculada
- Energia òptima segons cabal real

ANÀLISI: Simulació

OBTENCIÓ INFORME FINAL

Dades riu
i
instal·lació

REGIS II



Anàlisi Minihidràulic

ANÀLISI DE LA INSTAL·LACIÓ

Marçetes

DADES DEL RIU

Nom Riu: Llobregat
Codi tram: 007-0238
Cabal ecològic (m³/s): 5
Salt (m): 27

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Potència actual (kW): 1685
Tipus de turbina: FRANCIS

Acceptar

ANÀLISI DE TURBINES: PRODUCCIÓ ACTUAL

	Tipus Turbina	Energia (MWh)
Dades disseny original	FRANCIS	1685
Producció actual	FRANCIS	2376.65

ANÀLISI DE TURBINES: PRODUCCIÓ POTENCIAL

	Tipus Turbina	Energia (MWh)
Opció 1	FRANCIS CAMARA ESPIRAL*	2376.65
Opció 2		
Opció 3		
Opció 4		

Energia de disseny i actual

Energia potencial

ANÀLISI: Paràmetres econòmics

VAN: Actualització fluxos de caixa descomptats a una determinada tasa d'inversió, tenint en compte inversió inicial.

- Estimar ingressos anuals per un període de temps t → Energia produïda
-
- Fixar tasa anual descompte → IPC 1998-2003
- Establir període t de recuperació d'inversió → 16 anys (Gas natural)

ANÀLISI: Paràmetres econòmics

TIR: Tipus de interès que anul·la el VAN

- Estimar ingressos anuals per un període de temps t → Energia produïda
- Establir període t de recuperació d'inversió → 16 anys (Gas natural)

ANÀLISI: Paràmetres econòmics

COSTOS FIXOS: Presa i turbina

COSTOS VARIABLES DE LA INSTAL·LACIÓ:

Longitud (m)	Volum aigua (m ³)	Longitud i volum aigua (m i m ³)	Potència (kW/h)
Canonada forçada	Central transformadora	Canal derivació i retorn	Generador
	Suports canal derivació		
	Presa		

ANÀLISI: Paràmetres econòmics

FORMULARI FINAL

REGIS II



Rendibilitat Econòmica

DADES TRAM ANALITZAT

Nom riu: LLOBREGAT
Tram anàlisi: 007-0278
Cabal màxim (m3/s): 7,5

ANÀLISI DE COSTOS

Costos fixos 280.000 euros

Preses d'aigua.....30.000 euros
Turbina.....250.000 euros

Costos variables Segons disseny obra

Canonada forçada.....180,3 euros/m
Central transformadora.....300,0 euros/m3
Generador (IDAE).....Segons potència
Canal (volum suports).....96,1 euros/m3
Preses.....156,3 euros/m3
Cambra de càrrega.....78,7 euros/m3
Canal (longitud canal i volum excavació).....165,9 euros/m3·m

RENDIBILITAT DIFERENTS TURBINES

	FRANCIS CAMARA E	TURGO*
Tipus turbina:	FRANCIS CAMARA E	TURGO*
Potència (kW):	3066.44	2896.27
Cost instal·lació (€):	4625980.52	4805980.52
VAN:	-711472.02	-739176.38
TIR:	2.25%	2.25%

Acceptar

Entitat tram riu

Costos fixos

Costos variables

VAN i TIR

ANÀLISI: Protocol noves dades

1. Obtenció dades per digitalització o .e00
2. Creació topologia i relacions topològiques (direcció riu)
3. Adquisició atributs (idèntics a dades actuals de cobertura)
4. Importar dades a ArcMap (APPEND)

RESULTATS I CONCLUSIONS

RESULTATS:

- Test d'ús
- Realització completa de funcionalitats demanades
- Implementació pendent de finalitzar

RESULTATS I CONCLUSIONS

CONCLUSIONS:

- Increment coneixements programació
- Dificultat treball dades reals (repetides, incompletes)
- GIS= Eina flexible i potent, capaç d'evolucionar amb usuari

Gràcies per la vostra atenció