

Cooperació per al desenvolupament a l'aula

Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Sergio Oliete Josa



Agustí Pérez Foguet

Cooperació per al desenvolupament a l'aula

Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà

Primera edició: Juliol 2005

Edita: *Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres*

Amb el recolzament de: Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya) i la Secretaria de Relacions Exteriors de la Generalitat de Catalunya.

Diseny de la coberta: Prood.com

Fotografies de la coberta: *Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres*

© *Els autors i l'Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres, 2005.*

ISBN:84-689-3242-6

Depósito Legal: B-10614-2005

5	PRESENTACIÓ
7	METODOLOGIA EMPRADA
9	ESTRUCTURA DELS MATERIALS
11	MÒDUL I. TOPOGRAFIA
13	<i>MÒDUL II. SERVEIS URBANS</i>
15	<i>MÒDUL III. ABASTAMENT D'AIGUA EN MEDI RURAL</i>
17	<i>MÒDUL IV. SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS</i>
19	<i>MÒDUL V. ELECTRIFICACIÓ RURAL</i>
21	<i>MÒDUL VI. TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LES COMUNICACIONS</i>
23	<i>MÒDUL VII. TANCS DE FERROCIMENT</i>
25	<i>MÒDUL VIII. GESTIÓ DE RECURSOS HÍDRICS</i>
27	<i>MÒDUL IX. TRANSPORT URBÀ</i>
29	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

PRESENTACIÓ

La Tecnologia per al Desenvolupament Humà (TDH) representa una crida a repensar el paper de la tecnologia com a component fonamental en les estratègies de millora de la situació de pobresa i desigualtats en el món. Pren com a referència el paradigma de desenvolupament promogut pel Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD) des d'inicis dels anys noranta.

La tecnologia, sota un perspectiva de TDH, ha de prioritzar:

- Garantir els drets de les persones i l'accés als serveis bàsics amb equitat i qualitat suficient com per dur una vida digna.
- Assegurar la productivitat i reforçar la capacitat de participació social.
- Afavorir la sostenibilitat i l'autonomia en el desenvolupament, facilitant el control de les variables físiques, socials, culturals i tecnològiques en cada context.

La TDH implica una reinterpretació del rol de la tecnologia que afecta tant la pràctica com l'ensenyament de l'enginyeria. Els futurs enginyers haurien d'estar capacitats per actuar en diferents contextos, independentment del nivell de desenvolupament social i econòmic present. Aquesta formació es pot incloure transversalment en els ensenyaments, no sols com formació especialitzada, afavorint d'aquesta forma que la totalitat dels alumnes incorporin el raonament social i polític de forma complementària a l'enfocament tècnic i econòmic tradicional.

Amb l'objectiu de promoure la reflexió al voltant de la THD entre els professors i estudiants d'enginyeria, aquesta publicació presenta diversos casos on es mostren possibilitats d'aplicació de diferents camps tecnològics en accions de desenvolupament en països del Sud. En total es tracten nou casos aplicats que es presenten com a mòduls didàctics per a ser utilitzats com a recurs docent per part de professors i estudiants d'assignatures d'estudis tècnics superiors. Els materials també poden servir com a recolzament i font d'inspiració per a professors de tecnologia a l'ensenyament secundari. Les nou àrees tecnològiques tractades en els mòduls són: topografia, abastament d'aigua, serveis urbans, sanejament, electrificació rural, tecnologies de la informació i les comunicacions, TIC, recursos hídrics i transport urbà.

Una característica rellevant d'aquests materials és el fet de que es basen en casos de projectes reals. La majoria d'aquests projectes han estat impulsats per Enginyeria Sense Fronteres, conjuntament amb les seves contraparts. Alguns casos es basen en treballs de recerca d'estudiants d'últim curs d'enginyeria, realitzats també en col·laboració amb organitzacions i universitats del Sud.

Una altra característica és que la majoria dels mòduls requereix l'ús d'un programa informàtic específic per a resoldre els exercicis. En molts d'ells, el programari és lliure o gratuït per a ús docent. La utilització de programari d'enginyeria motiva als estudiants, i ajuda a comprendre millor la interrelació entre la teoria apresada a classe i l'aplicació real de l'enginyeria en contextos de pobresa. El fet de potenciar el programari lliure està vinculat a la voluntat de facilitar la utilització dels exemples així com la reflexió general sobre la propietat del coneixement i el dret a la seva explotació.

La realització d'aquesta publicació no hagués estat possible sense la col·laboració de les persones que estan directament implicades als projectes comentats. Per aquest motiu, els

autors volen agrair el recolzament donat per les persones i els grups de treball d'Enginyeria Sense Fronteres, així com de les seves contraparts. De la mateixa manera ha estat fonamental l'ajut de professors i estudiants de la Universitat Politècnica de Catalunya i de diferents universitats dels països on es treballa. En especial, els autors volen agrair la col·laboració de Josep Antoni Gili, pel seu assessorament en el cas sobre topografia, a Francesc Magrinyà Torner, per les seves aportacions en els materials sobre serveis urbans, a Manuel Gómez Valentín en els de gestió de recursos hídrics, a Ignasi Salvador Villà i Laia Eraso Fornells, per permetre'ns utilitzar informació dels seus treballs en la preparació dels exercicis d'aigua, a Verónica Hisado Chamosa, Raül Cambeiro Gutiérrez, Roc Messeger Pallarés i Magdalena Calafat Ramírez, per la seva participació en els materials sobre TIC, a Jorge Snej Orià i Jaume Delclòs Ayats, per la del mòdul d'electrificació rural, i a Jordi Carreras i a Alberto Palacios Cobeta, per posar a la nostra disposició els seus treballs sobre tancs de ferrociment i transport urbà, respectivament.

També s'agraeix de forma especial el recolzament rebut per part del Centre de Cooperació per al Desenvolupament de la UPC als treballs de camp realitzats, així com el de la Generalitat de Catalunya i el de l'Escola Tècnica Superior de Camins, Canals i Ports de la UPC per a l'elaboració d'aquesta publicació.

METODOLOGIA EMPRADA

Els diferents materials que componen aquesta publicació estan enfocats com a estudis de cas, en especial els exercicis pràctics. Mentre que les presentacions magistrals són més genèriques i es centren en les possibilitats d'aplicació de la tecnologia corresponent, els exercicis es basen en un cas real concret i es proporciona informació al respecte.

L'ús d'estudis de cas encara està lluny de poder-se considerar un mètode docent habitual en les classes d'enginyeria. No obstant això, nombrosos experts en educació defensen la utilitat d'aquest recurs per apropar l'estudiant als problemes de la vida real. En aquest sentit, és una eina que resulta particularment apropiada per introduir a l'estudiant en els reptes als que s'enfronta l'enginyer quan treballa en zones en desenvolupament.

Els casos han estat preparats de manera que continguin les característiques bàsiques que incorpora el concepte de TDH. D'aquesta manera, en cadascun dels mòduls s'ha intentat :

- Que parlin sobre projectes de desenvolupament basats en la millora de l'accés als serveis bàsics d'una manera equitativa i sostenible i reforçant el concepte de ciutadania.
- Que analitzin de forma crítica les polítiques i les estratègies de desenvolupament relacionades amb la tecnologia, des d'una perspectiva de Drets Humans i progrés tecnològic.
- Que contribueixin a la generació de coneixement apropiat en relació al desenvolupament humà i afavoreixin el debat sobre els drets intel·lectuals i les patents sobre les tecnologies essencials.
- Que ajudin a la transferència d'informació, tecnologia i coneixement, tant entre el Nord i el Sud, com entre països del Sud.
- Que emfatitzin els aspectes ètics de la pràctica professional, ressaltant la dimensió humana de les situacions de la vida real.
- Que permetin una presa de consciència sobre el rol de la tecnologia en situacions de desigualtat i explotació, així com en condicions d'igualtat i justícia.

L'elaboració dels estudis de cas ha suposat un treball de recerca en si mateix. La col·lecta de dades, la seva anàlisi, les entrevistes amb els diferents actors implicats, la formulació dels exercicis, etc. representen autèntiques activitats de generació de coneixement sobre l'ús i aplicació de tecnologies apropiades. La implicació de professors i estudiants des de les primeres etapes de preparació dels continguts ha suposat un fet crucial.

La posada en pràctica i experimentació dels mòduls permetrà la producció de noves propostes docents ajustades a la realitat concreta de l'aula en qüestió.

ESTRUCTURA DELS MATERIALS

Els mòduls didàctics tenen una estructura flexible de manera que els professors poden adaptar-los en funció de les seves necessitats docents.

Per a la realització d'un mòdul complet, la dedicació estimada per part de l'estudiant és de 8 a 10 hores: 2 hores per a la sessió magistral i el debat, 2 hores per a fer l'exercici resolt, de 2 a 3 hores per a fer l'exercici proposat i de 2 a 3 hores per consultar les lectures complementàries i aprofundir en els continguts treballats.

El CD que s'adjunta conté tots els materials, accessibles a través d'un menú navegable, mentre que el quadern presenta un breu esbós de cada cas. A l'interior del CD els materials estan ordenats seguint l'estructura següent:

1. **Sessió magistral:** Tots els mòduls presenten dos tipus de materials destinats a la preparació de la classe magistral: una presentació de diapositives resumida i una presentació aprofundida. La primera conté només les paraules clau i està pensada per poder ser utilitzada directament a classe, amb les modificacions que el docent cregui oportunes. La presentació aprofundida conté la mateixa informació però desenvolupada de manera que permet tenir un suport més extens per abordar determinats conceptes. Es recomana distribuir entre els alumnes fotocòpies de la presentació aprofundida.

Les presentacions de diapositives utilitzen el programari Microsoft PowerPoint que s'ha escollit per ser el més estès entre la comunitat universitària. Algunes de les diapositives contenen informació a la "Pàgina de notes". Aquesta informació consisteix bàsicament en referències a les lectures de suport del propi CD que es proposen així com bibliografia complementària.

2. **Exercici resolt:** Els exercicis resolts estan pensats per ser realitzats directament a classe, de forma participativa en aula informàtica. Consten de diferents tipus de fitxers o grups de fitxers. En primer lloc, un document anomenat "0_Enunciat_exercici_resolt..." que conté l'enunciat, i que en molts casos va acompanyat d'altres fitxers que contenen la informació necessària, com ara plànols o fulls de càlcul. I per altra banda, un arxiu amb el nom genèric de "1_Expliquem_exercici_resolt..." que conté els passos fonamentals de la resolució. Per resoldre l'exercici sol ser necessari instal·lar un programa contingut en el propi CD. Finalment, en la majoria dels mòduls es proporciona una sèrie d'arxius de resultats generats pels programes al elaborar la solució.

Alguns mòduls incorporen fitxers anomenats "Consideracions teòriques" o "Qüestions pràctiques" que s'han elaborat quan s'ha considerat que poden ser necessaris respecte els coneixements habituals que es reben a classe, o bé són necessàries algunes explicacions o consells previs per resoldre els exercicis (per exemple, per instal·lar els programes).

3. **Exercici proposat:** Generalment es planteja com a exercici a realitzar una variació o ampliació de l'exercici resolt. L'objectiu és que l'estudiant practiqui i aprofundeixi de forma individual el que ha après. En tots els casos l'exercici es resol amb el mateix programa que es fa servir per a l'exercici proposat. En aquest cas es presenta simplement un arxiu amb l'enunciat, així com els arxius de partida amb la informació necessària per a resoldre'l.

4. **Texts de suport i debat a classe:** Com s'ha esmentat, algunes diapositives contenen anotacions que fan referència a lectures complementàries i que permeten ampliar la informació que conté la diapositiva. Aquestes lectures es troben en el CD. Cada mòdul conté de 10 a 15 texts que tracten temes específics que es considera que necessiten ser ampliat. No es pretén que els estudiants llegeixin totes les lectures sinó que escullin dos o tres per mòdul en aquells temes que puguin despertar el seu interès.

El debat de classe pot centrar-se en el cas que es proposa a través dels exercicis o bé abordar un tema més genèric. Els texts per llegir poden ser proposats pel professor i/o acordats amb els alumnes de manera que permetin motivar el debat a classe. D'aquesta manera, els alumnes els poden llegir d'una setmana per l'altra i preparar millor les seves intervencions en el debat.

MÒDUL I. TOPOGRAFIA

Descripció del cas

Aquest mòdul té com objectiu mostrar la aplicació de la topografia en l'amidament de terres de petits camperols. En els processos d'accés a la propietat de la terra una de les dificultats que sorgeixen són els treballs topogràfics. Aquestes tenen un cost elevat, que és difícil d'assumir per les famílies camperoles. En el mòdul es mostra que en la realització d'amidaments topogràfics en zones rurals pobres, a més de la vessant tècnica, es requereix tenir present la realitat social i la forma d'organització de les comunitats. Els tècnics i la població local han de treballar plegats per determinar els límits de les propietats i gestionar els possibles conflictes que es puguin originar entre els veïns.

El mòdul està fet a partir de les experiències d'amidament de terres impulsades a Chalatenango i La Libertad a El Salvador i a Santiago del Estero a Argentina des de finals dels anys noranta. En aquests programes participen, entre d'altres, moviments camperols i universitats dels respectius països. En el cas de El Salvador, les legalitzacions dels primers terrenys mesurats es varen aconseguir a l'any 2002, tres anys més tard de les mesures, situació que exemplifica les dificultats i les escales de temps involucrades en els processos de cooperació al desenvolupament. Fem notar que la propietat de la terra es el pas previ de tota actuació en infraestructura bàsica i habitatge.

A més de legalitzar les terres dels camperols, l'objectiu del projecte ha estat apropar la realitat de les comunitats camperoles dels països empobrits als estudiants d'ensenyaments tècnics superiors. La participació voluntària dels estudiants de carreres tècniques tant del Sud com del Nord en programes d'amidament de terres permet obtenir uns resultats tècnics de qualitat i, alhora, oferir una oportunitat als estudiants de descobrir altres realitats.

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul I :

Amidaments topogràfics en processos d'accés a la propietat de la terra



Autors:

Sergio Ollate Josa

Agustí Pérez Foguet

Amb la col·laboració de:

Josep Antoni Gill

Sessió magistral

La presentació a classe comença amb una introducció a la problemàtica de la terra y el desenvolupament agrícola en els països en desenvolupament. S'analitzen els lligams entre la manca d'accés a la propietat de la terra i la pobresa, així com els moviments camperols i les reformes agràries que hi ha hagut al llarg de la història a Amèrica Llatina.

A continuació, s'explica el procés d'accés a la propietat de la terra i els requeriments per a la legalització dels terrenys. Aquestes consideracions permeten entrar en qüestions més tècniques, com ara la planificació dels aixecaments en funció de les característiques dels terrenys i dels procediments a utilitzar.

La tercera part de la sessió presenta diferents tècniques que poden ser utilitzades en el treball de camp (aparells òptics-mecànics, estacions totals i GPS), així com les etapes a seguir en el treball de gabinet. Per fer-ho, s'intercalen diapositives dels casos reals que estan recollits en els exercicis. En la part final, es destaquen algunes consideracions d'ordre més social, però que són igualment important en un projecte d'aquest tipus.

Exercicis pràctics

Els exercicis proposats es basen en dades reals d'amidaments realitzats en comunitats rurals de Chalatenango, El Salvador. Aquests aixecaments topogràfics es van realitzar durant l'any 2000. Els enunciats dels exercicis permeten situar a l'estudiant en el cas de la vida real.

La complexitat tècnica dels exercicis no és elevada. Qualsevol estudiant amb coneixements bàsics de topografia hauria de poder resoldre'ls sense problemes. Per a aquells alumnes que no estiguin familiaritzats amb la matèria, es proporciona un suport teòric amb la sessió magistral.

En aquest mòdul s'ha escollit un programari que sigui fàcilment accessible i conegut per qualsevol estudiant. Existeixen programes especialitzats en topografia però, donat que en els exercicis proposats només cal resoldre aixecament planimètrics, resulta més pràctic utilitzar Microsoft Excel i Autocad de forma combinada.

Texts de suport i debat a classe

Els texts proposat en aquest mòdul pretenen complementar els aspectes tècnics predominants tant en la sessió magistral com en els exercicis pràctics. Les lectures aborden temàtiques com la pobresa en medi rural, la propietat de la terra, el passat colonial, la qüestió indígena o la reforma agrària. Així doncs, el debat a classe pot centrar-se en aquestes qüestions que permeten aprofundir en les causes que provoquen la situació d'inseguretat de milions de camperols de tot en el món.

MÒDUL II. SERVEIS URBANS

Descripció del cas

En els països en desenvolupament una de les realitats més complexes d'afrontar és la de les zones d'habitatge informal de les grans aglomeracions urbanes. Entenem com a zones d'habitatge informal aquelles que s'han densificat sense una parcel·lació i urbanització prèvia, sense el control dels poders públics i que manquen de les infraestructures urbanes bàsiques (vialitat, aigua, sanejament, electricitat).

En aquests barris, les intervencions per millorar les condicions de vida de la població han de ser forçosament integrals, en el sentit d'abastar tots els aspectes del desenvolupament (socials, de gènere, sanitaris, educatius, d'habitatge, infraestructurals). Cal doncs, entendre les millores dels teixits informals des d'un enfocament ecosistèmic, és a dir, tenint en compte tots els elements i les relacions entre ells.

Aquest mòdul pretén servir com a introducció a aquesta problemàtica, descrivint la realitat d'aquests barris i caracteritzant els serveis bàsics tot proposant alternatives de millora. És un mòdul adreçat a totes les persones interessades en l'urbanisme en països empobrits. En aquest sentit s'entén l'urbanisme com una ciència transdisciplinària on sociòlegs, geògrafs, economistes, arquitectes, metges, enginyers, etc. han de treballar plegats per interactuar segons el seu domini d'especialitat.

El cas presentat es basa en els projectes participatius per a la millora de la qualitat de vida duts a terme, des de l'any 1997 i junt amb l'Escola Politècnica de Yaundé, en alguns barris de la capital de Camerun.

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul II :

Els serveis urbans bàsics en teixits informals de ciutats tropicals



Autors:
Sergio Ollate Josa
Agustí Pérez Foguet
Amb la col·laboració de:
Francesc Magrinyà Torner

Sessió magistral

Les primeres diapositives comencen explicant aspectes teòrics en relació al la formació dels barris d'habitatge informal i del desenvolupament de les xarxes. Un cop presentada la problemàtica es descriuen les possibles estratègies municipals per a la introducció dels serveis urbans en aquests barris.

A continuació, es presenten els diferents serveis urbans fent èmfasi en les dificultats d'accés per part de les famílies més pobres i en els impactes que un servei deficient té sobre el conjunt del barri. Els serveis descrits són els següents: xarxa viària, sanejament pluvial, sanejament d'aigües residuals, recollida de residus sòlids, abastament d'aigua i electrificació.

La sessió finalitza explicant la complementarietat entre serveis tècnics, les característiques d'un projecte de serveis urbans, la gestió i el manteniment de les infraestructures i la implicació dels poders públics.

Exercicis pràctics

L'objectiu de les activitats que es proposen és acostar a l'estudiant a la realitat dels barris precaris tot mostrant una eina fonamental per introduir amb racionalitat i eficiència els serveis urbans: Els sistemes d'informació geogràfica (SIG). La heterogeneïtat de les aglomeracions urbanes dels països en desenvolupament fa necessari caracteritzar acuradament els diferents teixits per poder planificar la introducció dels serveis.

Els exercicis es basen en un cas real on es va intervenir en una conca hidrogràfica a la ciutat de Yaoundé al Camerun. En aquest cas en una mateixa conca es troben un gran nombre de barris amb característiques físiques i socio-econòmiques molt diverses. Aquest fet es tradueix amb desequilibris molt importants en el grau d'introducció dels serveis i les infraestructures. La utilització d'un SIG permet de planificar les accions de millora dels barris en funció del seu grau de desenvolupament, tot tenint en compte la situació dels teixits que el rodegen.

S'ha proposat resoldre l'exercici utilitzant el programa de SIG anomenat MapInfo. A Internet es pot trobar una versió de demostració amb la que es pot resoldre l'exercici ja que no es demanen accions avançades¹.

Texts de suport i debat a classe

Els texts proporcionats intenten aprofundir en la complexa realitat urbana dels països en desenvolupament. Les temàtiques que es poden tractar en el debat són molt extenses i aquestes lectures poden servir per centrar-lo. En particular, es poden abordar qüestions transversals com el creixement urbà, l'atur, l'economia informal, la seguretat ciutadana o el gènere, o més específiques centrades un servei urbà com ara l'aigua, el sanejament, l'electricitat, la xarxa viària o la recollida de residus sòlids.

¹La versió de demostració es pot descarregar lliurement a l'adreça www.mapinfo.com

MÒDUL III. ABASTAMENT D'AIGUA EN MEDI RURAL

Descripció del cas

Aquest mòdul té com a objectiu formar l'estudiant interessat en les tecnologies en l'àmbit de la hidràulica aplicada en zones rurals empobrides. Així mateix, és un material que pot ser utilitzat per complementar un curs d'hidràulica de qualsevol carrera tècnica. Està pensat per a que el professor pugui aprofitar els exercicis que es proposen i que els seus alumnes el puguin dur a terme.

El mòdul presenta la realitat de pobresa de les zones rurals d'Amèrica Central. S'emfatitza la manca d'infraestructures de l'aigua, fet que, acompanyat de la deforestació i de les greus sequeres, té conseqüències nefastes sobre la salut de les persones. Això és tradueix en malalties hídriques i carències nutricionals. Es planteja com es pot afrontar l'abastament d'aigua en les comunitats rurals, amb els condicionants de la difícil accessibilitat, la minimització dels costos de manteniment i la necessitat de fer participar a la població tant durant la construcció com durant la gestió del sistema. És més, cal que els beneficiaris s'involucrin econòmicament en el projecte i tinguin veu i vot en la presa de decisions. Això allunya definitivament la concepció d'un projecte en zona rural empobrida del que seria un projecte d'abastament d'aigua al Nord.

El cas presentat es basa en el treball de camp realitzat a El Salvador des de l'any 1999 en relació amb la gestió de recursos hídrics en zones rurals, i concretament en el projecte d'implantació d'una xarxa d'abastament a la comunitat rural de Huisisilapa (La Libertad, El Salvador).

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul III :

Abastament d'aigua en comunitats rurals d'Amèrica Central



Autors:
Sergio Oliete Josa
Agustí Pérez Foguet
Amb la col·laboració de:
Ignasi Salvador

Sessió magistral

La sessió de classe té com a objectiu presentar els principals tipus de projecte d'aigua que es poden dur a terme en un medi rural en desenvolupament. Les diapositives comencen explicant la problemàtica de l'accés a l'aigua i la pobresa en medi rural fent èmfasi en la situació del servei públic de l'aigua.

Tot seguint l'estructura del cicle del projecte, la presentació va descrivint les alternatives que es poden executar en cada situació. En particular, s'expliquen els projectes de captació superficial d'aigües, de captació subterrània i de captació d'aigua de la pluja.

La sessió aprofundeix finalment sobre els aspectes més rellevants de la fase d'execució del projecte i, en especial, sobre la necessitat de fer un acompanyament de les comunitats durant les primeres etapes d'entrada en servei del sistema.

Exercicis pràctics

La finalitat dels exercicis és familiaritzar l'alumne en l'ús de simuladors del comportament hidràulic i de la qualitat de l'aigua per al disseny de xarxes de subministrament d'aigua a pressió. Aquestes eines, que impliquen un certs coneixements en hidràulica, són summament pràctiques per al dimensionament de sistemes d'abastament en petites comunitats rurals.

Per a la resolució dels exercicis cal utilitzar una aplicació informàtica, gratuïta a Internet, anomenada Epanet². Tot i que són exercicis reals de projectes d'abastament d'aigua realitzats en zones rurals, la seva utilització pot ser perfectament vàlida en qualsevol assignatura d'hidràulica que no tingui res a veure amb les tecnologies per al desenvolupament humà.

Mitjançant una detallada descripció de la comunitat i del sistema que es vol implementar es demana que l'alumne determini com estaran distribuïdes les demandes, les pressions i les velocitats a la xarxa.

Texts de suport i debat a classe

Les lectures de suport combinen aspectes tècnics i socio-econòmics per tal de profunditzar en la problemàtica de l'accés a l'aigua en medi rural, particularment en països d'Amèrica Central. S'ha optat per incloure texts tècnics per tal de reforçar els coneixements d'hidràulica dels alumnes.

El debat a classe pot abordar la situació de les zones rurals respecte al subministrament d'aigua potable en un context de privatització dels serveis de distribució. En un nivell més genèric el debat pot prendre com a fil conductor la qüestió del dret a l'aigua. També pot centrar-se en temes més específics com ara la viabilitat del projecte (incloent el finançament del sistema, el pagament de les quotes, les estructures de gestió i/o l'acompanyament de les comunitats).

²El programari Epanet, així com el manual, es pot descarregar lliurement desde l'adreça:
<http://www.idmh.upv.es/psoftware.html>

MÒDUL IV. SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

Descripció del cas

En el mòdul II, sobre serveis urbans bàsics, es posa de manifest que les accions sobre el sanejament són elements clau en la millora de les condicions de vida dels teixits on es concentra la població en menys recursos de les ciutats tropicals. És pretén ara aprofundir sobre aquest servei bàsic que, sovint, és el gran oblidat, tant pels governs com pels agents de desenvolupament. El sanejament no aporta beneficis econòmics immediats, sinó que els beneficis socio-econòmics s'obtenen a mig/llarg termini, i no necessàriament en termes monetaris, ja que cal valorar-los en el sentit de la millora del medi ambient i de la salut de les persones.

Amb aquest material es pretén aportar una aproximació diferent en la concepció i implementació dels sistemes de sanejament. En el context de les ciutats tropicals dels països en desenvolupament, l'estudiant no pot aplicar directament les lliçons apreses als cursos d'enginyeria sanitària.

A les zones urbanes dels països empobrits, cal marcar bé la diferència entre evacuació i tractament quan parlem de sanejament, perquè, en la majoria de casos, la prioritat absoluta és l'evacuació. L'allunyament de les aigües residuals dels nuclis de població densos és una necessitat de primer ordre per tal de garantir la salubritat d'aquests barris. El tractament també és ineludible per tal de preservar el medi ambient i la qualitat de l'aigua dels medis receptors, però quan es disposa de pocs recursos, queda en segon terme en l'orde de prioritats. Tanmateix, com es mostra al mòdul, existeixen solucions provisionals que ens ofereixen rendiments satisfactoris de depuració i que ens permetent tractar l'aigua a l'espera de futures inversions elevades en matèria de depuració.

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul IV :

Evacuació i tractament d'aigües residuals en zones urbanes tropicals



Autors:
Sergio Ollate Josa
Agustí Pérez Foguet

El cas que aquí es presenta es basa en les mateixes experiències que es recullen en el mòdul II i que es desenvolupen en diversos barris d'habitatge informal de Yaoundé. Un dels serveis sobre el que aquest programa ha fet més esforços és el sanejament. Concretament s'han desenvolupat estratègies per introduir els serveis per etapes i buscant alternatives que es complementin a mesura que el servei es va millorant.

Sessió magistral

La finalitat de la presentació de classe és descriure les principals diferències entre l'enginyeria sanitària en ciutats de països industrialitzats i la problemàtica que es troba en els barris precaris del Sud. En primer lloc s'explica que en contextos de pobresa és important continuar fent la diferència entre l'evacuació i el tractament. Fent aquesta diferenciació, s'evita que les accions de millora de barris empobrits quedin determinades per una visió occidental del sanejament que dóna per construïdes les xarxes de clavegueram i es preocupa per l'impacte en el medi receptor de les aigües abocades. En canvi, en aquests barris el problema és de caire sanitari pel que la preocupació ha de ser l'evacuació de les aigües fora del barri.

La presentació continua analitzant el concepte de sistemes de sanejament millorats, que està relacionat amb la capacitat d'allunyar o minimitzar l'impacte de les aigües residuals sobre les persones que les produeixen. En aquest sentit, es destaca que la densitat del barri en el que s'intervé determinarà si una tecnologia és millorada o no.

Atenent al nombre d'usuaris servits per un sistema de sanejament, les diapositives diferencien entre sistemes individuals, descentralitzats o centralitzats. Per a cadascun d'aquests sistemes, existeixen diferents alternatives d'evacuació i tractament que es poden combinar segons sigui apropiat per a cada cas.

Exercicis pràctics

L'objectiu dels exercicis que es proposen és mostrar a l'alumne eines que permetin estudiar les diferents alternatives per al tractament d'aigües en petites comunitats, ja siguin en sistemes individuals, en descentralitzats o en centralitzats.

Per resoldre els exercicis es treballa amb el programa informàtic de disseny i càlcul de depuradores que va inclòs en el Manual d'Uralita ³. Aquest programari és molt útil per tenir una primera aproximació de les possibles alternatives de sanejament a implementar en un determinat àmbit urbà. Igualment, permet mostrar que els estacions depuradores de fangs activats no tenen perquè ser la millor solució, sobretot en el cas de cabals petits.

Texts de suport i debat a classe

Les diferents lectures aprenen a l'estudiant a la problemàtica del sanejament en els països en desenvolupament per mostrar la desatenció que pateix en general aquest servei urbà.

Es proposa que el debat entre els alumnes analitzi les causes de la manca d'inversió en el sector i les deficiències que presenten un bon nombre de depuradores que es construeixen en zones urbanes. Així mateix, es pretén que l'estudiant abordi la interrelació del sanejament amb els altres serveis, particularment la xarxa viària i l'abastament d'aigua. L'estudi d'aquesta interrelació es especialment important quan es plantegen sistemes individuals i descentralitzats.

³Aquest programari no es pot descarregar d'Internet però acostuma a trobar-se per a ús docent a qualsevol biblioteca de les escoles d'enginyeria.

MÒDUL V. ELECTRIFICACIÓ RURAL

Descripció del cas

Les energies renovables juguen un paper clau en el desenvolupament dels països del Sud. Des del punt de vista del desenvolupament sostenible mundial, és inviable que, amb el model actual, els països no industrialitzats arribin als nivells de consum energètic dels països rics. Les energies renovables podrien solucionar molts dels problemes ambientals, ja que si s'apostés efectivament per elles podrien produir un terç del consum d'electricitat i reduir les emissions un 20% en els propers anys.

A una escala local, les energies renovables són una alternativa eficaç per al desenvolupament de les comunitats més aïllades. La poca dependència de subministraments externs, el baix cost de manteniment i una inversió inicial relativament d'acord a les possibilitats de la població permeten a la comunitat apropiar-se d'aquesta nova tecnologia, tot contribuint al procés de reforç de les capacitats comunitàries.

L'objectiu d'aquest mòdul és presentar els principals elements que caracteritzen la problemàtica de l'accés als subministrament elèctric en medi rural en els països en vies de desenvolupament. D'igual manera es descriuran les característiques generals així com l'aplicabilitat dels sistemes solars fotovoltaics com a alternativa per electrificar una comunitat rural.

Les diapositives magistrals i els exercicis que es proposen estan basats en experiències impulsades a Chalatenengo (El Salvador) i al Perú, conjuntament amb l'Intermediate Technology Development Group (ITDG).

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul V:

Electrificació rural mitjançant sistemes d'energia solar fotovoltaica



Autors:
Sergio Oliete Josa
Agustí Pérez Foguet
Amb la col·laboració de:
Jorge Snej Oriá
Jaume Delclòs

Sessió magistral

La presentació de diapositives apropa a l'estudiant a la realitat del sector energètic mundial i a les dificultats per subministrar electricitat en les zones rurals i regions aïllades. Mitjançant una sèrie de gràfics i taules, es posen de manifest les grans desigualtats que existeixen entre els països rics i pobres.

A partir de la problemàtica plantejada, es presenten alternatives d'electrificació en el medi rural, la majoria basades en sistemes autònoms. En aquest mòdul s'ha optat per aprofundir en un estudi de cas que proposa una instal·lació solar fotovoltaica per subministrar electricitat en una comunitat rural de El Salvador. Les diapositives presenten els principals elements que cal considerar per dissenyar la instal·lació. Els sistemes poden ser centralitzats o individuals, i caldrà valorar en cada cas quina és la millor alternativa.

Un cop predissenyada la xarxa, les diapositives expliquen quins són els components de la instal·lació i es presenta l'esquema elèctric del generador que es va executar en el cas de El Salvador. Les diapositives acaben tractant el paper de les comunitats i la seva capacitat en un projecte d'aquest tipus, així com els aspectes a tenir en compte en la gestió i el manteniment del sistema.

Exercicis pràctics

Els exercicis proposats es basen en el programa de dimensionat de sistemes autònoms DIMENSIONA, desenvolupat per l'Institut d'Energia Solar de la Universitat Politècnica de Madrid.

Aquests exercicis tenen com a objectiu conèixer diferents metodologies de càlcul simplificat per a sistemes fotovoltaics autònoms i reflexionar sobre les hipòtesis de consum que s'han de valorar en el moment de fer un predisseny fotovoltaic en zones rurals aïllades de països en vies de desenvolupament.

Texts de suport i debat a classe

Els texts de suport aprofundeixen en la problemàtica de l'accés als serveis energètics per part de la població més pobre. De la mateixa manera, s'analitza l'ús de les energies renovables com a alternativa tecnològica que pot ser utilitzada per al subministrament elèctric en comunitats rurals.

En base a les lectures proporcionades es proposa una reflexió a classe sobre la tecnologia solar fotovoltaica i el seu paper en el desenvolupament humà, de manera que l'alumne no només aprofundeixi en els criteris tècnics, si no que assoleixi una visió global dels impactes socio-econòmics de l'accés a l'energia elèctrica.

MÒDUL VI. TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LES COMUNICACIONS

Descripció del cas

Per comprendre l'impacte de les tecnologies en els països en desenvolupament en el marc de la nova societat de la informació és fonamental concebre les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) com a servei bàsic. Per tant, no és possible pensar en el ple desenvolupament d'un país, societat o comunitat sense que els seus membres tinguin accés de qualitat suficient a les TIC. Malgrat els importants avenços gràcies a les noves tecnologies, segueixen produint-se importants diferències entre els països del Nord i del Sud respecte a l'accessibilitat i la qualitat. Però el més greu és la bretxa que segueix existint dins dels mateixos països en desenvolupament: com menys diners tenen els habitants d'un país, menys probable és que utilitzin les TIC.

En el present mòdul es pretén mostrar quines són els principals problemes que tenen els països en desenvolupament per accedir a les TIC, especialment per part de la població menys afavorida o allunyada dels centres urbans. Així mateix s'expliquen quines són les estratègies més destacades per fer front a la bretxa digital, tant a escala mundial, com en l'interior dels països empobrits. En aquest sentit es presentaran exemples de programes de baix cost de desenvolupament de les telecomunicacions en països d'Amèrica Llatina i Àsia. En cadascun d'aquests casos, es veuran diferents alternatives associades a les diferents tecnologies de baix cost que es poden trobar.

Aquest material docent es basa, a més de la bibliografia que es cita, en un estudi de viabilitat d'un projecte de telecomunicacions per a zones rurals d'Argentina. El projecte preveia la implantació d'una xarxa de ràdio per donar suport a una organització camperola.

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul VI:

Les tecnologies de la informació i la comunicació en països en desenvolupament



Autors:
Sergio Ollete Josa
Agustí Pérez Foguet
Verónica Hisado
Amb la col·laboració de:
Roc Messeguer
Magdalena Calafat

Sessió magistral

La primera part de les diapositives proposades comença explicant la importància de l'accés universal a les tecnologies de la informació i la comunicació, que cal concebre-les com a servei bàsic. Es mostra quin és l'estat actual de desenvolupament del sector i s'explica el concepte de bretxa digital entre els països rics i pobres i a l'interior dels països menys avançats. En aquest sentit, es presta una especial atenció als casos de la telefonia mòbil i a internet.

La presentació continua analitzant les possibles estratègies per superar la bretxa digital i, en particular, per desenvolupar les xarxes de telecomunicacions en la zona rural. Es presenta el Programa Enlace Hispano Americano de Salud, EHAS, que es realitza en diferents països de l'Amèrica Andina, així com d'altres experiències a nivell mundial com les del Village Phone. En tots aquests casos, es proposen tecnologies diferents per a que l'estudiant pugui veure possibles alternatives existents

Exercicis pràctics

Per a la resolució dels exercicis que es proposen en aquest mòdul s'ha optat per no utilitzar cap programari. S'ha volgut plantejar els problemes més centrats en la part conceptual i deixar el càlcul en un segon pla. L'objectiu dels exercicis no és tant aprendre com es dimensiona un radioenllaç, que no és massa complex ⁴, sinó reflexionar sobre les diferents tecnologies existents que poden ser utilitzades per crear una xarxa de telecomunicacions.

Texts de suport i debat a classe

Les lectures que es proposen aprofundeixen en el concepte de la bretxa digital, central en aquest mòdul. Es recullen texts que representen extractes o capítols d'informes sobre les TIC elaborats per organitzacions internacionals com ara el PNUD, el Banc Mundial o la Unió Internacional de Telecomunicacions. D'altres texts expliquen amb més detall els estudis de cas i els exemples presentats en la sessió magistral i en els exercicis.

El debat que es pot plantejar a classe pot girar al voltant del reconeixement de les TIC com a servei bàsic i les implicacions que això suposa. Es poden plantejar preguntes com ara si s'ha de destinar recursos per al desenvolupament de les TIC com es destinen actualment a d'altres serveis, com ara l'aigua, el sanejament o l'electricitat.

⁴Per resoldre els exercicis es poden utilitzar fulls de càlcul sobre els enllaços wireless que es poden trobarlliurement a Internet. Algunes pàgines on es poden trobar aquests programaris són:

<http://www.e-advento.com/tecnologia/calculos.php>

<http://my.athenet.net/~multiplx/cgi-bin/wireless.main.cgi>

http://www.microalcarria.com/miscelanea/calculos_enlace_wireless/

MÒDUL VII. TANCS DE FERROCIMENT

Descripció del cas

La utilització del ferrociment com tècnica constructiva està poc estesa en els països desenvolupats. Les estructures de ferrociment consten d'una capa d'electromalla teixida amb tela de galliner recoberta per una fina capa de morter de gran concentració de ciment. Aquesta tècnica és de baix cost, respectuosa amb el medi ambient, fàcilment assimilable i extensiva en mà d'obra. Aquestes característiques la fan ideal per ser utilitzada en projectes de cooperació en països en vies de desenvolupament.

Cal diferenciar el ferrociment del formigó armat tradicional, ja que tenen un comportament estructural molt diferent. En el formigó armat la fibra es concentra en unes zones concretes (optimitzades), això fa limitar les formes que poden tenir els elements estructurals. En el ferrociment, en canvi, la fibra està repartida per tota la matriu d'una manera molt més uniforme, això millora el comportament del formigó armat en molts aspectes. El procediment constructiu del ferrociment és més artesanal que el del formigó, això fa que es necessiti més mà d'obra per construir utilitzant aquest material. Aquest fet ha frenat el seu impuls en els països desenvolupats, però ha fet augmentar l'interès en aquesta tècnica que mostren els països en vies de desenvolupament.

L'objectiu d'aquest mòdul és presentar els principals elements que caracteritzen la problemàtica de l'accés a l'aigua potable en medi rural en els països en vies de desenvolupament. D'igual manera es descriuran les característiques generals així com l'aplicabilitat dels tancs de ferrociment com a alternativa per construir el dipòsit d'emmagatzematge del sistema. Les diapositives estan basades en l'experiència impulsada a El Salvador en projectes d'abastament d'aigua.

Disseny de tancs de baix cost per emmagatzemar aigua en zones rurals



Sessió magistral

La presentació comença fent una breu introducció de la problemàtica de l'aigua en el medi rural en els països en vies de desenvolupament, així com dels tipus de tancs utilitzats en projectes d'abastament d'aigua. La següent seqüència de diapositives introdueix la tecnologia del ferrociment i el seu ús com a alternativa de baix cost en comunitats rurals. Es presenten les seves propietats estructurals, els paràmetres constructius i els càlculs que s'utilitzen per al disseny de tancs d'aigua. Es presta una especial atenció al disseny i al càlcul estructural mitjançant mètodes numèrics, ja que els exercicis proposats utilitzen aquestes tècniques de càlcul.

La segona part de la sessió magistral presenta el procés constructiu. Les tècniques de construcció de tancs de ferrociment requereixen uns procediments específics, especialment en el que respecta la preparació i la construcció de la base, l'art dels murs i del sostre i el formigonat i la impermeabilització.

Exercicis pràctics

En el present mòdul s'ha volgut mostrar als estudiants una aplicació en l'àmbit del desenvolupament humà d'una eina de disseny d'estructures molt utilitzada en el sector de l'enginyeria, els mètodes numèrics.

Per resoldre aquests exercicis es proposa utilitzar el programa de simulació pel Mètode del Elements Finites "Castem3M". Aquest software és de lliure ús per a tasques de caràcter docent⁵.

Castem3M es un codi de caràcter generalista de programació orientada a objectes. Inclou la possibilitat de modelitzar problemes tèrmics i mecànics, tant de sòlids i estructures com de fluids.

Texts de suport i debat a classe

Es proporcionen diferents lectures per a que l'estudiant pugui profunditzar en la tecnologia del ferrociment i en la seva aplicació en projectes de desenvolupament. En aquest sentit, el debat a classe pot abordar el concepte de tecnologia apropiada, centrant-se en el cas del ferrociment. Es poden plantejar interrogants al voltant del cost de les diferents alternatives de construcció, la seva disponibilitat i la seva acceptació per part de les comunitats beneficiàries.

⁵El programari es pot descarregar lliurement a l'adreça d'Internet: <http://www-cast3m.cea.fr/>

MÒDUL VIII. GESTIÓ DE RECURSOS HÍDRICS

Descripció del cas

Per tal de garantir la qualitat de vida i el desenvolupament socio-econòmic sostenible, especialment dels països més pobres, és imprescindible una gestió racional dels recursos hídrics. La gestió integrada dels recursos hídrics és complexa i les intervencions han de ser intersectorials i interdisciplinars. En aquest sentit, la gestió de l'aigua en tot el seu cicle ha de permetre donar resposta a moltes problemàtiques al mateix temps:

- Satisfer de manera fiable les necessitats d'aigua potable de bona qualitat de les poblacions urbanes i rurals amb la finalitat de millorar la higiene i la salut i evitar grans epidèmies.
- Lluitar contra les catàstrofes naturals i els riscos per erosió, inundació o sequera, tenint en compte la gestió de l'aigua i de l'espai.
- Garantir la suficiència agroalimentària a través del sanejament de les terres agrícoles i d'un regadiu apropiat.
- Prevenir i combatre la contaminació de qualsevol origen i caràcter amb la fi de preservar els ecosistemes aquàtics.

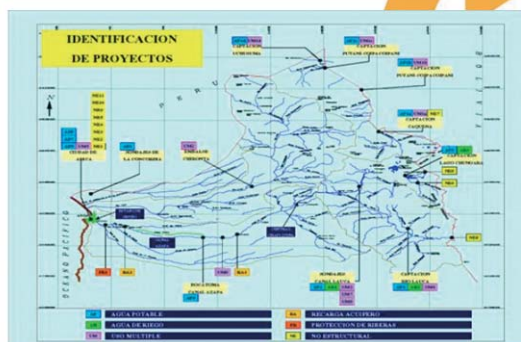
El present mòdul docent pretén donar les eines necessàries per comprendre la problemàtica de la gestió dels recursos hídrics en contextos rurals de països d'Amèrica Central. Es centra en el cas particular del Pla Director per l'Abastament i el Sanejament d'Aigües al Sud de La Libertad, Municipi de Nueva San Salvador (El Salvador).

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul VIII:

Planificació i gestió de recursos hídrics en àrees rurals



Autors:
Sergio Oliete Josa
Agustí Pérez Foguet
Amb la col·laboració de:
Laia Eraso Fomells

Sessió magistral

La presentació comença introduint les problemàtiques associades a la gestió de recursos hídrics. A continuació, es presenta l'eina del pla director com instrument de planificació i gestió integral del recursos en aigua. Les diferents diapositives expliquen quins són els objectius específics, els resultats esperats i alguns dels elements que el caracteritzen.

A la segona part de la sessió magistral, es va seguir les diferents etapes d'elaboració: la col·lecta i el processament de les dades, el diagnòstic de la situació actual, l'establiment dels principis de planificació, la determinació dels criteris de selecció d'actuacions, la programació i de les accions a realitzar, el càlcul de pressupost i l'execució i el seguiment actuacions.

Exercicis pràctics

L'objectiu dels exercicis és familiaritzar els alumnes amb els mètodes d'anàlisi multicriteri de classificació i selecció. Com es mostra en l'explicació del pla director, la classificació i la selecció de projectes és una tasca complexa perquè normalment sempre hi ha més d'una mesura d'impacte dels projectes i diferents actors intervenint.

L'eina escollida per resoldre els exercicis proposats s'anomena ELECTRE III. Aquest programari és de senzilla utilització i conté uns algorismes que es basen en el criteri del rang superior i en la utilització de llindars de preferència, d'indiferència i de veto. Gràcies a ELECTRE III es poden ordenar els projectes per ordre de prioritats d'acord als diferents criteris establerts.

Texts de suport i debat a classe

Al mateix temps que es fa el debat a classe sobre la qüestió de la gestió dels recursos hídrics, es pot introduir una discussió sobre els mètodes de selecció de prioritats. Per a uns mateixos criteris, aquests mètodes poden donar classificacions diferents en funció dels algorismes que utilitzen. El debat es pot desenvolupar al voltant de la utilització dels mètodes d'anàlisi multicriteri per part de determinats grups d'interès i pot abordar la seva suposada neutralitat.

MÒDUL IX. TRANSPORT URBÀ

Descripció del cas

Per al funcionament bàsic, però també per al desenvolupament econòmic de qualsevol societat la mobilitat de les persones és essencial. Per aquest motiu, tant els governs com les agències internacionals han insistit molt en les infraestructures de transport com a requisit per al desenvolupament econòmic dels països del Sud. No obstant això, les fórmules i els mètodes de planificació més habituals es basen en l'experiència i el coneixement generat en els països occidentals, especialment als EUA, i sovint no han estat adaptats al nou context.

Els resultats obtinguts en el conjunt de països en desenvolupament han estat molt decebedors. Aquests procediments han estat presentat com a tècniques suposadament neutres, però en canvi han estat utilitzats com a eines de decisió de forma opaca i poc democràtica. Les males condicions de transport de la majoria de la població són una conseqüència de polítiques que donen suport a l'hegemonia de l'automòbil en detriment dels modes no motoritzats i la submissió del transport públic a la lògica de mercat. Les conseqüències per als 2 mil milions de persones que viuen en els països pobres són clares: baixa accessibilitat, servei de transport públic deficient, accidents, manca de confort, contaminació, congestió, etc.

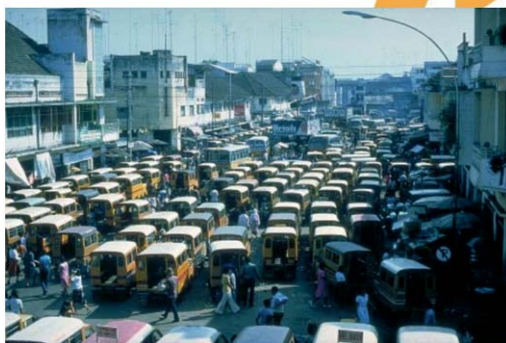
Aquest mòdul intenta oferir a professors i estudiants una visió diferent sobre la problemàtica del transport en els països del Sud. Es pretén anar més enllà de l'enfocament tècnic típicament enginyeril i es vol mostrar que la qüestió es pot abordar des de moltes altres perspectives: estructural (desenvolupament social i econòmic), política (procés de presa de decisions), ideològica (el principis que determinen les polítiques), econòmica (pobresa i distribució dels ingressos), institucional (agències de planificació), social (mobilitat i habitatge), ambiental

Cooperació per al desenvolupament a l'aula
Casos aplicats de tecnologia per al desenvolupament humà



Mòdul IX:

L'organització del transport urbà en els països en desenvolupament



Autors:
Sergio Oliete Josa
Agustí Pérez Foguet
Amb la col·laboració de:
Alberto Palacios Cobeta

(accidents i contaminació), etc. Aquesta transdisciplinarietat ens permetrà proposar solucions alternatives integrals.

Sessió magistral

La sessió teòrica s'inicia explicant les condicions del transport urbà en els països en vies de desenvolupament i el lligam entre el transport i l'organització de l'espai urbà. A continuació, les diapositives contraposen la planificació clàssica dels transports, que afavoreix el desenvolupament del transport privat, amb una planificació alternativa que tingui més en compte les necessitats reals dels usuaris.

La presentació continua fent una breu descripció de les principals característiques dels diferents modes de transport que predominen en els països en desenvolupament. Per fer-ho diferencia entre el transport no motoritzat, el transport públic i el transport privat.

Finalment, la sessió magistral aborda la qüestió de la inseguretat vial i dels accidents de trànsit com una de les principals problemàtiques de les ciutats del Sud. Igualment, s'analitza la interrelació entre les polítiques urbanístiques i les millores en l'accessibilitat.

Exercicis pràctics

Els exercicis proposats pretenen mostrar a l'alumne que existeixen eines d'anàlisi no necessàriament quantitatives i que permeten tenir en compte de manera més acurada aspectes lligats a la realitat social dels usuaris. La metodologia proposada, possibilita l'estudi del transport no-motoritzat, que sovint és difícil d'analitzar per manca d'informació quantitativa.

Els exercicis estan basats en la metodologia d'anàlisi comparativa qualitativa (QCA). Aquestes eines s'utilitzen en contexts en els que hi ha una manca de dades estadístiques, però també tenen l'avantatge de controlar millor les variables lligades a al desenvolupament humà.

Texts de suport i debat a classe

Les lectures proposades analitzen des de diferents punts de vista la realitat del transport en els països del Sud. Destaquen els texts del Banc Mundial i d'altres especialistes que hi col·laboren, ja que sempre ha estat un agència internacional referent en aquests temes i molt influenciada per la tradició nord-americana. També es recomana la lectura del text de Vasconcellos.

Es proposa que el debat a classe tracti el tema de la planificació dels transports occidental i la seva aplicació en contexts de pobresa o només una minoria té accés al transport privat. Igualment, el debat pot abordar el qüestió de les tècniques d'anàlisi qualitatives i com el món de l'enginyeria, típicament associat a l'estudi quantitatiu, pot incorporar aquestes eines.

DOCUMENTACIÓN

Boni, A., Ferrero, G. (Coord.) (1997), *Introducción a la cooperación para el desarrollo*, Ingeniería Sin Fronteras, Servicio de Publicaciones UPV – 97.272, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Johansson R. (2003), "Case Study Methodology, Conference: Methodologies in housing research", *IAPS*, Stockholm, 22-24, September.

Moñux, D. (2000), "Tecnología para el Desarrollo. Hacia una comprensión de las relaciones entre tecnología, sociedad y desarrollo", *Sala de lectura CTS+I*, Organización de Estados Iberoamericanos.

Pérez-Foguet, A., Carrillo, M., Magrinyà F. (Ed.) (2003), *Tecnología para el Desarrollo Humano. Agua e infraestructuras*, ISF, Barcelona.

Pérez-Foguet, A. Morales, M., Saz-Carranza A. (2005), *Introducción a la Cooperación al Desarrollo para las Ingenierías. Una propuesta para el estudio*, ISF – Servicio de Publicaciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

Pérez-Foguet, A., Oliete-Josa, S., Saz-Carranza A. (2005), "Development Education and Engineering: A framework for incorporating reality of developing countries into engineering studies", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, (6(3), pp. 278-303.)

Raju, P.K. and Sankar, C.S. (1999), "Case Study Method of Instruction in Engineering Classrooms", *1999 Forum of the South East Advanced Technological Education Consortiom*, Auburn.

Yin, R. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage.

Topografía

Franco Rey, J. (2000), *Nociones de Topografía, Geodesia y Cartografía*, Universidad de Extremadura.

Bruce J.W. (1998), *Country Profiles of Land Tenure: Africa, 1996*, Land Tenure Center, University of Wisconsin.

Lavigne Delville Ph. (2000), *Harmonising formal law and customary land rights in french-speaking West Africa*, in Toulmin C. and Quan J. eds. *Evolving land rights, policy and tenure in Africa*, DFID/IIED/NRI, London, pp. 97-121.

Serveis urbans

Banco Mundial (2003), *Informe sobre el desarrollo mundial 2004: Hacer que los servicios funcionen para los pobres*, Mundi-Prensa Ed., Madrid.

Blary R., Boisvert M. et Fiset J. (1997) *Les services urbains dans les villes en développement*, Paris, Economica.

UN-Habitat (2001), *Cities in a Globalizing World, Global Report on Human Settlements*, UN-Habitat, Nairobi

Abastament d'aigua

Agüero Pittman, R. (1996), *Agua potable para poblaciones rurales – Sistemas de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento*, Servicios Educativos Rurales SER, Perú.

Bellot, O. (2004), "Abastecimiento de agua en comunidades rurales de El Salvador: Propuestas para la sostenibilidad social", *Cuadernos Internacionales TpdH*, nº1, pp. 13-23, Ingeniería Sin Fronteras, Barcelona.

WHO (1981), *Small community water supplies*, WHO, Technical Paper Series.

Sanejament

OMS (1988), *Mejoramiento de las condiciones de higiene del medio en los asentamientos de bajos ingresos. Identificación de necesidades y prioridades por la comunidad*, Organización Mundial de la Salud.

Pickford, J. (1998), *Water and sanitation for all: Partnerships and innovations*, ITDG.

Tchobanoglous, G., Burton F.L. and Stensel H.D. (2003), *Wastewater engineering: treatment and reuse*, Metcalf & Eddy, Inc. (Ed.), 3rd and 4th editions, McGrawHill.

Electrificació rural

Cecelski, E. (2000), *Enabling equitable access to rural electrification: current thinking and major activities in energy, poverty and gender*. Energy, Environment and Development, Kurten, Germany.

Horn, M. (2001) "Experiencias de electrificación fotovoltaica en el Perú", en *Memorias del Seminario Identificación de Estrategias para la Electrificación Rural en Honduras*, 23 de marzo del 2001, Tegucigalpa, Honduras, 2001.

Painuly, J.P. (2001), "Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis", *Renewable Energy* 24. 73–89.

Tecnologies de la Informació i les Comunicacions

PNUD (2001), *Informe sobre desarrollo humano, 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, New York.

Tarjanne, P. (1997), "The Right to Communication: A New Declaration is Born", *ITU News*, nº 6/97.

UIT (2002), *Resumen del Informe mundial sobre las telecomunicaciones, 2002, Reinención de las telecomunicaciones*, Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Tancs de ferrocement

- Masó, J. (2004), Cálculo, diseño y ejecución de tanques de ferrocimiento, Tesina de especialidad ETSECCPB - UPC, Aguado, A., Molins, C. (Tut.).
- Paul, B. K. i Pama R. P. (1978), Ferrocimiento, International Ferrocement Information Center, Noriega editores, editorial Limusa, (C) 1.981 Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C.
- Rolim Mendonça, S. (1997), Guía latinoamericana de tecnologías alternativas en agua y saneamiento, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, San José de Costa Rica.

Gestió de recursos hídrics

- CARE/Salvanatura/Fundamuni/Sacdel (1999), Acceso, gestión y uso racional del agua.
- Colom de Morán, E. (2002), La gobernabilidad del agua en Centro América. Documento base para el "Diálogo de Gobernabilidad eficaz del Agua", en la región centroamericana, Global Water Partnership.
- Eraso, L. (2003), *Plan director para el abastecimiento y saneamiento de aguas en el sur de la libertad. Municipio de Nueva San Salvador (El Salvador)*, Tesina de especialidad ETSECCPB - UPC, Gómez, M., Pérez-Foguet, A. (Tut.).

Transport urbà

- Martínez-Vilanova, J. (2000), "Algunos Interrogantes sobre la Cooperación Internacional en Materia de Transportes", IV Congreso de Ingeniería del Transporte, J. V. Colomer y A. García (Eds.), Valencia.
- Palacios, A. (2003), L'accessibilitat com a factor limitant del desenvolupament dels habitants de Melen. El cas d'un barri espontani dens del centre ciutat de Yaundé, Tesina de especialidad ETSECCPB - UPC, Magrinyà, F. (Tut).
- Vasconcellos, E. (2001), Urban Transport, Environment and Equity. The Case for Developing Countries, Earthscan, London.

