

INGURUGIRO TEKNOLOGIA

Luis M. Camarero Estela

Arritokieta Ortuzar Irigorri

Natalia Villota Salazar

OCW 2013

9. UREN KUTSADURA

9.1. KALITATE ERIZPIDEAK ETA UREN KUTSADURAREN NEURRIA

9.1.1. PARAMETRO FISIKOAK

9.1.2. PARAMETRO KIMIKOAK

9.1.3. PARAMETRO BIOLOGIKOAK

9.2. UR KUTSATZAILEAK ETA BERE EFEKTUAK

9.2.1. MATERIA ORGANIKO BIODEGRADARRIA

9.2.2. MATERIA ORGANIKO BIODEGRADAEZINA

9.2.2.1. PESTIZIDAK

9.2.2.2. FASE EZ URTIARRAK

9.2.3. ELIKAGAIAK: EUTROFIZAZIOA

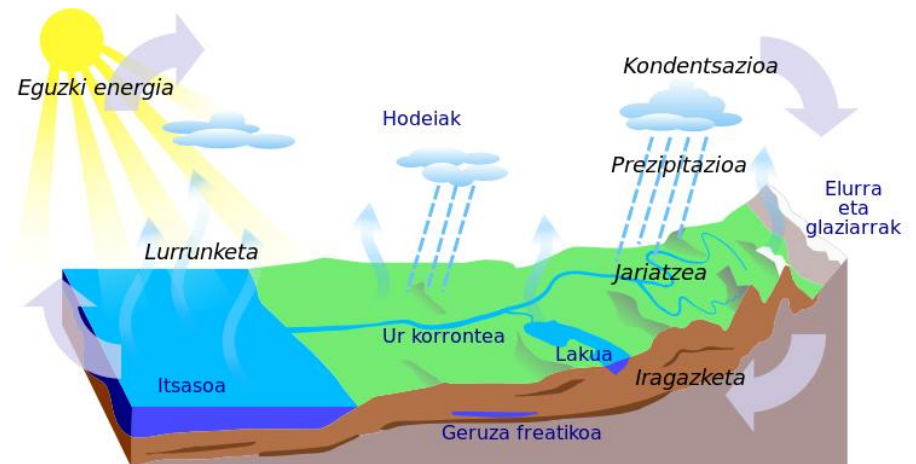
9.2.4. METAL ASTUNAK

Naturan ur purua topatzea oso zaila da. Ezpurutasunek honako **jatorri** hauek izan ditzakete:

- NATURALA: GAS ATMOSFERIKOAK, GATZAK, MIKROORGANISMOAK
- GIZA JATORRIA

KUTSADURA ITURRIAK:

- HIRI UR HONDAKINEN ISURPENAK
- NEKAZAL ETA ABELTZAINZA ISURPENAK
- ISURPEN INDUSTRIALAK
- ITSAS GARRAIOA
- KUTSATZAILE ATMOSFERIKOEN JALKIPENA



http://eu.wikipedia.org/wiki/Fitxategi:Water_Cycle_-_eu.svg

URAREN ANALISI OSOA:

60. HAMARKADAN ~ 12 parametro

GAUR EGUN ~ 60 parametro

IDENTIFIKATUAK:

Gutxi gora behera sistema urtarren 1500 kutsatzaile

9.1. KALITATE ERIZPIDEAK ETA UREN KUTSADURAREN NEURRIA

KUTSADURA ETA KALITATE GALERA

- Ur natural baten propietate fisiko-kimikoen aldaketa

UR KALITATEA

- Kontsumo prozedura bakoitzak erabilera zehatz horretarako ura ona den determinatzen dituen baldintza zehatzak ditu

UR KALITATEAREN ARAUTEGIA: OMS, UE, NAZIONALAK, ESKUALDEKOAK, LOKALAK

- Kontsumo zuzeneko ura edo ur masa naturalak
- Osasun publiko eta ekosistema naturalen babesa
- Erabiltzeko edo isurzteko beharrezko kalitatea finkatzen dute

UR ANALISIA egiteko ADIERAZGARRIA den LAGINA hartu behar da

PUNTUALA: Puntu eta une jakin batean

KONPOSATUA: Zenbait lagin puntual

PONDERATUA: Lagin konposatua. Lagin puntual bakoitzaren bolumena lagina hartzerakoan dagoen emariarekiko proportzionala

NEURTUTAKO PARAMETROAK: FISIKO, KIMIKO EDO MIKROBIOLOGIKOAK

UR KALITATEA erabileraren arabera :

EDATEKO

INDUSTRIALA

UREZTATZEKO

IBAIRA ISURKETA

9.1.1. PARAMETRO FISIKOAK

KOLOREA

- kontsumorako urak: baldintza estetikoak
kalitate txarraren adierazgarri
- ur naturalak: disolbatutako mineralak (Fe^{3+})
ligninaren deskonposiziotik eratorritako taninoak

UHERTASUNA

- argi transmisio kaxkarra dispertsioa dela eta
- uhertasun neurtzailea edo turbidimetria

USAINA ETA ZAPOREA

- kalitate txarraren adierazlea
- konposatuak: fenolak, kloro, aminak (arraina), NH_3 , diaminak (usteldutako okela), SH_2 (usteldutako arrautzak), merkaptanoak

TENPERATURA

Termometroak lekuan eta zuzenean neurtzen du

Ondorioa: Uretan disolbatutako O₂
Erreakzio biokimikoak
Oreka ekologikoak
Kutsadura termikoa: hozte urak, urmaelak

EROANKORTASUNA

- Gatzak daudela adierazten du
- Eroankortasun neurtzailea edo konduktimetroa: neurria azkarra eta ximplea

DISOLBATUTAKO OXIGENOA

- Lekuan neurtzen du O₂ elektrodo edo prozedura kimikoen bitartez
- Bizi urtarra
- Tenperaturaren arabera: T=10°C DO=11,3 mg/L
T=30°C DO=7,6 mg/L

SOLIDOAK

- **SOLIDO TOTALAK (ST) = DISOLBATUAK (SD) + SUSPENTSIOAN (SS)**
= SOLIDO HEGAZKORRAK (SH) + SOLIDO FINKOAK (SF)
URAREN LURRUNTZEA T=105 °C LAGINA PISU LEHORRERA eramaten da
- **SOLIDOAK SUSPENTSIOAN (SS):**
IRAGAZPENAREN BITARTEZ BANATZEN DIRA
UR BOLUMEN BAT IRAGAZTEN DA eta iragazitakoa pisu lehorrera eramaten da,
T=105 °C
Aurretik iragazi lehorra baldintza berdinetan tratatzen da.
- **SOLIDO DISOLBATUAK (SD): EZ DIRA IRAGAZPENAREN BITARTEZ BANATZEN**
- **SOLIDO FINKOAK (SF):**
Uretako MATERIA INORGANIKOA
Lagina T=550°C-tan erretzean geratzen den hondarra
- **SOLIDO HEGAZKORRAK (SH):**
Uretako MATERIA ORGANIKOA
Lagina T=550°C-tan erretzean eliminatutako solidoen frakzioa

9.1.2. PARAMETRO KIMIKOAK

- $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
- Erreakzio kimiko eta biokimiko gehienak baldintzatzen ditu
- pH elektrodoa

ALKALINITATEA


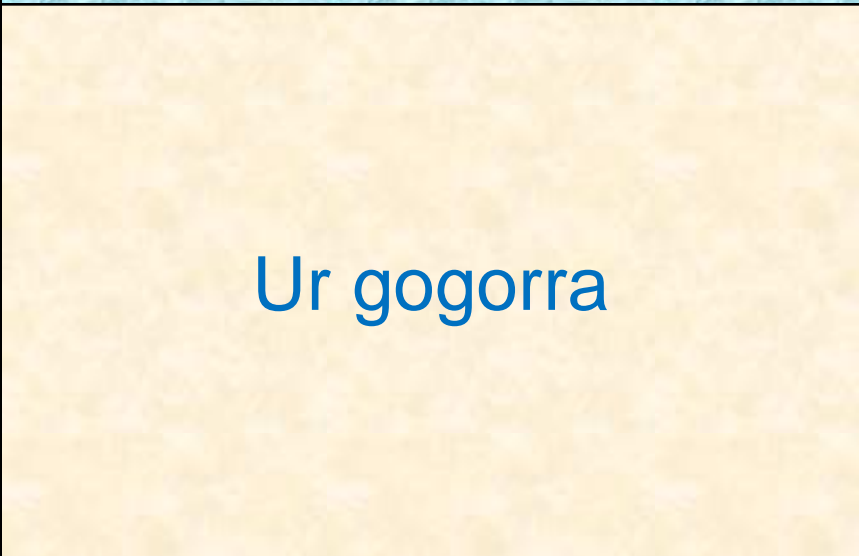
- AZIDOEN AURREAN TANPOI GAITASUNA
- HIDROXIDOAK, KARBONATOAK, BIKARBONATOAK

GOGORTASUNA

- Σ Katioi multibalenteen normalitateak (CaCO_3 -ren masa baliokidea)
- Gogortasun totala (TH, total hardness ingelesez) gradu frantsesetan neurtzen da

1 °TH = 10 mg / L CaCO_3		
0 – 75 mg/L	CaCO ₃	Ur biguina
75 – 150 mg/L		Ur ia gogorra
150 – 300 mg/L		Ur gogorra
> 300 mg/L		Ur oso gogorra

Ur biquina-ur gogorra

 <p>Ur biguna</p>	<p>Prezipitazio atmosferikoak Euria, kaxkabarra, izotza</p>
	<p>Azaleko urak Ibaiak, lakuak, istingak</p>
	<p>Kareharria ez duten eremutako urak granitikoak, hareharri silizeak</p>
 <p>Ur gogorra</p>	<p>Putzuetako ura</p>
	<p>Konfinatutako azaleko urak</p>
	<p>Kareharria duten eremutako urak</p>

Uraren gogortasuna

Ur gogorrak edo oso gogorrak ez dira gomendagarriak

- Etxean erabiltzeko bere ondorio kaltegarriengatik
- Industrian erabiltzeko edo aplikazio industrialetarako

Karearen kalteak

- **Kare inkrustazioak**

Ur gogorra bero iturri batean jarri ezkerro

Berogailua, garbigailua, ontzi-garbigailua

- **Xaboiak ez du ia apiarrik egiten**

Ura+karea → ia disolbaezinak diren gatzak (pasta, nata)

- **Kareak tutuak, dutxak, zuloak taponatzen ditu.**

Garbigailuak, berogailuak, elektrodomestikoak

- Nitrogenoa:

- nitrato eta nitritoak

Trukaketa ionikozko kromatografia

Metodo kolorimetrikoak

- Fosforoa

- ortofosfatoak

Trukaketa ionikozko kromatografia

Metodo kolorimetrikoak

- fosforo organikoa eta polifosfatoak

Metodo kolorimetrikoak

- Anioiak:

- sulfato, kloruro, bromuro, fluoruroak

Trukaketa ionikozko kromatografia

Metodo kolorimetrikoak

- Metal pisutsuak
 - Hg, Ni, Cr, Pb, Zn, As, Fe
 - Absortzio atomikozko espektro-fotometria

- Olioak eta gantzak
 - Disolbatzaile organiko batean estrakzioa
 - Disolbatzailea lurrundu eta gero grabimetria

- Konposatu organikoak
 - Konposatu zehatz bat determinatzeko metodo kromato-grafikoak
 - Materia organikoa. C duten substantziak, C-C eta C-H lotura kobalenteak eratzten dituztelarik
 - Oxigeno eskari biologikoa (OEB₅), oxigeno eskari kimikoa (OEK), karbono organikoaren guztizkoa (KOG)

Oxigeno eskari biologikoa OEB₅

- Uretan dagoen materi organiko biodegradarria aerobikoki oxidatzeko behar den O₂ kantitatea da OEB
- Organismoen bitarteko materia organikoaren deskonposizioak lehen mailako zinetika du.
- t denbora batean neurtutako OEB:
Materia organikoa + O₂ → mikroorganismo berriak + CO₂ + H₂O

OEB (T=5 egun, 20°C-tan)

$$OEB_t = L_0 (1 - e^{-kt})$$

Ur lagin baten OEB neurtzeko metodoak

- Winkler metodoa

Lagina diluzio urarekin diluitzen da botiletan eta ondoren botilak inkubatzen jartzen dira

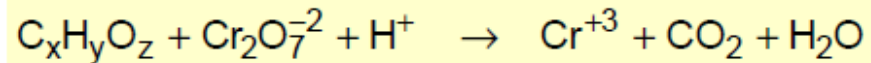
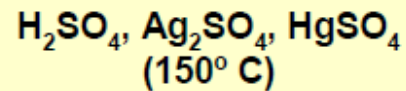
OEB₅=Hasierako OE-OE bost egun ondoren (diluzioa zuzendu behar da)

- Warburg metodoa

Botiletan mikroorganismoek kontsumitutako O₂-a dela eta inkubazio denboran gertatzen den ΔP -a neurtu. Eratatuko CO₂-k sortarazitako interferentzia ekiditeko NaOH-rekin erreakzionarazten da.

Oxigeno eskari kimikoa (OEK)

- Berotan eta dikromato potasiko oxidatzaile sendoa erabiliz uretan dagoen materia organikoa oxidatzeko beharrezko oxigenoa.
- **MATERIA ORGANIKO BIODEGRADARRIA + MATERIA ORGANIKO EZ-BIODEGRADARRIA**



Karbono organiko guztia (KOG)

- Uretan dagoen materia organikoaren karbonoa

MATERIA ORGANIKO BIODEGRADARRIA + MATERIA ORGANIKO EZ-BIODEGRADARRIA

- T altutan eta katalizatsailea bertan dagoela karbono totalaren CO_2 -rako oxidazioa. Eraturako CO_2 -a aire korrontean garraiatzen da eta infragorri analizatzailean neurtzen da
- **KARBONO ORGANIKOA= KARBONO TOTALA- KARBONO INORGANIKOA**

KARBONO INORGANIKOA: Hau CO_2 -n bihurtu dadin lagina azidifikatzen da eta ondoren CO_2 -a infragorri analizatzailean neurtzen da.

9.1.3. Parametro biologikoak

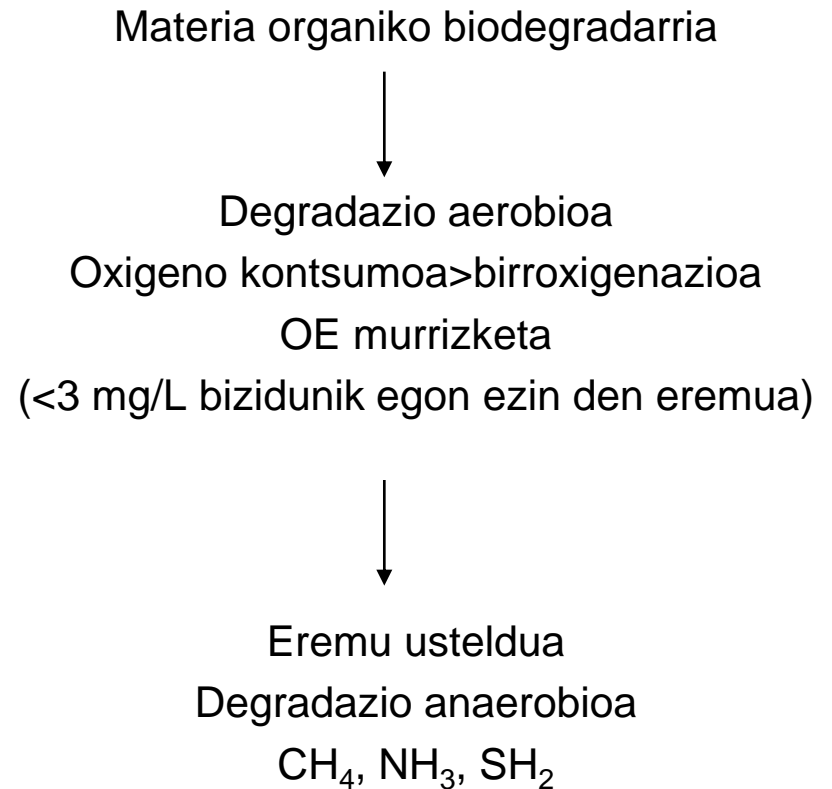
- SALMONELOSIA, SUKAR TIFOIDEAK, BEHERAKOAK, DISENTERIA, A HEPATITISA moduko gaixotasunak transmiti ditzaketen patogenoen presentzia ezagutu (bakteria, birus edo protozooak)
- Patogeno potentzial denak analizatzea bideraezina da nahiz eta metodo zehatzak existitzen diren
- **Koliformeak egotea (*ESCHERICHIA COLI*)** materia fekalaren adierazgarritzat hartzen da.

9.2. Ur kutsatzaileak eta bere ondorioak

9.2.1. Materia organiko biodegradarria

IGORPEN ITURRIAK:

- HIRI ISURPENAK
- NAKAZAL ETA ABETZAINZA ISURPENAK
- ISURPEN INDUSTRIALAK
Adb. Purin isurpena



Ibaian $\Delta[\text{disolbatutako O}_2]$ honako hauen menpe dago:

- **Materia organikoaren degradazioa**
- **Atmosferaren birraireztapena**

Hauen arabera, isurburutik aldentuz honako zonalde hauek bereizten dira:

I. Degradazio zona (Degradazio tasa > birraireztapen tasa)

Isurpena bereganatzen du

Solido flotatzaileak agertzen dira, uhertasuna, $\downarrow \text{O}_2$

II. Deskonposizio aktiboko zona

$\text{O}_2 = \text{MINIMOA}$ (=0-rartekoa izan daiteke)

Ez dira arrainak bizi. Prozedura anaerobioak gas galerarekin.

III. Errekuperazio zona (Degradazio tasa < birraireztapen tasa)

O_2 , ur gardenagoa eta uretako bizia berriro agertzen da

IV. Ur garbiko zonaldea:

Korronte naturalaren baldintzak birrezartzen dira

9.2.2. Biodegradaezina den materia organikoa

9.2.1. Pestizidak

Nekazal eta etxeko plagak eliminatu edo kontrolatzeko erabiltzen diren sustantzia kimikoak dira.

Motak: Intsektizidak, herbizidak, fungizidak, arratoi hiltzaileak

Emisio iturriak: Nekazalgune, etxegune eta parketako isurketa urak

Erabili ziren lehenengoak:

Mota inorganikoa: As, Hg, S, eta Cu-z osatuak ez ziren biodegradarriak eta dosi altuak behar zituzten 50. hamarkadan konposatu organiko sintetikoekin ordezkatzeko hasi ziren.

INTSEKTIZIDAK:

Iraunkortasun gutxiagokoak (hilabeteak) baina toxikoagoak

Organokloratuak (DDT, lindano, aldrin): toxikoak, biometagarriak, oso iraunkorrak (4-10 urte)

ORGANOFOSFORATUAK (paration, diazinon, demeton)

KARBAMATOAK (ardicab)

HERBIZIDAK:

Oso iraunkorrak, lurrazpiko uretarako kutsadura arriskua suposatzen dute.

AZIDO FENOXIAZETIKOAK, TOLUIDINAK, TRIAZINAK, FENILUREAK, BIPIRIDILOAK eta GLIZINAK

9.2.2.2. FASE EZ URTIARRAK

BPKak (BIFENILO POLIKLORATUAK)

- Oso likido egonkorak, sukoitasun txikiarekin eta oso isolatzaile onak
- Oso iraunkorak, biometagarriak, toxikoak eta hauetariko asko kantzerigenoak
- UR IBILGUA: hauts partikulen gain adsorbatua AIRE: Hegazti migratzaile eta hegazkortasunaren bitartez.
- ERABILERA:
 - transformatzaile elektriko eta kondentsadoretan hozte fluidoak
 - Bero garraiatzaileak makinaria industrialean
 - Tinta garbitzaileak

KOIKE ETA GANTZAK

- Emisio iturriak: Elikagaien hondarrak
- Frijitzeko olioak
- Petrolio eratorriak
- O₂ sarrera ezindu eta bizitzari afektatzen dioten duten pelikula flotanteak eratzten dituzte.

PETROLIO ISURPENAK ITSASOAN

PROZEDURA SERIE BAT JASATEN DUTE: Lurrunketa, hedaketa, foto-oxidazioa, emulsifikazioa eta hondorantz disoluzioa, oxidazioa, biodegradazioa, erreakzio kimikoa, organismoen absortzioa, jalkipena

ISURPEN ITURRIAK

KARGA ETA DESKARGA OPERAZIOAK

ISTRIPUAK ETA PLATAFORMAK

INPAKTU EKOLOGIKOA

ITSAS ESPEZIEAK

arrainak, igarabak, moluskuak, fitoplanktona, zooplanktona

ARRAINAK

KALTE KOMERTZIALAK

ARRANTZA

TURISMOA

OSASUN PUBLIKOA

Petrolioak hidrokarburo aromatiko poliziklikoak diu (kantzerigenoak)

9.2.2.3. ELIKAGAIK: EUTROFIZAZIOA

- beste espezie batzuen kalterako elikagai inorganikoen ugaritasuna uretan dakarren landare urtiarren (algak, zianobakteriak) ugaltzea
- SORBURUA: Elikagaien horniketa (N eta P)
- Igorpen iturriak: Hiri isurpenak, nekazal eta abeltzaintza jatorrizkoak, industrialak
- Ibai, laku, urtegiak eta kostaldeko zonaldeetan ondorioak
- Algek gainazala estaltzen dute eta argiak eizn du iragan . Heriotza prozedura aerobioa bitartez ematen da (OD murrizketa) eta ondoren anaerobioa
- Beste espezie batzuen heriotza eta zonalde ustela
- Zianobakteriak toxikoak izan daitezke (AZAL ETA BEGIEN NARRITADURA, GASTROENTERITISA)
- MAREA GORRIAK (toxikoak)



http://eu.wikipedia.org/wiki/Fitxategi:Potomac_river_eutro.jpg

ONDORIOAK

- Balio ekologikozko zonaldeen galera (ekosistema naturalak eta biodibertsitate murrizketa)
- Aisialdi eta arrantzarako zonaldeen galera

9.2.2.4. METAL ASTUNAK (dentsitatea > 5 g/mL)

- Bizitzarako beharrezkoak: Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn
- Beharrezkoak ez direnak bizidunentzat beharrezkoak dira (baita beharrezkoak kontzentrazio handitan ere)
- Ingurumen arrisku handiena dutenak bere erabilera estentsiboa, toxikotasuna eta distribuzio hedatua dela eta : Hg, Pb, Cd eta As

MERKURIOA

- APLIKAZIOAK: Tutu fluoreszenteak, merkurio lanparak, interruptore elektrikoak, prozedura industrialak, larrua eta feltro tratamenduak. Pilak, bateriak
- Metilmerkurioa eratzen da ibaietako lohi jaulkipenetan
- Biometagarria: arrain baten muskulu batean uretan baino 1-10 milioi aldi kontzentrazio handiagoa egon daiteke
- Oso toxikoa, sistema nerbioaren eta fetuen gaineko ondorioak ditu
- Igorpen iturriak: PESTIZIDAK

ARTSENIKOA

- Au, Pb, Cu eta Ni estrakzio eta fundizioan
- Ur eta mariskoa bezalako elikagaietan
- Toxikoa, kantzerigenoa

KADMIOA

- JATORRIA: Zn fundizioa
- Lurretik eta uretik hartzen duten elikagaiek
- Cd duten hondarren errausketan , Cd-a atmosferara doa eta ondoren lurzoru eta uretara
- ERABILERA: Baterietako elektrodoak, margoak
- Giltzurrun eta hezurren gaineko eragina du

BERUNA

- Aplikazioak: hoditeria, eraikuntza, balak, soldadurak, bateriak, beiratutako zeramika, margoak, gasolina
- Biometagarria, ugalketa eta nerbio sistemaren gaineko eragina du. Fetu eta umeetan batez ere.