

Annex E – Impacte Ambiental

ÍNDEX

E.1. IMPACTE AMBIENTAL QUANTITATIU	3
E.1.1. Precipitació	3
E.1.2. Intercanvi iònic.....	7
E.2. OPCIONS DE MINIMITZACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL	12
E.2.1. Sector de la galvanotècnia	12
E.2.1.1. Substitució de matèries primeres (desgreixatge)	12
E.2.1.2. Substitució de matèries primeres (decapatge)	13
E.2.1.3. Substitució del crom hexavalent	14
E.2.2. Sector de l'adobament.....	14
E.2.2.1. Substitució del crom	14
E.2.2.2. Adob wet-white (adob sense crom)	15
E.2.2.3. Precipitació i recuperació del crom	17
E.2.2.4. Reutilització dels banys de crom	17
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA	19



E.1. Impacte ambiental quantitatiu

E.1.1. Precipitació

Components reutilitzables i reciclables del producte final al final de la seva vida útil (% pes)

A les aigües inicials: $v = 125 \text{ ml} = 125 \text{ g}$

Amb Na_2CO_3 s'obtenen: $\frac{10,14}{125} \times 100 = 8,11\%$

Amb MgO s'obtenen: $\frac{10,051}{125} \times 100 = 8,04\%$

Components reutilitzats o reciclats del producte final (% pes)

Mitjançant precipitació amb Na_2CO_3 s'obtenen 10,14 g de producte final (sal). Per tant, la quantitat de crom que es reutilitza per a aquesta sal és:

$$v = 125 \text{ ml}$$

$$[\text{Cr}] = 3,3 \text{ g / l}$$

$$g \text{ Cr} = 3,3 \frac{\text{g}}{\text{l}} \times 0,125 \text{ l} = 0,41 \text{ g Cr}^{3+}$$

$$\% \text{ Cr} = \frac{0,41}{10,14} \times 100 = 4,06\%$$

I mitjançant precipitació amb MgO s'obtenen 10,051g totals de sal. Així doncs, s'obté:

$$v = 125 \text{ ml}$$

$$[\text{Cr}] = 11,2 \text{ g / l}$$

$$g \text{ Cr} = 11,2 \frac{\text{g}}{\text{l}} \times 0,125 \text{ l} = 1,4 \text{ g Cr}^{3+}$$

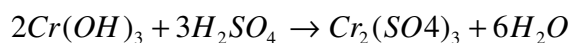
$$\% \text{ Cr} = \frac{g \text{ Cr}^{3+}}{g \text{ sal}} = \frac{1,4}{10,051} \times 100 = 13,93\%$$

Quantitat de residus utilitzats com a matèria prima (% matèria prima total)



Matèries primes que es fan servir per a la fabricació de la sal:

H_2SO_4 i Crom ja que la reacció d'obtenció de la sal és:



Amb Na_2CO_3 :

$$9,72cc \text{ NaHSO}_3 \times \frac{40 \text{ ml NaHSO}_3}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 4,92 \text{ g}$$

$$v \text{ H}_2\text{SO}_4 = 3,63 \text{ cc} \times \frac{96 \text{ ml H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ cc}} = 4,15 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$\% Cr = \frac{1,675}{1,675 + 4,15 + 4,92 + 12,5} \times 100 = 7,2\%$$

I amb MgO:

$$9,34cc \text{ NaHSO}_3 \times \frac{40 \text{ ml NaHSO}_3}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 4,73 \text{ g}$$

$$v \text{ H}_2\text{SO}_4 = 5,21 \text{ cc} \times \frac{96 \text{ ml H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ cc}} = 5,95 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$\% Cr = \frac{1,675}{1,675 + 5,95 + 4,73 + 8,06} \times 100 = 8,2\%$$

Quantitat de residus perillosos produïts (kg/kg de sal)

Na_2CO_3 :

SO_4^{2-} generat:

$$[Cr] = \frac{13,4 \text{ g}}{l} \times \frac{1 \text{ mol}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{3 \text{ mol } SO_4^{2-}}{2 \text{ mol Cr}} \times \frac{96 \text{ g } SO_4^{2-*}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} \times 0,125l = 4,54 \text{ g } SO_4^{2-}$$

Materials generats a la separació del crom hexavalent:

$$g = 1,802 - 0,2865 = 1,5155 \text{ g}$$

$$g \text{ totals} = 4,54 + 1,52 = 6,06 \text{ g residus generats}$$

Obtenint un producte de 10,14 g de sal:



$$\left. \begin{array}{l} 10,14 \text{ g sal} \mapsto 6,06 \text{ g residus} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg residus} \end{array} \right\} 0,60 \text{ kg / kg sal}$$

MgO:

SO₄²⁻ generat:

$$[Cr] = \frac{12,6 \text{ g}}{l} \times \frac{1 \text{ mol}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{3 \text{ mol SO}_4^{2-}}{2 \text{ mol Cr}} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-*}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} \times 0,125l = 4,36 \text{ g SO}_4^{2-}$$

Materials generats a la separació del crom hexavalent:

$$g = 6,394 - 0,2865 = 6,1075 \text{ g}$$

$$g \text{ totals} = 4,36 + 6,1075 = 10,47 \text{ g residus generats}$$

Obtenint un producte de 10,051 g de sal:

$$\left. \begin{array}{l} 10,051 \text{ g sal} \mapsto 10,47 \text{ g residus} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg residus} \end{array} \right\} 1,04 \text{ kg / kg sal}$$

Quantitat de residus no perillosos produïts (kg/kg de sal)

No es produeixen residus no perillosos

Quantitat de matèria entrada/sortida (% unitat)

Mitjançant Na₂CO₃:

$$\frac{\text{Entrada}}{\text{Sortida}} = \frac{g \text{ Na}_2\text{CO}_3 + g \text{ NaHSO}_3 + g \text{ H}_2\text{SO}_4 + g \text{ H}_2\text{O}}{g \text{ filtrat} + g \text{ dsó SO}_4^{2-} + \text{Sal}} = \frac{146,57}{141,2} = 1,03 \times 100 = 103,8\%$$

Aquests resultats per sobre del 100% és a causa d'errors experimentals.

Mitjançant MgO:

$$\frac{\text{Entrada}}{\text{Sortida}} = \frac{g \text{ MgO} + g \text{ NaHSO}_3 + g \text{ H}_2\text{SO}_4 + g \text{ H}_2\text{O}}{g \text{ filtrat} + g \text{ dsó SO}_4^{2-} + \text{Sal}} = \frac{143,74}{145,52} \times 100 = 98,78\%$$

Existeix també en aquest cas un error, doncs el resultat hauria de ser exactament 100%.

Consum d'aigua



L'aigua que es comptabilitza és la de rentat de l'hidròxid de crom (III) obtingut i obtenció de la sal de crom final.

Na_2CO_3 :

$$200 \text{ ml} + 20 \text{ ml} = 220 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} 10,14 \text{ g sal} \mapsto 220 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ m}^3 \text{ aigua} \end{array} \right\} 2,17 \cdot 10^{-5} \text{ m}^6 / \text{kg sal}$$

MgO :

$$200 \text{ ml} + 20 \text{ ml} = 220 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} 10,051 \text{ g sal} \mapsto 220 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ m}^3 \text{ aigua} \end{array} \right\} 2,19 \cdot 10^{-5} \text{ m}^6 / \text{kg sal}$$

Consum combustible (t/kg sal)

0 t/kg sal obtinguda

Consum electricitat (kwh/kg sal)

No s'ha comptabilitzat a causa de la dificultat que representa, ja que l'experiment es realitza a escala de laboratori i tenir un control rigorós és complicat.

Ús d'energies no renovables (% del total de fonts d'energia utilitzades)

100%

Ús energies renovables (% del total de fonts d'energia utilitzades)

0%

Emissions aigua (kg/kg sal)

Es gasta una mitja de 30 litres per cada filtrat al buit que es realitza.

Na_2CO_3 :

$$H_2O = \frac{60 \text{ kg}}{10,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg sal}} = 5917,16 \text{ kg} / \text{kg sal}$$



MgO:

$$H_2O = \frac{60 \text{ kg}}{10,051 \cdot 10^{-3} \text{ kg sal}} = 5696,56 \text{ kg / kg sal}$$

Utilització d'agents químics (kg/kg sal)

Na₂CO₃:

$$g \text{ químics} = 12,5 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 + 4,92 \text{ g} + 4,15 \text{ g} = 21,57 \text{ g agents químics}$$

$$9,72 \text{ cc NaHSO}_3 \times \frac{40 \text{ ml NaHSO}_3}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 4,92 \text{ g}$$

$$3,63 \text{ cc H}_2\text{SO}_4 \times \frac{96 \text{ ml}}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 4,15 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 10,14 \text{ g sal} \mapsto 21,57 \text{ g agents} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg agents} \end{array} \right\} 2,13 \text{ kg / kg sal}$$

MgO:

$$g \text{ químics} = 8,06 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 + 4,73 \text{ g} + 5,95 \text{ g} = 18,74 \text{ g agents químics}$$

$$9,34 \text{ cc NaHSO}_3 \times \frac{40 \text{ ml NaHSO}_3}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 4,73 \text{ g}$$

$$5,21 \text{ cc H}_2\text{SO}_4 \times \frac{96 \text{ ml}}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 5,95 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 10,051 \text{ g sal} \mapsto 18,74 \text{ g agents} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg agents} \end{array} \right\} 1,86 \text{ kg / kg sal}$$

E.1.2. Intercanvi iònic

A continuació es calcula la quantitat de sal que s'obté a partir dels grams d'hidròxid de crom (III) obtinguts mitjançant bescanvi iònic. En aquest cas no s'han realitzat els càlculs dels indicadors a partir dels grams experimentals de sal obtinguda perquè no s'ha obtingut un bon precipitat, insoluble a l'àcid sulfúric.



$$3,10 \text{ g } Cr(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Cr(OH)_3}{103 \text{ g } Cr(OH)_3} \times \frac{1 \text{ mol } Cr_2(SO_4)_3}{2 \text{ mol } Cr(OH)_3} \times \frac{392 \text{ g } Cr_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Cr_2(SO_4)_3} = 5,90 \text{ g } Cr_2(SO_4)_3$$

Tots els càlculs dels indicadors s'han realitzat a partir del resultat obtingut.

Components reutilitzables i reciclables del producte final al final de la seva vida útil (% pes)

A les aigües inicials: $v = 125 \text{ ml} = 125 \text{ g}$

$$\text{Amb } Na_2CO_3 \text{ s'obtenen: } \frac{5,90}{125} \times 100 = 4,72\%$$

Components reutilitzats o reciclats del producte final (% pes)

l mitjançant bescanvi iònic s'obtenen 5,90 g totals de sal. Així doncs, s'obté:

$$v = 125 \text{ ml}$$

$$[Cr] = 10,2 \text{ g/l}$$

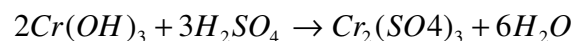
$$g \text{ Cr} = 10,2 \frac{\text{g}}{\text{l}} \times 0,125 \text{ l} = 1,275 \text{ g } Cr^{3+}$$

$$\% Cr = \frac{1,275}{5,90} \times 100 = 21,6\%$$

Quantitat de residus utilitzats com a matèria prima (% matèria prima total)

Matèries primes que es fan servir per a la fabricació de la sal:

H_2SO_4 i Crom ja que la reacció d'obtenció de la sal és:



$$9,93 \text{ cc } NaHSO_3 \times \frac{40 \text{ ml } NaHSO_3}{100 \text{ ml } dsó} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 5,03 \text{ g}$$

$$v \text{ } H_2SO_4 = \frac{3,07 + 4,68}{2} = 3,88 \text{ cc} \times \frac{96 \text{ ml } H_2SO_4}{100 \text{ ml } dsó} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ cc}} = 4,43 \text{ g } H_2SO_4$$

$$\% Cr = \frac{1,675}{1,675 + 4,43 + 5,03} \times 100 = 15,04\%$$



Quantitat de residus perillosos produïts (kg/kg de sal)

SO_4^{2-} generat:

$$[Cr] = \frac{13,11 \text{ g}}{l} \times \frac{1 \text{ mol}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{3 \text{ mol } SO_4^{2-}}{2 \text{ mol Cr}} \times \frac{96 \text{ g } SO_4^{2-*}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} \times 0,125l = 4,54 \text{ g } SO_4^{2-}$$

Metalls divalents d'el·lució:

$$[Cu] = \frac{3,16 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 1,58 \text{ g Cu}$$

$$[Zn] = \frac{0,57 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0,29 \text{ g Cu}$$

$$[Pb] = \frac{0,3 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0,15 \text{ g Cu}$$

$$[Ni] = \frac{0 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0 \text{ g Ni}$$

$$[Cd] = \frac{0,001 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0,0005 \text{ g Cu}$$

$$[Fe] = \frac{1 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0,5 \text{ g Cu}$$

$$[Sn] = \frac{1,1 \text{ g}}{l} \times 0,5l = 0,55 \text{ g Cu}$$

Obtenint un producte de 5,90 g de sal:

$$\left. \begin{array}{l} 5,90 \text{ g sal} \mapsto 7,61 \text{ g residus} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg residus} \end{array} \right\} 1,29 \text{ kg / kg sal}$$

Quantitat de residus no perillosos produïts (kg/kg de sal)

No es produeixen residus no perillosos

Quantitat de matèria entrada/sortida (% unitat)

$$\frac{\text{Entrada}}{\text{Sortida}} = \frac{\text{g NaHSO}_3 + \text{g H}_2\text{SO}_4 + \text{g H}_2\text{O}}{\text{g dsó } SO_4^{2-} + \text{Sal}} = \frac{134,46}{130,9} \times 100 = 102,72\%$$

Aquests resultats per sobre del 100% és a causa d'errors experimentals.

Consum d'aigua



L'aigua que es comptabilitza és la de rentat de resines, rentat de l'hidròxid de crom (III) obtingut i obtenció de la sal de crom final.

Na_2CO_3 :

$$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 + 200 \text{ ml} + 20 \text{ ml} = 0,00272 \text{ m}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} 5,90 \text{ g sal} \mapsto 0,00272 \text{ m}^3 \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ m}^3 \text{ aigua} \end{array} \right\} 4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{kg sal}$$

Consum combustible (t/kg sal)

0 t/kg sal

Consum electricitat (kwh/kg sal)

No s'ha comptabilitzat a causa de la dificultat que representa, ja que l'experiment es realitza a escala de laboratori i tenir un control rigorós és complicat.

Ús d'energies no renovables (% del total de fonts d'energia utilitzades)

100 %

Ús energies renovables (% del total de fonts d'energia utilitzades)

0 %

Emissions aigua (kg/kg sal)

Es gasta una mitja de 30 litres per cada filtrat al buit que es realitza.

$$H_2O = \frac{60 \text{ kg}}{10,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg sal}} = 5917,16 \text{ kg} / \text{kg sal}$$

Utilització d'agents químics (kg/kg sal)

Resines: C150 100ml = 0,0785 kg
A100 50ml = 0,03275 kg



$$9,93cc \text{ NaHSO}_3 \times \frac{40 \text{ ml NaHSO}_3}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1 \text{ g}}{0,79 \text{ ml}} = 5,03 \text{ g}$$

$$3,88cc \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \frac{96 \text{ ml}}{100 \text{ ml dsó}} \times \frac{1,19 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 4,43 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} 5,90 \cdot 10^{-3} \text{ kg sal} \mapsto 0,091 \text{ kg agents} \\ 1 \text{ kg sal} \mapsto x \text{ kg agents} \end{array} \right\} 15,42 \text{ kg / kg sal}$$



E.2. Opcions de minimització de l'impacte ambiental

En les opcions de minimització de l'impacte ambiental s'han tingut en compte tant la prevenció en origen de la contaminació com la minimització dels residus.

La prevenció en origen de la contaminació significa evitar la seva generació. A banda de les millores ambientals aconseguides, la implantació d'una política de prevenció de la contaminació repercuteix en una disminució del cost de la gestió ambiental, el disseny de les instal·lacions de tractament dels corrents residuals amb un correcte dimensionament, la millora de la imatge i l'aportació d'un grau superior de protecció de les persones i del medi ambient.

La minimització dels residus, aigües residuals i emissions contaminants són una combinació de la reducció i el reciclatge en origen.

La reducció en origen consisteix en evitar o disminuir corrents residuals, i el reciclatge en origen consisteix en la reutilització del corrent residual que s'ha produït inevitablement dins del procés.

E.2.1. Sector de la galvanotècnia

E.2.1.1. Substitució de matèries primeres (desgreixatge)

La substitució de matèries primeres és una de les alternatives emprades per reduir la generació de corrents residuals. Aquesta substitució es pot realitzar en les diferents fases de pretractament .

Fase: Desgreixatge

Procediment: La utilització de diferents dissolvents clorats, com ara el tricloroetà, tricloroetilè, percloroetilè, etc., tendeix a desaparèixer progressivament, a causa dels impactes que tenen aquests compostos sobre la salut de les persones i sobre el medi ambient.

Aquest fet ha provocat l'aparició de diferents productes alternatius, i a part dels efectes negatius que s'eliminarien, s'ha comprovat que el mateix substitut del dissolvent clorat millora la seva activitat, i és més efectiu en la tasca de desgreixatge. Com a productes alternatius es poden assenyalar les mescles a base de p-cimè, formats per tensioactius



totalment biodegradables i molt efectius, no tòxic, no altera la capa d'ozó i no perjudica l'atmosfera.

També existeix la possibilitat de fer servir els hidrofluoroèters (HFE), amb bones característiques desgreixants. A més, la peça surt seca. Tenen una baixa toxicitat, estabilitat tèrmica i química, baixa viscositat i tensió superficial, bona penetració, baixa solubilitat en aigua, no inflamables i sense punt d'ignició.

I per últim, l'altre grup de desgreixatges que es fa servir actualment, els desgreixatges químics, estan sent substituïts pel gluconat sòdic, compost que forma un tipus de complex metàl·lic de menor força, per la qual cosa no dificulta tant la posterior precipitació dels metalls complexats, que és la problemàtica que presenten els desgreixatges químics.

Categoria: Substitució química.

Punts a tenir en compte: Pel que fa a les mescles de p-cimè, com que es fan servir en via humida, per segons quines aplicacions és recomenable realitzar abans una prova pilot per a comprovar la que qualitat del producte final no queda afectada. La major dificultat radica en el fet que per a la seva utilització és imprescindible un equip automàtic de rec del producte per aspersió i de moviment de les peces a desgreixar.

Pel que fa als HFE, el seu cost és molt elevat en comparació amb els dissolvents halogenats. Però tot i així, encara que la inversió inicial és important, la seva amortització la converteix en una opció viable econòmicament.

Beneficis ambientals:

- Reducció dels residus perillosos.
- Millora del rendiment de desgreixatge.

E.2.1.2. Substitució de matèries primeres (decatatge)

La tendència habitual es la utilització d'àcid clorhídric. Aquest augmenta la velocitat d'atac del metall quan augmenta la concentració de ferro dissolt. Això provoca un control difícil d'aquesta velocitat d'atac.

Fase: Decatatge

Categoria: Substitució química.



Procediment: L'alternativa més comuna és la substitució d'aquest àcid per l'àcid sulfúric, que permet un control de l'atac del metall a través del seguiment de la temperatura del bany.

Beneficis ambientals:

- Millora del rendiment de decapatge.

E.2.1.3. Substitució del crom hexavalent

Fase: Cromatge

Categoria: Substitució química.

Procediment: L'alternativa consisteix únicament a la substitució del crom hexavalent pel crom trivalent, ja que la toxicitat del segon és considerablement inferior respecte al primer.

Una altra opció pot ser la utilització de tècniques d'evaporació que permeten recuperar més quantitat d'aigua de les esbandides de recuperació i, per tant, retornar més quantitat de producte. Incrementant el nombre consecutiu d'esbandides de recuperació es pot aconseguir evitar o reduir al mínim l'abocament d'aigua amb contingut de crom.

I per últim, una altra tècnica pot ser la utilització de resines de bescanvi iònic amb la posterior recuperació de l'eluït en forma d'àcid cròmic concentrat.

Punts a tenir en compte: Amb la utilització de la forma trivalent es formen uns dipòsits foscos sobre la superfície de la peça banyada i no s'aconsegueix la qualitat desitjada del producte.

Beneficis ambientals:

- Reducció del nivell de productes químics en els efluent
- Reducció dels residus perillosos.

E.2.2. Sector de l'adobament

E.2.2.1. Substitució del crom

Una forma de minimitzar l'impacte ambiental en el procés d'adob al crom és substituir aquest element per altres productes químics, com poden ser el titani o a vegades el zirconi.



Fase: Adob al crom

Procediment: Des d'un punt de vista mediambiental, el titani és menys tòxic que el crom i es pot utilitzar com a agent d'adob alternatiu a les sals de crom. És per això que a Europa s'ha desenvolupat un agent d'adob basat en el sulfat de titani. Es pot utilitzar en un equip d'adob convencional i la seva fixació a la pell és molt elevada, cosa que fa que la quantitat de residu diluït en els afluents sigui mínima. L'únic tractament que es necessita amb el titani és una simple neutralització.

De tota manera, pot ser que amb aquest sistema alternatiu d'adobatge apareguin alguns residus sòlids amb titani procedents dels rebaixats i del retallat. Aquests residus sòlids que posseeixen titani es caracteritzen per la seva inactivitat tant pel que fa al seu abocament com en l'ús que pot tornar a tenir en agricultura.

Categoria: Substitució química.

Punts que cal tenir en compte: Normalment, la pell que s'adoba amb titani és més dura que les treballades amb crom. El titani o altres productes químics solen afectar la qualitat final del producte acabat perquè en modifiquen la textura. Per tant, pot ser que els adobers trobin més dificultat en vendre els seus productes a causa dels interessos limitats del mercat respecte a la qualitat del cuir.

Beneficis mediambientals de la substitució del crom:

- Reducció del nivell de productes químics en els efluent
- Reducció de residus sòlids perillosos

E.2.2.2. Adob wet-white (adob sense crom)

La denominació wet-white inclou els mètodes d'adob sense crom. Els cuirs treballats amb aquests sistemes acostumen a tenir un color blanquinós i presenten clars avantatges mediambientals.

Els esmentats avantatges són:

- No hi ha restriccions en l'abocament o en una eventual incineració de residus sòlids, com són els rebaixaments i retalls.
- Els residus sòlids poden convertir-se en compost.
- No necessita reciclat de crom.



- No s'han de tractar prèviament les aigües residuals per precipitar crom.

Fase: Adob

Procediment: Hi ha diferents mètodes que condueixen a la producció de la pell wet-white. Els tres principals són:

1. Adob vegetal/sintètic/polímer.
2. Adob sintètic/polímer.
3. Adob amb polímer.

A part dels avantatges que suposa eliminar el crom de l'adobament tradicional, l'adob amb polímer destaca per sobre de les altres tècniques per les característiques següents:

- Excel·lent fixació i exhauriment.
- Es pot tenyir la pell amb tonalitats brillants i d'alta qualitat.
- Excel·lent solidesa de la llum.
- S'obtenen millors resultats en la resistència a la transpiració i en la resistència a l'aigua si es comparen amb els altres sistemes d'adob sense crom.

Categoria: Substitució química.

Punts que cal tenir en compte: El sistema wet-white permet obtenir una textura diferent al cuir, que pot adaptar-se a la producció de tipus específics d'adob.

A més, a causa de la reduïda resistència a la calor, l'adobatge sense crom s'ha de fer amb molta cura. D'altra banda, el producte final no serà apte per alguns usos, per exemple la fabricació de calçat vulcanitzat.

Beneficis mediambientals de l'adob wet-white:

- Reducció del nivell de productes químics en els efluent.
- Reducció dels residus perillousos.
- Absència de crom en els banys i residus.



E.2.2.3. Precipitació i recuperació del crom

La recuperació del crom és una altra opció. Amb aquesta alternativa el crom es decanta en els licors per un tractament amb àlcali, que es precipita com a hidròxid i amb la dissolució posterior en àcid.

Fase: Adobament al crom.

Procediment: Només hi ha dues possibles maneres de recuperar el crom:

1. S'afegeix àlcali, NaOH o MgO, al licor de crom, fins a un pH 8,5-9. Un cop s'hagi precipitat l'hidròxid de crom, es passa per un filtre premsa. El tortell premsat s'ha de tornar a dissoldre en àcid sulfúric perquè es pugui reciclar. El líquid filtrat pràcticament sense crom pot reciclar-se a les operacions de remull o rentat de descalcinat.
2. S'afegeix NaOH al bany de crom residual. Es deixa reposar el licor durant tota una nit. El líquid que resta en suspensió, pràcticament sense crom, pot reutilitzar-se en la següent operació d'adobatge, si és possible. Seguidament, l'hidròxid assentat que queda es torna a dissoldre amb àcid allà mateix i es reutilitza.

Categoria: Recuperació de material.

Punts que cal tenir en compte: El primer mètode és molt car, i requereix molt espai. Tot i així, el segon mètode, encara que sigui més barat, exigeix un control estricte ja que el mínim error pot espatllar la qualitat del producte final.

Beneficis mediambientals de la recuperació del crom:

- Reducció del nivell de productes químics en els efluent.
- Reducció dels productes químics utilitzats.
- Reducció de residus sòlids perillosos.

E.2.2.4. Reutilització dels banys de crom

La reutilització dels banys que es generen tant amb l'adob al crom com l'escorregut posterior permet disminuir molt significativament la quantitat de crom que arriba als efluent. En alguns casos, la reducció del contingut d'aquest crom residual pot arribar a ser del 90%.

Fase: Adob al crom i escorregut.



Procediment: Per tal de recuperar el màxim de crom possible, les aigües dels licors escorreguts s'han de tractar juntament amb els banys d'adob. La barreja no suposa cap problema perquè les característiques de les aigües residuals d'ambdues operacions són idèntiques.

D'aquesta forma, un cop recollits els banys de l'adob i l'escorregut, mitjançant un sistema de recollida canalitzada, cal que els adobers facin proves perquè es pugui determinar amb exactitud el nivell de crom que queda en les aigües residuals que s'han generat. Aquestes proves permetran que els licors de crom abocats puguin tornar a utilitzar-se després del seu filtrat i del seu emmagatzematge en una cuba, al mateix temps que determinaran la quantitat de crom que s'ha d'afegir a causa de les pèrdues d'aquest element que s'han perdut durant el procediment.

Categoria: Reciclatge en origen.

Punts que cal tenir en compte: Els licors reciclats no poden utilitzar-se indefinidament. S'han d'anar canviant cada cert temps. A més, aquest procediment és possible sempre que s'adoba en bany diferent del de píquel.

Beneficis mediambientals de la reutilització del bany de crom:

- Reducció del consum d'aigua.
- Reducció de la generació d'aigües residuals.
- Reducció del nivell de productes químics en els efluent.
- Reducció dels productes químics utilitzat



Bibliografia complementària

- [1] Generalitat de Catalunya, *Manual d'ecogestió 6: Prevenció de la contaminació al sector de tractament de superfícies*, febrer 2002.
- [2] Generalitat de Catalunya, *Manual d'ecogestió 8: Prevenció de la contaminació al sector d'adobament de la pell*, febrer 2002.

