

Resum

Aquest Projecte Final de Carrera s'ha realitzat a partir d'un projecte d'autorització ambiental fet durant el primer semestre de 2011 a una consultoria ambiental, especialitzada en empreses de tractament i revestiment de metalls.

Amb el present projecte es vol desenvolupar tot el procediment necessari per adquirir l'autorització ambiental de l'empresa PROFICA SL, emmarcada dins de l'annex I de la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC nº 5524, 11.12.2009).

Es presenten els diferents requeriments que s'ha de presentar davant l'administració competent, la Generalitat de Catalunya, per tal que l'empresa PROFICA SL obtingui la resolució de la autorització ambiental, i poder així exercir la seva activitat.

Aquests requeriments són: sol·licitud, formulari tècnic, estudi d'impacte ambiental, projecte bàsic, documentació preceptiva sobre accidents greus, informe urbanístic i informe de les característiques del sòl.

Per altra banda, també està inclòs en aquest projecte final de carrera el projecte de protecció contra incendis de l'empresa doncs tot i que no és un requisit per obtenir l'autorització, s'ha de presentar conjuntament.





Sumari

RESUM	1
SUMARI	3
1. GLOSSARI	5
2. PREFACI	7
2.1. Origen del projecte	7
2.2. Motivació.....	7
3. INTRODUCCIÓ	9
3.1. Objectius del projecte	9
3.2. Abast del projecte.....	9
4. PROCEDIMENT D'OBTENCIÓ DE L'AUTORITZACIÓ AMBIENTAL	11
4.1. Sol·licitud d'autorització ambiental	11
4.2. Formulari tècnic	11
4.3. Estudi d'impacte ambiental	11
4.4. Projecte bàsic	11
4.4.1. Introducció	12
4.4.1.1. Presentació	12
4.4.1.2. Antecedents	13
4.4.1.3. Descripció de la nau industrial.....	13
4.4.1.4. Marc legal.....	15
4.4.1.5. Informació gràfica	15
4.4.2. Calendari d'execució del projecte i d'inici de l'activitat	16
4.4.3. Activitat projectada.....	17
4.4.3.1. Matèries primes i producte final.....	17
4.4.3.2. Dades d'energia i de l'ús de l'aigua.....	18
4.4.3.3. Instal·lacions	20
4.4.3.4. Processos.....	23
4.4.3.5. Altres processos auxiliars	30
4.4.4. Emissions de la instal·lació en l'aire, l'aigua, el sòl i de soroll	31
4.4.4.1. Emissions en l'aire.....	32



4.4.4.2. Emissions en l'aigua	32
4.4.4.3. Emissions en el sòl	34
4.4.4.4. Immissions de soroll	34
4.4.5. Tècniques de prevenció i reducció d'emissions	36
4.4.5.1. Sobre l'aire.....	36
4.4.5.2. Sobre l'aigua.....	36
4.4.6. Generació i gestió de residus.....	40
4.4.7. Medi potencialment afectat	42
4.4.7.1. Atmosfera	42
4.4.8. Aigües afectades per l'abocament d'aigües residuals	44
4.5. Documentació preceptiva sobre accidents greus.....	45
4.6. Informe urbanístic de l'ajuntament	47
4.7. Característiques del sòl.....	47
5. COST DEL PROJECTE _____	48
CONCLUSIONS _____	49
AGRAÏMENTS _____	51
BIBLIOGRAFIA _____	53



1. Glossari

Accident greu: qualsevol fet, com ara una emissió en forma de fuga o abocament, incendi o explosió importants, que sigui conseqüència d'un procés no controlat durant el funcionament de qualsevol establiment, que suposi una situació de risc greu, immediat o diferit, per a les persones, els béns i el medi ambient, bé sigui a l'interior o a l'exterior de l'establiment, i en què estiguin implicades una o diverses substàncies perilloses.

Autorització ambiental o llicència ambiental: la resolució de l'òrgan ambiental competent en matèria de medi ambient o de l'ens local corresponent per mitjà de la qual s'autoritza una activitat determinada o diverses activitats i les instal·lacions o part de les instal·lacions que ocupen, ubicades en un mateix centre o en un mateix establiment i que pertanyen a la mateixa persona o empresa titulars, amb subjecció a les condicions necessàries per a garantir el compliment dels objectius i les disposicions legals.

Avaluació ambiental: l'anàlisi dels efectes i els resultats ambientals de l'activitat, que comprèn la descripció i, específicament, les instal·lacions, les matèries primeres i les auxiliars, els processos, els productes i el consum de recursos naturals i d'energia, i les emissions de tota mena i llurs repercussions en el medi considerat en conjunt.

Avaluació d'Impacte Ambiental: conjunt d'estudis i anàlisis tècnics que permeten valorar els efectes que l'execució d'un determinat projecte pot causar sobre el medi ambient.

Declaració d'Impacte Ambiental (DIA): pronunciament de l'autoritat competent de medi ambient, en el qual es determina, respecte als efectes ambientals previsibles, la conveniència o no de realitzar l'activitat projectada, i, en cas afirmatiu, les condicions que han d'establir-se amb vista a l'adequada protecció del medi ambient i els recursos naturals.

Emissió: l'expulsió, a l'atmosfera, a l'aigua o al sòl, de substàncies, vibracions, radiacions, calor o soroll procedents d'una manera directa o indirecta de fonts puntuals o difuses d'una activitat.

Estudi d'Impacte Ambiental (EIA): document tècnic que ha de presentar el titular del projecte, i sobre la base del que es produeix la Declaració d'Impacte Ambiental. Aquest estudi haurà d'identificar, descriure i valorar de manera apropiada, i en funció de les particularitats de cada cas concret, els efectes notables previsibles que la realització del projecte produiria sobre els diferents aspectes ambientals.

Immissió: Presència en l'atmosfera d'una substància que li és estranya i que és susceptible d'afectar un element del medi o un organisme que hi viu.. La immissió és sempre el producte



d'una emissió per una font, i es refereix especialment a les quantitats que hom troba de la substància a les proximitats de la font.

Millors tècniques disponibles (MTD's): la fase més eficaç i avançada de desenvolupament de les activitats i de llurs modalitats d'explotació, que demostrï la capacitat pràctica de determinades tècniques per a constituir, en principi, la base dels valors límit d'emissions destinats a evitar o, si això no fos possible, reduir en general les emissions i llur impacte en el conjunt del medi ambient. A aquests efectes, s'entén per:

Prevenió d'incendis: el conjunt de mesures destinades a evitar les causes que poden originar un incendi.

Programa de vigilància ambiental: el conjunt d'actuacions que permeten conèixer puntualment el compliment de les condicions i els requisits d'execució d'un projecte que s'han fixat en la declaració d'impacte ambiental.

Risc d'incendi: el perill d'incendi que comporta un esdeveniment.

Seguretat en cas d'incendi: la reducció a uns límits acceptables del risc que els usuaris d'un establiment, una activitat, una infraestructura o un edifici pateixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental, com a conseqüència de les característiques del projecte, la construcció, l'ús o el manteniment de l'establiment, l'activitat, la infraestructura o l'edifici.

Substàncies perilloses: les substàncies, barreges o preparats caracteritzats per ser tòxics, molt tòxics, explosius, inflamables, molt inflamables, extremadament inflamables i perilloses per al medi ambient i que estiguin presents en forma de matèria primera, productes, subproductes, residus o productes intermedis, inclosos aquells dels quals es pugui pensar justificadament que podrien generar-se en cas d'accident.

Tècniques: la tecnologia utilitzada, juntament amb la manera en què està dissenyada, construïda, mantinguda, explotada i paralitzada l'activitat.

Tècniques disponibles: les tècniques desenvolupades a una escala que en permeti l'aplicació en el context del sector industrial corresponent en condicions viables econòmicament i tècnicament, prenent en consideració els costos i els beneficis, sempre que la persona titular hi pugui tenir accés en unes condicions raonables.

Tècniques millors: les tècniques més eficaces per a assolir un alt nivell general de protecció del medi ambient en conjunt.



2. Prefaci

2.1. Origen del projecte

Aquest projecte neix amb l'oportunitat de fer pràctiques remunerades en una consultoria ambiental. Un cop dins de l'empresa ens arriba una petició per realitzar una autorització ambiental d'una empresa que s'ha de mudar doncs els expropien de la nau on treballaven a Barcelona.

Fins aquí la història real d'un projecte d'autorització ambiental, però aquest projecte final de carrera no és el mateix que el que vaig fer a la consultora. Això és degut a que per problemes econòmics amb l'empresa contractant l'autorització no s'ha arribat a presentar davant el Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya. A causa d'això, la consultora no em permet publicar el projecte original, i per tant, he realitzat un projecte paral·lel, modificant diversos aspectes.

He creat una empresa fictícia PROFICA SL, de la què en sóc el gerent, i també el tècnic que fa i presenta el projecte davant l'administració. La localització d'aquesta empresa no és la mateixa que la localització de l'empresa real, per tant he hagut de tornar a fer l'estudi d'impacte ambiental i la projecte bàsic. PROFICA SL es situa en un carrer totalment aleatori del polígon industrial Pratenc, al Prat de Llobregat. He escollit aquesta localització per la seva situació sobre el Delta del Llobregat, que crec que pot donar més suc que si la localitzés a qualsevol zona industrial de Barcelona

2.2. Motivació

La possibilitat d'aplicar de manera global els conceptes que durant la intensificació de Medi Ambient he anat assimilant, en un projecte totalment pràctic i real ha estat la meva gran motivació.

Sovint durant la carrera no som capaços de veure les aplicacions reals en les indústries que tenen els coneixements que anem adquirint, i gràcies a la realització d'aquest projecte real sobre com aconseguir una autorització ambiental d'una empresa contaminant, he pogut plasmar aquests coneixements.

D'altra banda, abans del context econòmic actual, la legislació sobre el medi ambient s'estava tornant cada vegada més exigent, motivat per la necessitat de tenir un control més exhaustiu sobre les empreses contaminants. Això es pot demostrar, per exemple, amb l'entrada en vigor de la *Lei 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad ambiental* (BOE nº



255, 24.10.2007), o de la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC nº 5524, 11.12.2009), en la que es basa aquest projecte, que substitueix i deroga la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental (DOGC nº 2598, 13.04.1998).

El sector del medi ambient era un sector un auge i en els quals les empreses, tant grans com petites, invertien. En canvi, avui dia, les empreses, i sobretot les petites, han de reduir costos com sigui per poder seguir endavant, i sovint un dels sectors que rep aquestes retallades és el del medi ambient. Aquesta conjuntura provoca una motivació i un repte per gent com jo, que volem buscar la millor solució econòmica viable, per integrar el sector mediambiental en les empreses, buscant el benefici de dues parts, l'empresa i el medi ambient.



3. Introducció

3.1. Objectius del projecte

El present projecte té com a objectiu l'elaboració de tota la documentació necessària per obtenir una autorització ambiental d'una empresa galvànica inclosa en l'annex I de la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC nº 5524, 11.12.2009).

3.2. Abast del projecte

L'estudi inclou l'elaboració del projecte bàsic, de l'estudi d'impacte ambiental, la complementació de la sol·licitud d'autorització ambiental i del formulari tècnic, així com la documentació preceptiva sobre accidents greus; tots requisits indispensables per poder obtenir l'autorització ambiental.

L'informe urbanístic no s'adjunta al present projecte doncs l'ha d'emetre l'ajuntament. Així com tampoc s'adjunta informe sobre les característiques del sòl, ja que l'ha de realitzar una empresa especialitzada que realitzi perforacions al sòl i analitzi cada capa.

L'estudi també inclou el projecte de protecció contra incendis. Anys enrere, quan la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental (DOGC nº 2598, 13.04.1998), estava en vigor era obligat presentar en el mateix procediment administratiu la documentació referent a l'autorització industrial i a la protecció d'incendis. Amb l'entrada en vigor de Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC nº 5524, 11.12.2009), es separen els procediments. Tot i anar per diferents vies, és necessari a la vegada que presentes tota la documentació per l'autorització ambiental, presentar el projecte de protecció d'incendis perquè en el control inicial de l'activitat, un cop hi hagi una resolució de l'autorització, es revisen ambdós aspectes a la vegada.

Aquest projecte no inclou legalitzacions industrials, com la de baixa i mitja tensió, d'emmagatzematge de productes químics, d'aparells de pressió, d'equips de fred, etc.



4. Procediment d'obtenció de l'autorització ambiental

4.1. Sol·licitud d'autorització ambiental

Aquest formulari és full de sol·licitud de l'autorització ambiental de l'empresa, es troba en l'annex A. És en aquest formulari on indica quins són els requeriments i projectes que s'han de presentar per que sigui acceptada la sol·licitud.

4.2. Formulari tècnic

En aquests formulari s'han de descriure tots els inputs que rep el procés productiu (matèries primeres, energia, aigua...), els residus que es generen, la utilització de les millors tècniques disponibles, la il·luminació, el tractament d'aigües i els sistemes de gestió. Es troba en l'annex B.

4.3. Estudi d'impacte ambiental

Aquest projecte és obligatori ja que la empresa PROFICA SL està inclosa en l'annex I de la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC nº 5524, 11.12.2009) que obliga a presentar-lo per tal de poder obtenir l'autorització ambiental.

Avalua les conseqüències de l'activitat sobre tots els vectors mediambientals i socioculturals de la zona, i emet una sentència sobre la viabilitat del projecte. Es troba a l'annex C.

4.4. Projecte bàsic

Aquest és el projecte principal d'una autorització ambiental, es descriu tot lo relacionat amb l'empresa, des del seu emplaçament, les seves matèries primeres, la descripció de l'activitat, el calendari d'execució, el medi afectat, les aigües abocades...

El projecte íntegre s'adjunta a continuació.



4.4.1. Introducció

4.4.1.1. Presentació

L'objectiu del present projecte és complir amb els requeriments necessaris per aconseguir l'autorització ambiental de l'empresa PROFICA SL. A les taules 4.1 i 4.2 es presenten les dades administratives i identificatives de l'activitat i del projecte, respectivament.

Titular de l'activitat	
Nom:	PROFICA SL
NIF:	A-XXXXXXXX
Adreça:	C/ 111, 2-4 Polígon Pratenc
Municipi:	El Prat de Llobregat
Província:	Barcelona
Codi postal:	08820
Telèfon:	934 01 66 15
Fax:	934 01 66 16
E-mail:	profica@profica.cat
Representat legal i el seu càrrec:	Ferran Puchol Pascual / Gerent

Taula 4.1 Dades administratives de l'activitat

Estudi d'Impacte Ambiental	
Estudi realitzat per:	Ferran Puchol Pascual
Nom entitat/Raó social:	PROFICA SL
NIF:	A-XXXXXXXX
Responsable tècnic/persona de contacte:	Ferran Puchol Pascual
Adreça:	C/ 111, 2-4, El Prat de Llobregat
Telèfon:	934 01 66 15
Fax:	934 01 66 15
E-mail:	profica@profica.cat
Data de realització de l'estudi:	Setembre 2012

Taula 4.2 Dades identificatives del projecte



4.4.1.2. Antecedents

PROFICA SL pretén implantar l'activitat d'una línia galvànica a una nau industrial ja construïda dins d'una zona plenament urbanitzada. L'activitat que pretén desenvolupar PROFICA SL està definida dins de la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques [1] amb el número de codi 2561. Aquesta classificació compren aquelles activitats dedicades al "*Tractament i Revestiment de Metalls*". D'aquesta manera l'activitat realitzada en aquesta nova ubicació serà la recobrir les peces metàl·liques mitjançant un revestiment electrolític, concretament els acabats que farà PROFICA SL serà zinc àcid i zinc-níquel.

Aquesta activitat es troba classificada a l'epígraf 3.21 de l'annex I.1 de la llei 20/2009, degut a que és una instal·lació de tractament de superfície de metalls i materials plàstics per procediment electrolític o químic, amb el volum de les cubetes o de les línies completes destinades al tractament utilitzat major a 30 kilolitres.

Les activitats classificades dintre de l'annex I.1 queden sotmeses a l'autorització ambiental amb avaluació d'impacte ambiental del departament competent en matèria de medi ambient.

PROFICA SL actualment està desenvolupant la mateixa activitat en el municipi de Barcelona. La principal causa que ha motivat el trasllat de l'activitat al Prat de Llobregat ha estat que en la zona de Barcelona on es desenvolupava l'activitat ha estat requalificada urbanísticament cap a un ús residencial, iniciant-se un procés d'expropiació forçosa de les naus ocupades per PROFICA SL.

No obstant, s'ha aprofitat l'obligatorietat de la marxa de la nau on s'ubicaven per incloure millores tècniques en el nou emplaçament.

4.4.1.3. Descripció de la nau industrial

L'activitat principal de l'empresa és el de zincat i el zincat-niquelat de peces metàl·liques per a tercers. L'activitat disposa de tres línies de producció una de elles de zinc-níquel a bombo i les altres dues de zinc àcid també a bombo.

La parcel·la té una superfície construïda de 1895 m² i està formada per una planta baixa i una primera planta. A la planta baixa es troben les línies galvàniques i la quasi la totalitat de la maquinària existent a l'activitat, en aquesta part també està emplaçada la depuradora. Es troba també una àrea destinada a vestuaris i una altra destinada al laboratori. Al primer pis s'ubiquen la zona d'oficines i sala de reunions.



La distribució de superfícies en les diferents plantes és la següent (taula 4.3).

Àrees		Superfície (m ²)
Planta Baixa	Laboratori	41,79
	Vestuaris	46,2
	Depuradora	97,71
	Producció	297
	Magatzem i equips auxiliars	1255,3
Altell	Oficines	157
	Total	1895

Taula 4.3 Distribució de les superfícies de la nau

L'accés a l'interior de la nau es realitza per la façana que dona al carrer 111. Aquesta façana disposa de dues portes basculants per a l'entrada de mercaderies d'uns 3 metres d'amplada, cada una d'elles disposa de la seva corresponent porta practicable de 0.8 metres d'amplada.

Al costat d'aquest accessos es troben també dues portes peatonals de 0.8 metres d'amplada. A la zona d'oficines de la planta baixa es pot accedir també des del carrer a través de una porta peatonal de 0.80 m d'amplada.

En referència a les escales, PROFICA SL disposa de una escala que comunica la planta sobre baixa amb les oficines de la primera planta.

Pel que fa a l'aprofitament del subsòl, l'activitat objecte d'aquest projecte no disposa de cap dipòsit soterrat per emmagatzemar matèries primeres. Com a únic aprofitament del subsòl trobem, a la zona de la depuradora un fosso de dimensions 7,5 metres x 2,5 metres x 2 metres. En aquest fosso hi ha els dipòsits de recollida de les aigües de la línia de producció. El fosso és de formigó i està recobert amb pintura antiàcida. Les aigües arriben a aquest dipòsits per gravetat i son bombejats cap a la depuradora on es realitza el tractament de les mateixes.

A l'exterior de la nau hi ha un pati davanter de 300 m² de superfície. En el pati hi ha una zona d'aparcament per a 4 cotxes. En aquest patí també hi ha instal·lat l'equip de fred i l'estació transformadora d'electricitat.

A l'annex F es troben els plànols corresponents a la planta baixa i a la primera planta, així com un plànol de la façana principal.



4.4.1.4. Marc legal

El present projecte està basat en el descrit en la Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes (DOGC nº 5374, 07.05.2009). A l'annex E es troba detallat tota la normativa aplicable segons cada vector ambiental.

4.4.1.5. Informació gràfica

S'adjunten en l'annex F els següents plànols de l'establiment:

- Plànol de l'emplaçament expressat en coordenades UTM i delimitació de l'espai que ocupen les instal·lacions sobre cartografia 1:5000.
- Plànol de l'emplaçament expressat en coordenades UTM amb ubicació de l'hidrant més proper sobre cartografia 1:2000.
- Plànol de la façana davantera a escala 1:100.
- Plànol de la planta baixa amb maquinària a escala 1:200.
- Plànol de la planta baixa amb instal·lacions de protecció contra incendis a escala 1:200.
- Plànol del pis d'oficines amb les instal·lacions de protecció contra incendis en escala 1:200.
- Plànol detall de la depuradora en escala 1:200.



4.4.2. Calendari d'execució del projecte i d'inici de l'activitat

Mes	Setmana	Plànols	Projecte	Obra civil	Instal·lació elèctrica	Instal·lació aigua	Equips auxiliars	Muntatge	Proves	Inici activitat
Maig 2012	18									
	19									
	20									
	21									
	22									
Juny 2012	23									
	24									
	25									
	26									
Juliol 2012	27									
	28									
	29									
	30									
	31									
Agost 2012	32									
	33									
	34									
	35									
Setembre 2012	36									
	37									
	38									
	39									
Octubre 2012	40									
	41									
	42									
	43									
	44									
Novembre 2012	45									
	46									
	47									
	48									

Taula 4.4 Calendari d'execució



4.4.3. Activitat projectada

4.4.3.1. Matèries primes i producte final

L'activitat tractarà i revestirà a l'any unes 1.700 tones de peces, la majoria de les quals aniran destinades al sector de l'automoció. A la taula 4.5 s'especifiquen les matèries primeres, l'estat, els sistemes de subministrament i emmagatzematge i el consum anual.

Nom matèria primera	Estat	Sistema de subministrament i emmagatzematge	Quantitat màx. emmagatzemada	Consum anual
Acid bòric	Líquid	Bombona (50 kg)	50 kg	400 kg
Acid clorhídric 33%	Líquid	Contenedor (600 kg)	2400 kg	11500 kg
Acid nítric 60%	Líquid	Bombona (68 kg)	200 kg	2600 kg
Aigua destil·lada	Líquid	Bombona (70 litres)	1500 litres	5500 litres
Antiespumant	Líquid	Bombona (5 kg)	5 kg	5 kg
Boles de zinc	Boles	Caixes (25 kg)	3000 kg	8000 kg
Clorur de zinc	Sòlid	Sacs (25 kg)	150 kg	600 kg
Corrotriblue	Líquid	Bombona (25 kg)	150 kg	1000 kg
Ecofoam	Líquid	Bombona (25 kg)	100 kg	600 kg
Finidip 728.2	Líquid	Bombona (25 kg)	200 kg	1000 kg
Hidròxid de calci	Sòlid	Bombona (25 kg)	1500 kg	12000 kg
Hipoclorit sòdic	Líquid	Contenedor (735 kg)	735 kg	4000 kg
Lanthane 316	Líquid	Bombona (25 kg)	200 kg	1500 kg
Omega Ap-2210	Líquid	Bombona (25 kg)	100 kg	600 kg
Performa 285 base	Líquid	Bombona (25 kg)	200 kg	1500 kg
Picklane 30	Líquid	Bombona (25 kg)	100 kg	250 kg
Prodaspit	Líquid	Contenedor (175 kg)	525 kg	4000 kg
Qt 3014	Sòlid (pols)	Sacs (25 kg)	500 kg	5000 kg
Sosa càustica miniperles	Sòlid (perles)	Sacs (25 kg)	1200 kg	15000 kg
Sulfat Ferrós	Sòlid	Bombona (25 kg)	1500 kg	12000 kg
Uniclean 190	Sòlid	Sacs (25 kg)	1000 kg	2000 kg
Unifix ni/fe 3-10 l	Líquid	Bombona (25 kg)	150 kg	1500 kg
Zatanium 250 Brightener	Líquid	Bombona (25 kg)	100 kg	500 kg
Zinni al 15 ni replenisher	Líquid	Bombona (25 kg)	800 kg	4000 kg
Zinni al additiu a200	Líquid	Bombona (25 kg)	800 kg	7000 kg
Zinni al base 15	Líquid	Bombona (25 kg)	200 kg	1500 kg

Taula 4.5 Matèries primeres



4.4.3.2. Dades d'energia i de l'ús de l'aigua

PROFICA SL compta amb el subministrament d'energia elèctrica de la companyia FECSA ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SL. L'empresa disposarà de un transformador trifàsic de potència i de distribució de 600 kVA.

El consum elèctric anual vindrà determinat pel nivell de producció assolit, no obstant al ser una empresa ja consolidada presentarà un caràcter més o menys constant, amb excepció dels períodes d'inactivitat dins dels quals el consum serà pràcticament nul.

Tenint en compte les dades relatives a l'antic emplaçament de l'activitat al municipi de Barcelona que tenia un consum total de 445290 kWh, pensant que en el nou emplaçament es pretén mantenir la productivitat, i sabent la potència necessària de les instal·lacions (taula 4.6) el consum d'energia elèctrica anual estimat serà de 450000 kWh.

Instal·lacions	Potència (kW)
Conjunt línia 1	361
Conjunt línia 2	126
Conjunt línia 3	167
Depuradora	15
Equip de fred	131.5
Forn de deshidrogenació	55
Extractors	19,8

Taula 4.6 Potència detallada



El consum d'aigua de l'establiment, subministrat mitjançant l'empresa AQUALIA (servei Municipal d'aigües del Prat de Llobregat), s'estima entre 23.000 kilolitres anuals aproximadament (fig. 4.1), dels quals el 99% aproximadament tindrà un ús industrial. S'estima que cada treballador genera un cabal diari d'aigües sanitàries de 100 litres. Tenint en compte que l'empresa compta amb 10 treballadors i que es treballa una mitja de 220 dies a l'any, es produeix un cabal de 1000 litres/dia i aproximadament 220 kilolitres/any d'aigües sanitàries. Per tant, s'estableix amb aquestes dades un consum mig d'aigües de procés de 104 kilolitres/dia i de 6.53 kilolitres/h.

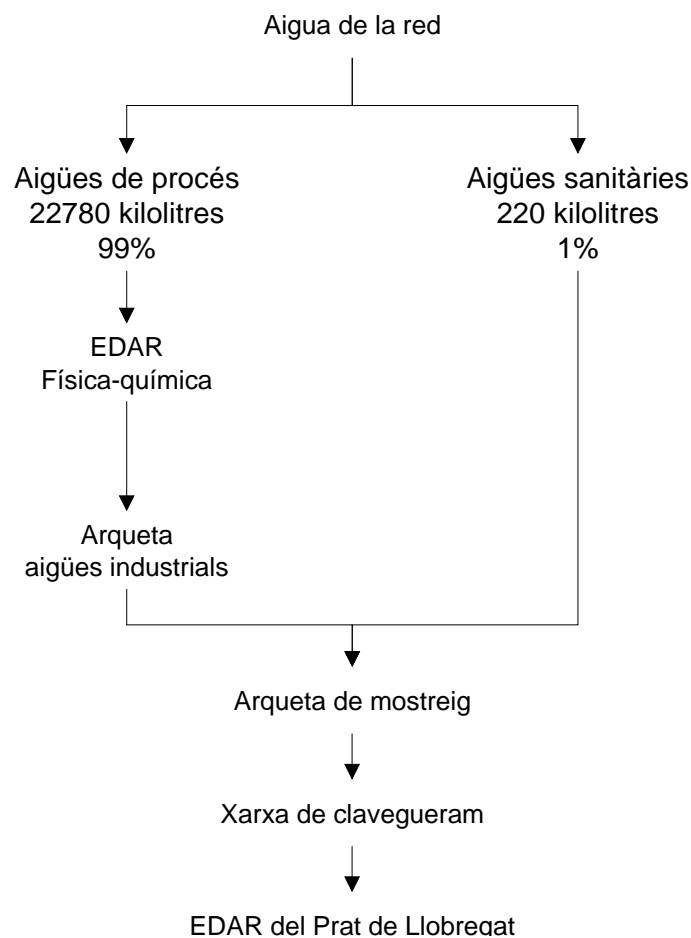


Fig. 4.1 Balanç d'aigües



4.4.3.3. Instal·lacions

Les tres línies de tractament són màquines que permeten una producció automàtica. Estan constituïdes per una sèrie de cubes en les quals s'introdueixen les peces metàl·liques, més en concret de peces de ferro, mitjançant bombos.

4.4.3.3.1 Línia zinc àcid (bombo gran)

Aquesta línia està formada per 21 posicions de les quals 8 corresponen a cubes de tractament. Comptarà amb 4 carros que transportaran les peces a les diferents cubes.

El zincat àcid es un procés galvànic en el qual es fa el recobriment amb zinc de les peces metàl·liques. El procés consisteix en la formació de capes de zinc sobre la superfície de la peça, evitant així, la penetració de la corrosió dins d'aquesta. Sobre la part zincada de les peces es realitza a continuació un acabat que millora la protecció contra la corrosió. A la línia 1 tenim els següent tipus de passivats: passivat negre i passivat blanc de alta resistència (sense crom VI).

El següent diagrama ens mostra les diferents posicions al llarg de la línia 1:

	POSICIÓ	LITRES	PROCÉS
cuba 1	1	768	aigua
cuba 2	2	1024	passivat
	3	1024	passivat
	4	1024	passivat
cuba 3	5	1024	aigua
cuba 4	6	1024	aigua
cuba 5	7	1600	desengreix químic
cuba 6	8	1152	aigua
cuba 7	9	1152	lacat
cuba 8	10	2048	aigua
cuba 9	11	1152	decapat
	12	1152	aigua
cuba 10	13	768	aigua
cuba 11	14	1152	desengreix electrolític
	15	1152	aigua
	16	1152	aigua
cuba 12	17	768	neutralitzat
cuba 13	18	896	aigua
cuba 14	19	768	aigua
cuba 15	20	6720	zinc àcid
cuba 16	21	6720	zinc àcid

34240 litres	Volum total
20416 litres	Volum cubes de procés

Fig. 4.2 Posicions línia 1: zinc àcid



4.4.3.3.2 Línia zinc-níquel

Aquesta línia està formada per 24 posicions de les quals 15 corresponen a cubes de tractament. La línia 2 disposarà de 2 carros que transportaran les peces a les diferents posicions de tractament.

El següent diagrama ens mostra les diferents posicions al llarg de la línia 2:

	POSICIÓ	LITRES	PROCÉS
cuba1	1	537,6	pasivat
	2	537,6	aigua
	3	537,6	aigua
	4	537,6	passivat
	5	537,6	aigua
	6	537,6	passivat
cuba 2	7	537,6	desengreix químic
cuba 3	8	537,6	desengreix químic
cuba 4	9	739,2	aigua
cuba 5	10	739,2	aigua
cuba 6	11	537,6	neutralitzat
cuba 7	12	537,6	lacadat
cuba 8	13	537,6	aigua
cuba 9	14	537,6	neutralitzat
	15	537,6	aigua
	16	537,6	desengreix electrolític
	17	537,6	desengreix electrolític
cuba 10	18	537,6	aigua
	19	896,00	aigua
cuba 11	20	1904	decatat
	21	560	zinc-níquel
cuba 12	22	560	zinc-níquel
	23	2352	zinc-níquel
cuba 13	24	2352	zinc-níquel

18.704 litres	Volum total
13.104 litres	Volum de cubes de procés

Fig. 4.3 Posicions línia 2: zinc-níquel



4.4.3.3 LÍNIA zinc àcid (bombo petit)

Aquesta línia està formada per 22 posicions de les quals 10 corresponen a cubes de tractament. La línia 3 comptarà amb 2 carros que transportaran les peces a les diferents cubes de tractament. La línia 3 tindrà el mateix tipus de procés que la línia 1.

El següent diagrama ens mostra les diferents posicions al llarg de la línia 3:

	POSICIÓ	LITRES	PROCÉS
cuba 1	1	504	aigua
	2	504	passivat
cuba 2	3	504	aigua
	4	504	passivat
cuba 3	5	504	aigua
	6	504	aigua
cuba 4	7	1344	desengreix químic
cuba 5	8	504	aigua
	9	504	aigua
cuba 6	10	504	decapat
	11	504	decapat
cuba 7	12	504	aigua
	13	504	lacet
cuba 8	14	504	desengreix electrolític
cuba 9	15	504	aigua
	16	504	aigua
cuba 10	17	504	neutralitzat
	18	504	aigua
cuba 11	19	672	aigua
cuba 12	20	1344	zinc àcid
cuba 13	21	4410	zinc àcid
cuba 14	22	1536	zinc àcid
		17874	Volum total
		11658	Volum cubes de procés

Fig. 4.4 Posicions línia 3: zincat àcid

4.4.3.3.4 Instal·lacions auxiliars

- Refredadora industrial d'aigua de la marca Equilab, model NE -150/PO.
 - Potència frigorífica: 131.5 kW (35°C de temperatura ambient)
 - Temperatura de sortida de l'aigua: 15°C
 - Temperatura d'entrada de l'aigua: 20°C
 - Cabal disponible de aigua: 2.7 kilolitres/h (per un $\Delta T=5^\circ\text{C}$)
 - Circuits frigorífics: 2



- Temperatura ambient: $-8^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 45^{\circ}\text{C}$
- Refrigerant: R-407C
- Alimentació elèctrica: 400 V/ 3 / 50Hz
- Potència elèctrica absorbida: 41.2 kW (compressors i ventiladors)
- Nivell de pressió sonora: 62 dB
- Forn de deshidrogenació: procés complementari al zincat àcid. El forn elimina el hidrogen intersticial que pugui quedar atrapat en la formació del recobriments de zincat. Aquests àtoms d'hidrogen si no s'eliminassin debilitarien la capa de recobriments metàl·lic. La potència del forn és de 55 kW.
- Depuradora físico-química: S'instal·larà una depuradora físico-química que tractarà les aigües residuals procedents de les línies galvàniques. Aquesta instal·lació tindrà associats uns mòduls d'emmagatzematge per a concentrats alcalins i per concentrats àcids cròmics, els quals tindran una volum d'emmagatzematge de 17 kilolitres cadascun.

4.4.3.4. Processos

El procés productiu que realitza l'empresa PROFICA SL es porta a terme mitjançant 3 línies de producció que fan 2 tipus de tractament diferents, 2 línies de zincat àcid i una línia de zincat niquelat.

4.4.3.4.1 Línies de zincat àcid

El zincat àcid niquelat es un procés galvànic en el qual es fa el recobriments amb zinc-níquel de les peces metàl·liques. El procés consisteix en la formació de capes de zinc-níquel sobre la superfície de la peça, evitant així, la penetració de la corrosió dins d'aquesta. El revestiment amb zinc-níquel proporciona una major protecció contra la corrosió. Sobre la peça amb revestiment de zinc-níquel es realitza un passivat que millora encara més la protecció contra la corrosió.

Aquest procés productiu es divideix en les següents fases.

4.4.3.4.1.1 Càrrega de les peces

Les línies disposen cada una d'elles d'una posició per a la càrrega/descàrrega de les peces. En aquesta posició inicial, l'operari introdueix les peces al bombo, en aquest es transporten al voltant de tota la línia de forma automàtica mitjançant els ponts grues. Una vegada es finalitza el procés en aquesta mateixa posició es fa la descàrrega de les peces tractades.



4.4.3.4.1.2 Desengreixatge químic de les peces

Aquest és un procés automàtic en el que es fa una neteja i desengreixatge de les peces per tal de preparar-les abans d'introduir-les al cicle de banys de metalls. La temperatura de la cuba oscil·la entre els 25°C i els 60°C. El bany està format per una dissolució al 2,5% de Uniclean 190 i aigua.

4.4.3.4.1.3 Desengreixatge electrolític

També hi haurà desengreixatge electrolític, el qual consisteix en sotmetre les peces, actuant com a càtodes, a l'acció d'una dissolució aquosa alcalina al 2.5 % de QT 3014. Els greixos són atacats per l'acció de la solució alcalina, i l'hidrogen originat en l'electròlisi sobre el càtode afavoreix el despreniment dels greixos de la peça. La temperatura de treball és entre 20 i 40°C. (fig. 4.5)

El moviment de les peces a aquesta posició es realitza mitjançant el pont grua. La composició del bany es sosa càustica de base juntament amb productes biodegradables dissolts en aigua de xarxa.

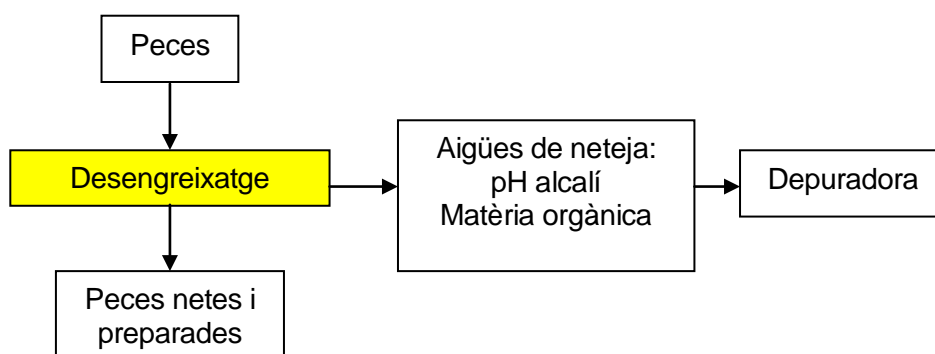


Fig. 4.5 Desengreixatge

4.4.3.4.1.4 Rentat de les peces

És imprescindible l'operació de rentat per evitar la contaminació creuada entre banys de procés i detenir l'acció del desengreixatge sobre la superfície del metall. El cabal d'aigua que s'utilitzarà per efectuar de forma correcta el rentat de les superfícies tractades determinarà els paràmetres contaminants de les aigües abocades i la seva posterior gestió.

Aquesta etapa de rentat es repeteix després de cada una de les fases de procés.



4.4.3.4.1.5 Decapat de les peces

El contacte entre atmosfera i les peces metàl·liques provoca la formació de capes d'òxid. L'objecte del decapat és la seva eliminació. Aquest bany es una dissolució aquosa que conté bàsicament HCl al 30% i treballa a temperatura ambient, de manera que s'evita l'emissió de vapors. (fig. 4.6)

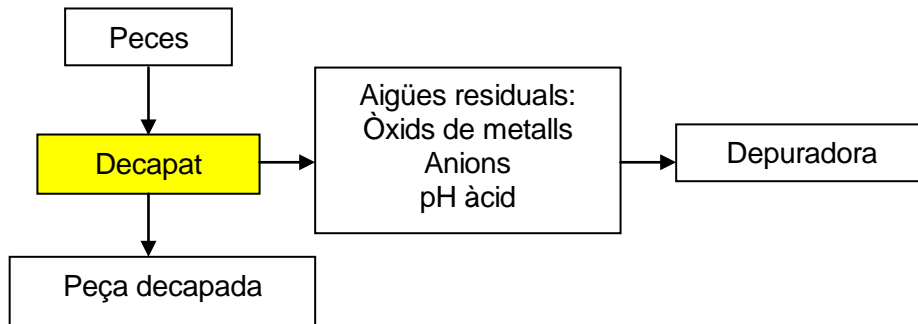


Fig. 4.6 Decapat

4.4.3.4.1.6 Zincat àcid de les peces:

Aquest procés consisteix en la formació de capes de zinc sobre la superfície de la peça que eviten la penetració de la corrosió dins de la peça. El zincat electrolític és una acabat que permet protegir la peça de la corrosió, recobrint-la de metall menys noble (zincat), que s'oxidarà amb més facilitat que el ferro, i allargarà la vida útil de la peça. (fig. 4.7)

La composició del bany és:

- Aigua,
- Àcid clorhídric al 0.5 %,
- Clorur de zenc al 1.5%,
- Boles de Zenc.

El bany treballa a una temperatura entre 20 i 30°C i té una vida il·limitada però requereix un control analític de sals i additius que han de ser reposats progressivament en funció del seu consum.



Les línies disposen de diferents posicions de bany de zincat en les quals poden ser introduïdes indistintament les peces.

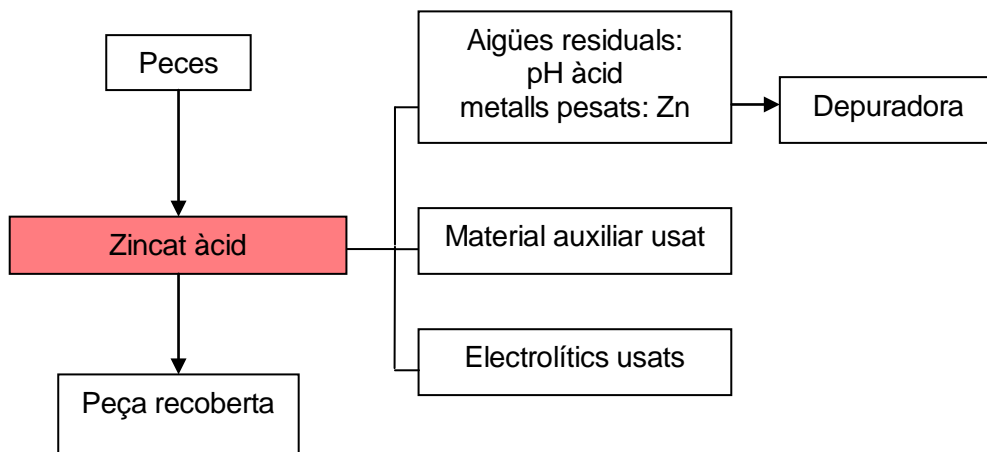


Fig. 4.7 Zincat àcid

4.4.3.4.1.7 Neutralitzat àcid o bàsic

En aquesta fase es pretén neutralitzar l'alcalinitat o acidesa de la peça. Aquest bany està format per una dilució de HCl al 5% o NaOH al 5%, respectivament, a temperatura ambient. Segons l'acabat que se li vulgui donar a la peça passarà d'aquí a un rentat amb aigua o al passivat.

4.4.3.4.1.8 Passivat de peces

Un cop finalitzat el procés de zincat, per incrementar resistència a la corrosió, les peces metàl·liques són sotmeses a un procés de passivació cròmica. En el nostre cas es realitzaran 3 tipus de passivats, tots amb crom trivalent:

- Passivat Ecotri: 12% de Picklane 30 en dissolució aquosa.
- Passivat Blanc: 6 % de Corrotriblue en dissolució aquosa.
- Passivat Blanc d'alta resistència: 8-10% Lanthane 316 en dissolució aquosa.



Aquest tipus de tractament té especial interès per les peces zincades, ja que malgrat el material base està òptimament protegit, el recobriment de zinc s'oxida progressivament al ser un metall poc noble. (fig. 4.8)

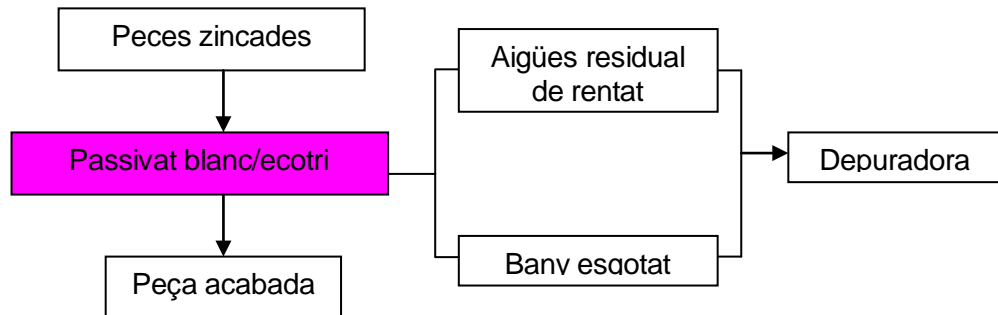


Fig. 4.8 Passivat

4.4.3.4.1.9 Lacat de les peces

El lacat s'aplica per a protegir i recalcar els acabats decoratius. La importància de les operacions de lacat electrolític en base aquosa de peces metal·litzades radica en què es pot considerar com a substitut de revestiment electrolític d'alta despesa o de gran dificultat tècnica (com el bronze i l'or). (fig. 4.9)

Treballa a una temperatura ambiental que oscil·la entre els 25°C i 35°C. Els banys de lacat exigeixen un alt grau de manteniment per evitar l'acumulació dels àcids orgànics i les impureses metàl·liques i estan compostos per:

- Zatanium 250 Brightener en dissolució aquosa.
- Prodaspit en dissolució aquosa.

Hi ha peces que en el seu interior no reben tractament, i se'ls ha d'aplicar un lacat perquè en el procés d'assecat no s'oxidi.

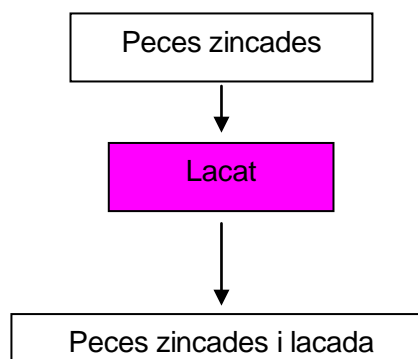


Fig. 4.9 Lacat



4.4.3.4.2 Línia de zincat-niquelat de les peces

Aquest procés consisteix en la formació de capes de zinc-níquel sobre la superfície de la peça que eviten la penetració de la corrosió dins de la peça.

El Níquel ajuda a neutralitzar el efecte negatiu que provoca el Silici en el galvanitzat. El Silici provoca un creixement de capes gruixudes i trencadís per la formació de capes intermecàniques de Fe-Zn en el galvanitzat.

En canvi el revestiment de les peces amb Zn-Ni contribueix a que els acabats en acer amb alt contingut de Silici, semblin acabats d'acer amb baix contingut en silici, amb totes les avantatges tant mecàniques como de aparença metàl·lica.

Aquest procés productiu el podem subdividir en les següents fases.

4.4.3.4.2.1 Càrrega de les peces

Les línies disposen cada una d'elles d'una posició per a la càrrega/descàrrega de les peces. En aquesta posició inicial, l'operari introdueix les peces al bombo, en aquest es transporten al voltant de tota la línia de forma automàtica mitjançant els ponts grues. Una vegada es finalitza el procés en aquesta mateixa posició es fa la descàrrega de les peces tractades.

4.4.3.4.2.2 Desengreixatge químic de les peces

Aquest és un procés automàtic en el que es fa una neteja i desengreixatge de les peces per tal de preparar-les abans d'introduir-les al cicle de banys de metalls. La temperatura de la cuba oscil·la entre els 25°C i els 60°C. El bany està formal per una dissolució al 2,5% de Uniclean 190 i aigua.

4.4.3.4.2.3 Desengreixatge electrolític

El desengreixatge electrolític es també una dissolució aquosa alcalina al 2.5 % de QT 3014. Els greixos són atacats per l'acció de la solució alcalina, i d'hidrogen originat en l'electròlisi sobre el càtode. La temperatura de treball és entre 20 i 40°C. (Veure fig. 4.5).

4.4.3.4.2.4 Rentat de les peces:

És imprescindible l'operació de rentat per evitar la contaminació creuada entre banys de procés i detenir l'acció del desengreixatge sobre la superfície del metall. El cabal d'aigua que s'utilitzarà per efectuar de forma correcta el rentat de les superfícies tractades determinarà els paràmetres contaminants de les aigües abocades i la seva posterior gestió.

Aquesta etapa de rentat es repeteix després de cada una de les fases de procés.



4.4.3.4.2.5 Decapat de les peces

Es una dissolució aquosa que conté bàsicament HCl al 30% i treballa a temperatura ambient, de manera que s'evita l'emissió de vapors. (Veure fig. 4.6).

4.4.3.4.2.6 Bany de Zinc-Níquel

El bany te una vida il·limitada però requereix un control analític de sals i additius que han de ser reposats progressivament en funció del seu consum. (fig. 4.10)

La línia disposa de diferents posicions de bany de Zn-Ni en les quals poden ser introduïdes indistintament les peces. La composició del bany és:

- Aigua,
- Zinni Al 15 Ni Replinisher al 0.5 %,
- Zinni Al Base 15 al 0.5 %,
- Performa 285 base al 0.1 %
- Zinni Al additiu 200 al 0.1%

La temperatura de treball d'aquest procés coincideix amb l'ambiental, ja que es mou en un rang situat entre els 20°C i els 40°C.

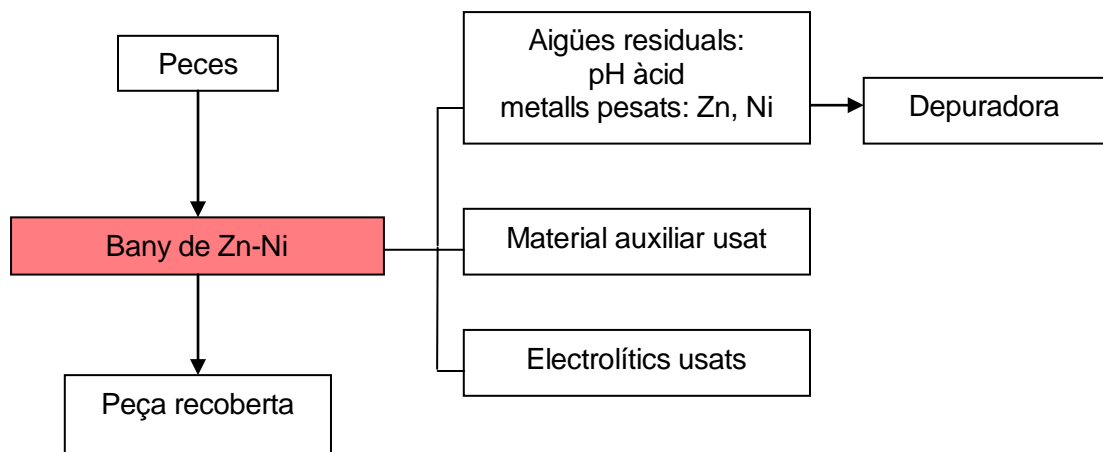


Fig. 4.10 Bany de Zn-Ni

4.4.3.4.2.7 Neutralitzat àcid o bàsic

En aquesta fase es pretén neutralitzar l'alcalinitat o acidesa de la peça. Aquest bany està format per una dilució de HCl al 5% o NaOH al 5%, respectivament, a temperatura ambient.



Segons l'acabat que se li vulgui donar a la peça passarà d'aquí a un rentat amb aigua o al passivat.

4.4.3.4.2.8 Passivat de peces

Un cop finalitzat el procés de zincat, per incrementar resistència a la corrosió, les peces metàl·liques són sotmeses a un procés de passivació cròmica. En el nostre cas es realitzaran 3 tipus de passivats:

- Passivat Negre: solució aquosa de Finidip 728.2 al 8%
- Passivat Transparent: solució aquosa de Unifix 3-10L al 10%

Els dos tipus de passivats utilitzaran crom trivalent. (fig. 4.11)

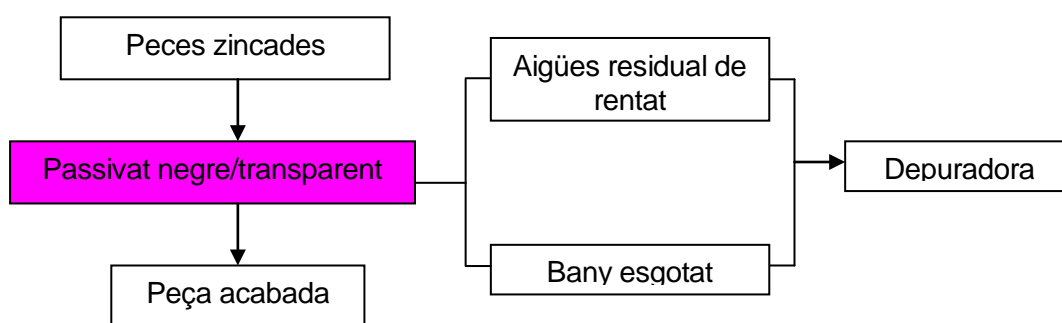


Fig. 4.11 Passivat

4.4.3.4.2.9 Lacat de les peces

El lacat s'aplica després del procés de zinc-níquel per proporcionar una protecció addicional a la peça. (Veure fig. 4.9)

4.4.3.5. Altres processos auxiliars

Existeixen processos auxiliars lligats al procés productiu:

- Centrifugadores: El centrifugat final de les peces permet eliminar les restes de lacat de les peces.
- Filtres: Els filtres estan muntats en circuit tancat amb el bany de zinc i permeten eliminar les impureses sòlides que puguin arrossegar-se a aquest bany.



4.4.4. Emissions de la instal·lació en l'aire, l'aigua, el sòl i de soroll

Tal i com s'ha vist en l'anterior apartar els processos principals són el zincat àcid i el zincat-niquelat. D'aquests processos es produeixen emissions tant a l'aire com a l'aigua, tal i com es veu al següent diagrama de fluxos (fig. 4.12)

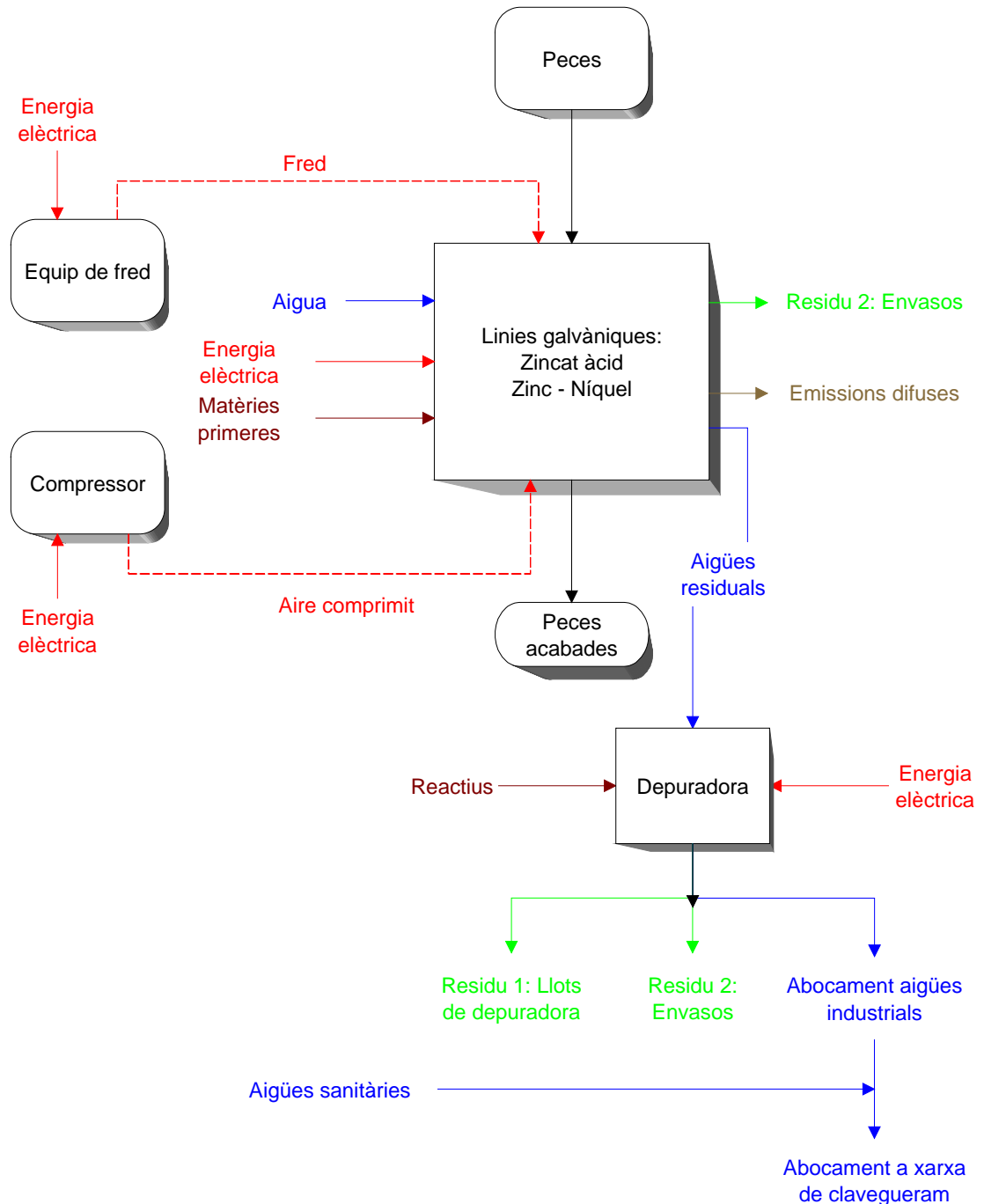


Fig. 4.12 Diagrama de flux del procés



4.4.4.1. Emissions en l'aire

L'activitat projectada per PROFICA SL no conté cap focus emissor de processos industrials tot i que sí que disposa un sistema d'extracció instal·lat sobre coberta per extreure les emissions difuses sobre la línia galvànica. A més. Hi haurà aportació d'aire natural que facilitarà la renovació de l'interior de la nau.

Les emissions difuses procedents de la línia galvànica són les corresponents a l'evaporació superficial de les cubes de tractament, quan s'assoleixen temperatures superiors a 50°C. Les cubes de procés que treballen a temperatura superior a la temperatura ambient són les següents: (taula 4.7)

Procés	Temperatura (°C)	Composició
Passivat blanc	20-60	6% corrottriblue, aigua
Desengreix químic	25-60	2,5% Uniclean 190, aigua
Desengreix electrolític	20-40	2,5% QT 3014, aigua
Zicant àcid	20-30	aigua, 0,5% àcid clorhídric, 0,5 % boles de zinc, 0,5% clorur potàssic,
Zinc - Níquel	20-40	Aigua, Zinni Al 15 Ni Replinisher al 0.5 %, Zinni Al Base 15 al 0.5 %, Performa 285 base al 0.1 %, Zinni Al additiu 200 al 0.1%

Taula 4.7 Cubes amb temperatures superiors a l'ambient

No es considera necessari la instal·lació de extraccions localitzades a aquestes cubes donat que cap de elles treballa a temperatures superiors a 60°C i a més hi ha instal·lat un sistema de extracció general.

Per tal d'evitar una acumulació dels gasos no procedents de les línies galvàniques, no hi haurà emissions difuses procedents del parc mòbil de l'activitat ja que el moviment de les peces i les matèries primeres es farà amb 2 toros elèctrics i amb transpalets manuals.

4.4.4.2. Emissions en l'aigua

El consum d'aigua de l'establiment s'estima entre 23.000 kilolitres anuals aproximadament, dels quals el 99% aproximadament tindrà un ús industrial. S'estableix amb aquestes dades un consum mig d'aigües de procés de 104 kilolitres/dia i de 6.53 kilolitres/h.

S'estima que cada treballador genera un cabal diari d'aigües sanitàries de 100 litres. Tenint en compte que l'empresa compta amb 10 treballadors i que es treballa una mitja de 220 dies



a l'any, es produeix un cabal de 1 kilolitre/dia i aproximadament 220 kilolitres/any d'aigües sanitàries.

Per altra banda, a l'establiment industrial existeix un únic punt d'abocament d'aigües residuals. Les aigües industrials es depuren a la depuradora físico-química de l'empresa, passen per una arqueta de mostreig. Posteriorment s'ajunten amb les aigües sanitàries i passen per l'arqueta de mostreig final abans de la seva connexió a la xarxa de clavegueram.

4.4.4.2.1 Sistema de recollida i evacuació

Totes les aigües de procés són conduïdes des de les cubes cap a la depuradora mitjançant canonades que segreguen les aigües en diferents tipus segons la seva natura. D'aquesta manera a la depuradora arriben:

- aigües diluïdes alcalines
- aigües diluïdes àcid - cròmiques
- aigües diluïdes amb Zn-Ni
- aigües concentrades alcalines
- aigües concentrades àcid -cròmiques

Les aigües diluïdes es tracten de manera continua a la depuradora mentre que les aigües concentrades es dirigeixen cap al tanc de concentrats corresponent i des d'allà es dosifiquen a les aigües que es tracten en continu.

Les aigües depurades a la depuradora físico-química abans del seu abocament a la xarxa de clavegueram passen per una arqueta de mostreig situada al pati exterior de l'activitat. En aquesta arqueta s'ajunten les aigües industrials i les aigües sanitàries.

Les aigües abocades a la xarxa de clavegueram del municipi del Prat de Llobregat són reconduïdes cap a l'Estació Depuradora del Prat de Llobregat. Per tant la concessió del permís d'abocament correspon a l'Entitat Metropolitana de Medi Ambient.

4.4.4.2.2 Característiques analítiques

La planta depuradora instal·lada a l'empresa PROFICA SL per tractar els seus efluent residuals està dissenyada i dimensionada per a què l'abocament industrial a la xarxa de clavegueram es trobi per sota els límits marcats al Reglament Metropolità d'Aigües Residuals, aprovat definitivament en sessió del Consell Metropolità de l'Entitat Metropolitana de Serveis Hidràulics i Tractament de Residus de data de 3 de juny de 2.004, BOP Núm.142 14/06/04.



Per tots aquells paràmetres que no estiguin contemplats en l'anterior Reglament, complirà amb la legislació vigent segons el Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis públics de sanejament (DOGC Núm.3894 - 29.05.2003).

4.4.4.3. Emissions en el sòl

L'activitat duta a terme, no general cap emissió cap al sòl.

4.4.4.4. Immissions de soroll

L'activitat no té focus de soroll significatius. No obstant es defineixen tres focus de major incidència que són els procedents del filtre premsa, l'equip de fred i els motors d'extracció.

Al Prat de Llobregat, emplaçament on s'ubica la nostra activitat, existeix l'Ordenança municipal sobre el soroll i les vibracions, la qual té com a objectiu regular el nivell de sons i vibracions imputables a l'exercici de les activitats.

També s'haurà de tenir en compte la Llei 16/2002, de 28 de juny, de Protecció contra la contaminació acústica (DOGC nº 3675, 11.07.2002), encara que els valors límits són establerts per l'Ordenança municipal.

L'Ordenança municipal estableix uns valors límit d'immissió segons la qualificació urbanística existent al municipi. Així trobem aquestes 3 classificacions:

- Zones A: de sensibilitat acústica alta. Adequada a zones exclusivament residencials, a l'entorn de residències de gent gran i malalts, hospitals, habitatges situats en medi rural sense activitats econòmiques veïnes i patis interiors d'illa no afectats pel trànsit.
- Zones B: de sensibilitat acústica moderada. Adequada a zones residencials urbanes i rurals amb activitats econòmiques veïnes i/o activitats en planta baixa i zones residencials pròximes a zones industrials.
- Zones C: de sensibilitat acústica baixa. Adequada a habitatges atípicament situats dins de zones industrials i habitatges exposats a trànsit urbà elevat.

Segons l'emplaçament la nostra activitat està ubicada en una zona clarament industrial, ja que es troba situada en el Polígon Industrial Pratenc, d'aquesta manera el límit d'immissions serà el corresponent a una zona de sensibilitat acústica tipus C.

Per tal de poder valorar les immissions sonores es farà servir el nivell de potencia o pressió acústica, paràmetre que mesura la forma en què es percebuda la potencia acústica, és a dir, el volum.

El càlcul realitzat per tal d'esbrinar la potència sonora (L_{pres}) procedent de diferents focus i el nivell d'immissió exterior es realitza fent servir la següent equació:



$$L_{pres} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum_i \left(10^{\frac{L_{w_i}}{10}} \right) \right) \quad [\text{Eq. 4.1}]$$

on L_{w_i} és la potència sonora unitària de cada focus.

Ara s'ha de calcular la potència sonora a l'exterior (L_{pr}), ja sigui al carrer o a un edifici. És necessari saber la distància (r) i l'aïllament acústic de l'emplaçament (A_1):

$$L_{pr} = L_{pres} - 10 \cdot \log_{10}(4\pi r^2) \quad [\text{Eq. 4.2}]$$

S'avalua el soroll, en condicions extremes, és a dir, funcionant tota la maquinària alhora i en uns nivells màxims d'emissió. La qual cosa no succeirà quasi mai. Per tant els valors d'emissió externs i a l'interior de la residència més propera seran les representades en les següents taules.

	Potència sonora (L_w) [dB]	Nombre d'aparells	Distància al carrer (r) [m]	Distància a vivendes (r) [m]	Potència sonora per aparell (L_{pi}) [dB]
Filtre premsa	70	1	50	500	70
Extractors	66	9	25	500	75,54

Taula 4.8 Càlcul de potència sonora per màquina

Potència Sonora Global de tots els aparells	76,6	dB
Aïllament de l'activitat	30	dB
Potència sonora a la façana de l'activitat	46,6	dB
Potència Sonora al carrer	6,83	dB
Potència Sonora en la façana de l'habitatge	Nul·la	
Aïllament de l'habitatge	30	dB
Immissió a l'interior de l'habitatge	Nul·la	

Taula 4.9 Valors sobre la potència sonora a diferents distàncies

Com es veu l'afectació al carrer o a les vivendes més properes és gairebé nul·la.



4.4.5. Tècniques de prevenció i reducció d'emissions

4.4.5.1. Sobre l'aire

La nau industrial disposa d'un sistema està format per 9 equips d'aspiració dinàmica model G-710 amb les seves corresponents mitjans de subjecció a coberta fabricades a mida. Són extractors trifàsics de 97,91 rad/s amb un cabal de 17.500 kilolitres/hora i una potència de 2,2 kW. La missió d'aquests extractors es evitar la acumulació de gasos procedents de les emissions difuses de les cubes de treball.

Per tal de prevenir la creació d'emissions difuses suplementàries s'intentarà tenir un control rutinari sobre la temperatura de les cubes, evitant així el sobreescalfament d'algunes d'elles, i per tant, obtenint uns valors d'emissió difuses menors.

4.4.5.2. Sobre l'aigua

L'empresa PROFICA SL tindrà una planta depuradora físico-química, la qual rebrà totes les aigües residuals de la línia galvànica, de manera que no s'abocarà cap aigua residual generada al procés productiu a la xarxa de clavegueram sense que prèviament sigui tractada.

La depuradora físico-química és totalment automatitzada, i té una capacitat de tractament de 15000 l/h, tot i que en règim nominal sol treballarà a 6000 l/h.

4.4.5.2.1 Procés de tractament

Els esbandits residuals generats en les línies de procés seran bombejats en continu a la planta depuradora segons la següent classificació:

- Esbandits zinc níquel.
- Esbandits alcalins.
- Esbandits àcids-cròmics.

Els processos esgotats concentrats de les línies de procés seran bombejats a les fosses de retenció per a la seva posterior dosificació controlada a la planta depuradora amb la següent classificació:

- Concentrats àcids i cròmics.
- Concentrats alcalins.

La destrucció del complex de zinc-níquel present es fa automàticament i en continu en el mòdul d'oxidació de zinc níquel, addicionant hipoclorit sòdic sota control de les condicions de pH (10,5-11,0) i potencial redox.



La fase següent del procés de tractament, que és comú a tots els efluent, consisteix en ajustar el pH dels mateixos a un valor que garanteixi la precipitació de tots els metalls presents que són separats en forma de les hidròxids. Aquesta operació es realitza en continu i automàticament en el mòdul de pre-neutralització addicionant els reactius necessaris sota control del pH.

En la fase següent es realitza la neutralització que consisteix en l'ajustament de pH adequada per permetre la floculació i posterior precipitació dels metalls. A continuació es procedeix a eliminar els sòlids en suspensió en un sedimentador compacte de flux laminar d'alt rendiment.

El sediment compacte té una càmera de pre-sedimentació, equipada amb un agitador lent, on s'efectua la dosificació del floculant que afavoreix la formació de fangs més densos i fàcils de separar; en aquesta etapa es decanten entre el 80 i 90% dels sòlids presents.

Els efluent pre-clarificat, amb un baix contingut en sòlids, passen directament al compartiment de sedimentació laminar distribuint homogèniament a través del paquet de lamel·les on s'aconsegueix la decantació dels sòlids més fins.

El fons del sediment, on es recullen els fangs precipitats, està constituït per un tronc de piràmide invertit (un a la fase de pre-sedimentació i una en la fase laminar) incloent, cadascun d'ells, una vàlvula d'accionament pneumàtic connectada al col·lector d'aspiració d'una bomba pneumàtica d'extracció de fangs.

La sincronització de la bomba i les vàlvules anteriors es controla l'autòmat programable i s'ajusta en funció de la quantitat de fangs a extreure de cada compartiment.

Els fangs extrets del sediment s'envien a un concentrador de fangs que permet reduir el seu contingut en aigua i fer més aptes per al tractament final. El concentrador de fangs actua a més com pulmó regulador de les quantitats variables de fangs presents a la planta depuradora.

El procés de sedimentació i concentració de fangs s'afavoreix mitjançant l'addició d'un producte floculant de tipus polielectrònic que provoca la formació de precipitats més densos i fàcils de separar. Aquest producte s'addiciona a cabal constant i proporcional al dels efluent.

Els fangs s'extreuen del concentrador mitjançant una bomba i es compacten en un filtre-pressa, obtenint-ne en forma de tortons solides amb una humitat del 65% aproximadament.

Els efluent depurats es conduiran a una arqueta de control d'abocament final segons norma ISO 1438/1 abans del seu abocament.



No és possible descarregar directament solucions concentrades a una planta projectada per a la depuració d'esbandida en continu. Aquestes solucions són sovint alguns milers de vegades més concentrades que els esbandida i la seva descàrrega directa provocarien que la planta quedés fora de control per incapacitat de dosificació dels reactius necessaris. La manera de tractar aquests concentrats consisteix en emmagatzemar-los en dipòsits o cisternes de volum adequat i per mitjà d'un sistema de dosificació transferir lentament al corrent d'esbandida residuals de composició similar que flueix en continu. El cabal de transferència dels concentrats ha de ser tan petit com sigui possible només lleugerament superior al de la mitjana d'abocament.

En la figura 4.13 es veu el diagrama de flux de la depuradora, i a l'annex F es troba un plànol en detall de la depuradora.

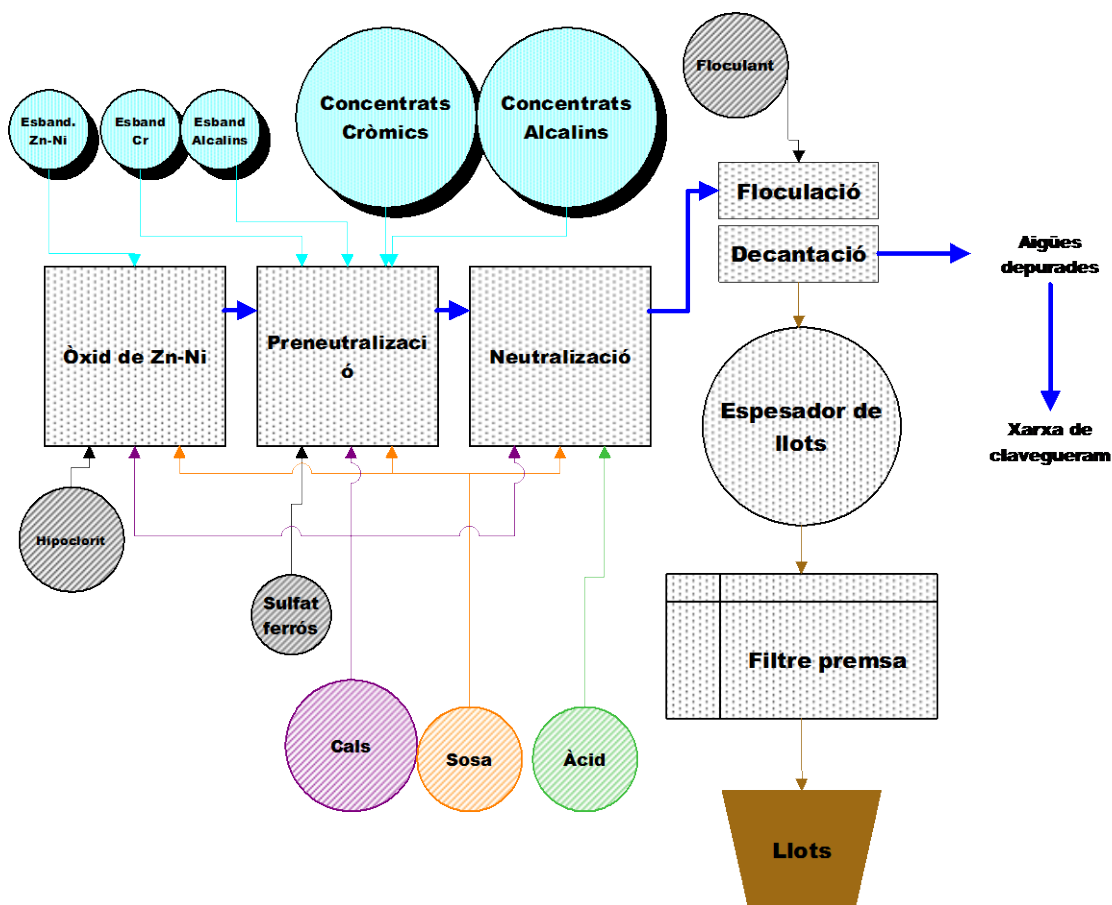


Fig. 4.13 Diagrama de flux de la depuradora



4.4.5.2.2 Característiques d'enginyeria

Seguidament relacionem les característiques d'enginyeria més notables aplicades a la construcció d'aquesta planta, destinades a assegurar el funcionament i eficàcia del tractament.

En les operacions contínues i controlades automàticament mitjançant els mesuradors de potencial redox i pH, els sistemes per a control i dosificació dels reactius són d'alta precisió i fiabilitat, evitant el seu rebuig per dosificació en excés i assegurant en tot moment el tractament eficaç dels efluent dins dels límits d'abocament establerts.

Els mòduls per tractament químic, reactius i bombament estan construïts de polipropilè, polietilè d'alta resistència química o resina polièster estratificada amb fibra de vidre, sense parts metàl·liques no protegides, evitant totalment els problemes de corrosió el que implica un menor cost de manteniment de la instal·lació.

El quadre de comandament inclou un autòmat programable per a control automàtic del procés que conté un programa d'altres prestacions que adapta contínuament la resposta de la planta depuradora proporcionalment a la demanda de reactius o el cabal a tractar i un panell sinòptic amb els pilots i interruptors de les bombes i vàlvules incorporats, que reflecteix en tot moment la marxa de la instal·lació. Tota la maniobra del tauler de comandament és a 24V a efectes de seguretat.

4.4.5.2.3 Descripció de la instal·lació

- Un dipòsit de concentrats àcids cròmics de 1,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit de concentrats alcalins de 1,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit d'esbandida zinc níquel, de 1,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit d'esbandida àcids cròmics, de 1,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit d'esbandida alcalins, de 1,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit de retenció concentrats àcids cròmics, de 15 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dipòsit de retenció concentrats alcalins, de 15 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.



- Una cuba múltiple, construïda de planxa de polipropilè de 12 mm de gruix, amb reforç metàl·lic exterior enfundat a perfil de polipropilè, totalment exempta de corrosió i manteniment que inclou els següents mòduls:
 - oxidació de zinc-níquel de 2,2 kilolitres de capacitat.
 - pre-neutralització de 3 kilolitres de capacitat.
 - neutralització de 3 kilolitres de capacitat.
- Un sedimentador compacte de flux laminar, per un cabal de treball de 15 kilolitres/h, construcció en polipropilè.
- Un concentrador de fangs de 16 kilolitres de capacitat, construït en resina polièster estratificada amb fibra de vidre, previst amb entrada pel mig, deflector-distribuïdor de flux i sobreeixidor perifèric. El fons és cònic per facilitar la recollida de fangs amb una vàlvula de 50 mm DN per a la seva extracció.
- Una cubeta per a control final, segons normativa ISO 1438/1, per a mesura de cabals entre 0-20 kilolitres/h, construïda en polipropilè reforçat.
- Un dosificador d'àcid de 1,5 kilolitres. de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dosificador d'hipoclorit sòdic de 1,5 kilolitres. de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dosificador de sulfat ferros de 1,5 kilolitres. de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un dosificador d'hidroxid sòdic de 1,5 kilolitres. de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un mòdul per hidroxid càlcic, de 2,0 kilolitres de capacitat, construït de polipropilè.
- Un dipòsit per floculant de 0,5 kilolitres de capacitat, construït de polietilè d'alta resistència química.
- Un quadre de control elèctric.
- Una plataforma metàl·lica per la planta depuradora.

4.4.6. Generació i gestió de residus

La generació de residus a l'activitat, tal i com es veu al diagrama de procés (fig. 4.12, pàg.31) es concentren en tres grups: llots de depuradora, envasos de matèries primeres i residus generals de fàbrica. De tots tres se n'encarregarà una empresa gestora pel seu tractament final. Aquesta empresa estarà autoritzada per la ARC (Agència de Residus de Catalunya).

El residus estaran etiquetats de tal manera que sigui més fàcil d'identificar: les dades de l'empresa productora, la data d'inici d'emmagatzematge, el residu que es tracta especificat



amb el codi CER (Catàleg Europeu de Residus) corresponent i l'empresa gestora encarregada del tractament final del residu.

Durant el primer trimestre de cada any PROFICA SL presentarà davant de la ARC la corresponent declaració de residus, incloent les fitxes de retirada, complint així amb la legislació vigent.

A la taula 4.14 estan descrits els residus generats a l'empresa i les seves característiques.

Residu	Llots de depuradora	Envasos de matèries primeres	Residus generals de fàbrica
Codi CER	110109	150110	200301
Perillós	Sí	Sí	No
Producció	20 tones	2000 envasos	8 tones
Sistema emmagatzematge	Contenedor metàl·lic	Retorn a proveïdors per a envasos grans (1000 l, 200 l, 100 l) Paletitzats els envasos petits	Contenedor metàl·lic 1000 l
Emmagatzematge sota cobert	Sí	Sí	No
Temps màxim emmagatzematge	6 mesos	6 mesos	12 mesos
Capacitat màxima emmagatzematge	5000 l	300 envasos	-
Procés de tractament i disposició del residu segons CER	T13: Disposició del residu especial T33: Estabilització	V12 Reciclatge de plàstics V11 Reciclatge de paper i cartró V15 Reciclatge i utilització de fustes V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos V41 Reciclatge i recuperació de metalls i compostos metàl·lics T21 Incineració de residus no halogenats T13 Disposició de residus especials T32 Tractament específic	T21 Incineració de residus no halogenats T12 Deposició del residus no especials

Fig. 4.14 Generació de residus anuals



4.4.7. Medi potencialment afectat

4.4.7.1. Atmosfera

L'eina que permet avaluar la incidència dels contaminants a l'aire a l'entorn de la planta de PROFICA SL seran els mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori. Dits mapes són un element de referència per facilitar l'actuació dels poders públics en matèria de planificació i ordenació del territori per preservar i millorar la qualitat de l'aire.

L'emplaçament està situat en la Zona de Qualitat de l'Aire anomenada del Baix Llobregat [2], aquesta zona presenta una capacitat atmosfèrica molt condicionada per l'activitat industrial present en tota la zona de les comarques del Baix Llobregat.

Es determinarà la vulnerabilitat, que és un indicador del perill d'exposició a un contaminant d'estudi. L'objectiu de la vulnerabilitat és determinar quines són les àrees més vulnerables a problemes de contaminació atmosfèrica. Per determinar la vulnerabilitat d'una zona s'ha de relacionar punt a punt els nivells d'immissió d'un contaminant concret, la densitat de població i l'existència d'espais naturals protegits (PEIN).

Tenint en compte aquest paràmetres es determina la vulnerabilitat ambiental de l'emplaçament (UTM: X= 426237,67, Y= 4574385.88) pels següents paràmetres contaminants: CO, PST, SO₂.

Paràmetre contaminant	Vulnerabilitat
CO	Molt baixa
Partícules Sòlides Totals	Baixa
SO ₂	Molt baixa

Taula 4.10 Vulnerabilitat. (Font: Mapes de capacitat i vulnerabilitat del territori.)



D'altra banda, segons les dades recollides per l'estació de la XVPCA (Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya) situada als jardins de la Pau (carrer Tarragona,6) del Prat de Llobregat, al llarg de l'any 2010 s'han obtingut els valors d'ICQA [3] (Índex Català de la Qualitat de l'Aire) que es mostren a les figures 4.15 i 4.16. La qualitat de l'aire mai ha arribat a ser baixa, tenint gairebé un quart dels dies de l'any una qualitat excel·lent. El contaminant crític durant gairebé tot l'any ha estat el NO₂.

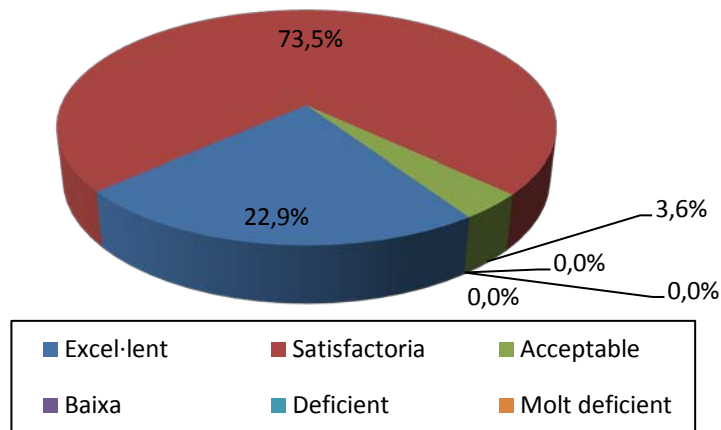


Fig. 4.15 Distribució dels valors diaris de l'ICQA per categories de qualitat de l'aire (Font: Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica)

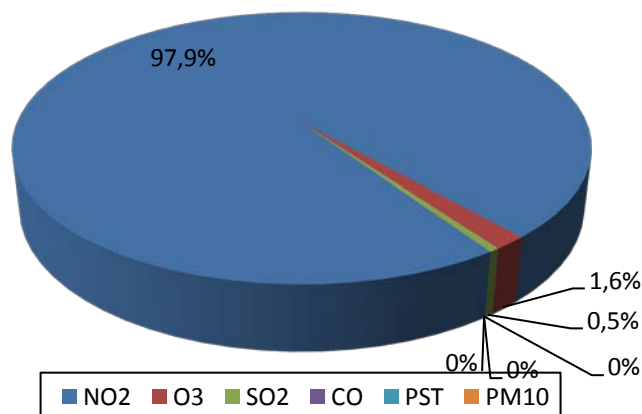


Fig. 4.16 Distribució dels valors diaris de l'ICQA per contaminant crític (Font: Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica.)



4.4.8. Aigües afectades per l'abocament d'aigües residuals

PROFICA SL tracta les seves aigües residuals d'origen industrial a la depuradora físico-química de l'empresa. A la depuradora hi ha una arqueta per poder fer un mostreig de les aigües depurades. Des d'aquesta arqueta les aigües creuen la nau i son enviades a una segona arqueta al pati de l'empresa, on s'ajunten amb les aigües sanitàries abans de la connexió a la xarxa de clavegueram.

Un cop s'han abocat les aigües residuals a la xarxa de clavegueram aquestes es conduiran cap a l'EDAR del Prat de Llobregat.

Algunes dades que cal assenyalar respecte a les aigües residuals abocades a la xarxa de clavegueram després de passar per la depuradora són les següents:

- El cabal anual abocat a la xarxa de clavegueram és de 23.000 kilolitres/any.
- El cabal diari abocat és de 104,5 kilolitres/dia.
- El cabal abocat en punta horària és de 6,53 kilolitres/hora.



4.5. Documentació preceptiva sobre accidents greus

Segons l'article 2 del *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas* (BOE nº 172, 20.7.1999), els hi serà d'aplicació aquest Reial Decret a tots els establiments en els que estiguin presents substàncies perilloses en quantitats iguals o superiors a les especificades a la columna 2 de les parts 1 i 2 de l'annex I del mateix Reial Decret.

Els establiments industrials afectats per les disposicions indicades es classifiquen en dos grups:

- Establiments de nivell baix: afectats pels articles 6 i 7 del RD 1254/1999, són aquells que tenen presència de substàncies nominals (annex I, part 1) o grups de substàncies perilloses i preparats (annex I, part 2) en quantitats estimades iguals o superiors als valors de la columna 1 de l'annex I (part 1 o part 2).
- Establiments de nivell alt (informe de seguretat) afectats per l'article 9 del RD 1254/1999 i posteriors modificacions, són aquells que tenen presència de substàncies nominals (annex I, part 1) o grups de substàncies perilloses i preparats (annex I, part 2) en quantitats estimades iguals o superiors als valors de la columna 2 de l'annex I (part 1 o part 2).

Per poder decidir si l'establiment està afectat per aquest RD caldrà fer servir la regla de l'addició:

$$\sum_i \frac{q_i}{Q_i} > 1 \quad [\text{Eq. 4.3}]$$

On: Q_i : Quantitat límit de la substància perillosa pertinents a les columnes 1 i 2 (kg)

q_i : Quantitat de substància perillosa de o de categoria perillosa (kg)

Per tal de determinar la quantitat de substàncies perilloses s'analitzaran les frases de risc que apareixen en el full de seguretat de cada substància (taula 4.11).



Nom matèria primera	Quantitat màx. emmagatzemada	Frases de risc
Acid bòric	50 kg	R60, R61
Acid clorhídric 33%	2400 kg	R8, R34, R37, R35
Acid nítric 60%	200 kg	R8, R35
Aigua destil·lada	1500 litres	
Antiespumant	5 kg	
Boles de zinc	3000 kg	
Clorur de zinc	150 kg	R34
Corrotriblue	150 kg	R23/24/25, R42/43, R49, R52/53
Ecofoam	100 kg	R20/21/22, R34, R42/43
Finidip 728.2	200 kg	R31, R34
Hidròxid de calci	1500 kg	R35
Hipoclorit sòdic	735 kg	R35, R37
Lanthane 316	200 kg	R35
Omega Ap-2210	100 kg	R22, R41, R34, R35, R36/37
Performa 285 base	200 kg	R22, R34, R40, R43
Picklane 30	100 kg	R22, R34, R40
Prodaspit	525 kg	R36/38, R43
Qt 3014	500 kg	R22, R25, R34, R43, R51/53
Sosa càustica miniperles	1200 kg	R20/21/22
Sulfat Ferrós	1500 kg	R36/38
Uniclean 190	1000 kg	R65
Unifix ni/fe 3-10 l	150 kg	R34, R43
Zatanium 250 Brightener	100 kg	R36/38
Zinni al 15 ni replenisher	800 kg	R36
Zinni al additiu a200	800 kg	R36/37/38
Zinni al base 15	200 kg	R22

Taula 4.11 Matèries primeres i frases de risc

Les úniques frases de risc que apareixen a la taula anterior que comporten que una substància sigui considerada com a perillosa segons el RD 1254/1999 són:

- R51/53: tòxic per als organismes aquàtics, pot provocar a llarg termini efectes negatius en el medi ambient aquàtic.
- R52/53: nociu per als organismes aquàtics, pot provocar a llarg termini efectes negatius en el medi ambient aquàtic.
- R23/24/25: tòxic per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.



- R25: tòxic per ingestió.

La següent taula 4.12 resumeix les substàncies perilloses que es troben a l'establiment, i els seus valors llindars.

Substància	q _i : quantitat estimada (kg)	Annex I	Propietats/categories	Q _i : llindars (kg)	
				Baix	Alt
Corrotiblu	150	Part 2	R23/24/25: tòxic (cat. 2)	50.000	200.000
Corrotiblu	150	Part 2	R52/53: perillós pel medi ambient (cat. 9ii)	500.000	2.000.000
Qt 3014	500	Part 2	R25: tòxic (cat. 2)	50.000	200.000
Qt 3014	500	Part 2	R51/53: perillós pel medi ambient (cat. 9i)	200.000	500.000

Taula 4.12 Resum substàncies perilloses

Aplicant la regla de l'addició, és evident que $\sum_i \frac{q_i}{Q_i} < 1$, per tant el RD 1254/1999 no és d'aplicació a l'establiment on es desenvolupa d'activitat de l'empresa PROFICA SL.

4.6. Informe urbanístic de l'ajuntament

No es disposa d'aquesta informació.

4.7. Característiques del sòl

No es disposa d'aquesta informació.



5. Cost del projecte

Es presenta el cost del projecte sense impostos inclosos, i al final de tot s'hi afegeixen. S'ha dividit en 2 parts diferents: recopilació de dades i redacció d'informes (taula 5.1) i treball de camp (taula 5.2).

Recopilació de dades i redacció d'informes			
Concepte	Temps dedicat	Preu unitari (€/h)	Preu (€)
Documentació	100	20	2000
Redacció d'informes	250	20	5000
Subtotal			7000

Taula 5.1 Cost recopilació de dades i redacció d'informes

Treball de camp			
Concepte	Temps dedicat	Preu unitari (€/h)	Preu (€)
Visites a la nau de Barcelona	25	25	625
Visites a la nau de El Prat de Llobregat	35	30	1050
Reunions amb Departament de Territori i Sostenibilitat	20	50	1000
Reunions amb Departament de Bombers	10	50	500
Subtotal			3175

Taula 5.2 Cost treball de camp

Per acabar, el total del cost es mostra a la taula 5.3, amb un preu final sense IVA de DEU MIL CENT SETANTA-CINC euros, i amb IVA de DOTZE MIL TRES-CENTS ONZE euros AMB SETANTA-CINC cèntims d'euro.

	Cost (€)
Subtotal recopilació de dades i redacció d'informes	7000
Subtotal treball de camp	3175
TOTAL	10175
TOTAL AMB IVA (21%)	12311,75

Taula 5.3 Cost final



Conclusions

La present memòria i el conjunt d'annexos és la cara més visible del projecte d'autorització ambiental d'una empresa galvànica. En aquest treballós però enriquidor procés s'ha après a interpretar i aplicar la legislació ambiental, s'han ampliat els coneixements sobre el medi ambient d'aplicació real en una empresa i s'ha hagut d'aprofundir en camps desconeguts per l'autor com la protecció d'incendis o el procés industrial del tractament i revestiment de metalls.

Els coneixements adquirits han servit per presentar aquesta memòria i els diferents annexos, amb els requeriments necessaris per poder obtenir una autorització ambiental.



Agraïments

Gràcies a la meva família, als meus amics, i a la meva parella pel seu suport incondicional, als companys de la consultora ambiental, que sovint van prioritzar la meva formació abans que les seves pròpies tasques com a professionals i al meu tutor, el catedràtic José Luís Cortina Pallás, per la seva comprensió i ajuda.



Bibliografia

Referències bibliogràfiques

- [1] GENERALITAT DE CATALUNYA. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *Classificació catalana de productes per activitats (CCPA-96)*. Catalunya, 1999.
- [2] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. DIRECCIÓ GENERAL DE QUALITAT AMBIENTAL. *Balanç de la qualitat de l'aire a Catalunya 2011*. Catalunya, 2011.
- [3] GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. SECRETARIA DE MEDI AMBIENT I SOSTENIBILITAT. Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya. [http://www.gencat.net:8000/oauto_icqa/owa/p01.consulta?estacio=99&opcio=1, Juny 2012]

Bibliografia complementària

GOBIERNO DE ESPAÑA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de Tratamiento de Superficies Metálicas y Plásticas*. Madrid, 2009.

GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE TERRITORI I SOSTENIBILITAT. [<http://www20.gencat.cat/portal/site/territori>, Juny 2012, Juliol 2012]

