

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
E
INSTITUTO EUVALDO LODI DO PARANA

CURSO DE POS GRADUACAO A NIVEL DE ESPECIALIZACAO
EM ADMINISTRACAO INDUSTRIAL

PROJETO DE IMPLANTACAO DE UMA PEQUENA
EMPRESA DE GALVANOPLASTIA

PROFESSOR COORDENADOR : DR. ROMEU ROSSLER TELMA

ALUNOS : LISIS AMARAL
MARIO E. MARIOZI

CURITIBA 20/11/90

1- PLANEJAMENTO ESTRATEGICO

1.1- INTRODUCAO

A Empresa " G.V LTDA " atuara no mercado de servicos de galvanoplastia para terceiros , trata -se de uma empresa de pequeno porte que fornecera servicos de galvanoplastia com elevado elevado padrao de qualidade para atender principalmente as necessidades das empresas montadoras instaladas na cidade industrial de Curitiba que serao responsaveis por aproximadamente 90% do faturamento ,os restantes 10% deverao ser absorvidos pelas pequenas e medias empresas do Setor Metal Mecanico

1.2- ANALISE AMBIENTAL

1.2.1- FATORES ECONOMICOS

A) O faturamento da empresa esta diretamente vinculada com as industrias do ramo metal mecanico da Cidade Industrial de Curitiba.

B) A expansao ou retracao no mercado agricola tambem influenciara o resultado da empresa , pois os principais clientes estao voltados para o mercado agricola.

1.1.2- FATORES TECNOLOGICOS

A concorrencia sera a nivel regional principalmente se considerarmos que os outros concorrentes maiores nao possuem uma estrutura de baixo custo operacional o que impediria de penetrar na faixa de mercado onde atuara a " G.V LTDA."

1.2.3- FATORES COMPETITIVOS

A concorrência será a nível regional principalmente se considerarmos que os outros concorrentes maiores não possuem uma estrutura de penetração na faixa de mercado onde atuara a "G.V LTDA."

1.2.4- FATORES GEOGRAFICOS

A instalação da empresa será na Cidade Industrial de Curitiba, o que agilizará o recebimento e a entrega de seus produtos aos clientes, compatibilizando com a filosofia do "just in time" utilizada nos principais clientes.

1.3- ANALISE COMPETIVA

1.3.1- CONCORRENTES

Os principais concorrentes são ALUMITEC, e NILKO.

1.3.2- FORNECEDORES

As materiais primas serão adquiridas de intermediários pequenos e médios fornecedores.

1.3.3- COMPRADORES

A "G.V LTDA" depende das grandes empresas montadoras instaladas na "CIC" Cidade Industrial de Curitiba, visto que 90% do faturamento será originado de suas compras

1.4- OBJETIVOS

A) Attingir um faturamento de CR\$ 18 milhões no primeiro ano.

B) Attingir um volume de vendas para o segundo ano de CR\$ 36 milhões.

C) Attingir nível de rejeição zero de clientes.

D) Obter a liderança no setor a nível regional no terceiro ano com aumento de 50% na produção e vendas.

1.5- ESTRATEGIAS FUNCIONAIS

1.5.1- NA PRODUÇÃO

A) A aquisição de máquinas modernas e eficientes.

B) Eliminar todos os possíveis desperdícios através da adoção de técnicas de "Administração Japonesa."

C) Implantar um programa de manutenção preventiva total.

1.5.2- FINANÇAS

Redução de estoques, liberando recursos para aplicação em imobilizado.

1.5.3- VENDAS

Capacitar o vendedor sobre processos de fabricação, aplicações e garantia de qualidade e vendas.

2- ASPECTOS GERAIS DA INDUSTRIA

2.1- FATORES DETERMINANTES DO CUSTO

$$L = n (P - C)$$

L - lucro bruto alcancado , sem impostos e taxas .

n - volume de vendas

P - preco de venda do produto

C - custo do produto

2.2- LOCALIZACAO

O local escolhido e a Cidade Industrial de Curitiba . Os fatores considerados na escolha foram:

A) Disponibilidade de mao de obra

B) Disponibilidade de energia eletrica

C) Proximidade com mercado consumidor

3- CONDICIONAMENTO DO PROJETO

Foram selecionados equipamentos simples para a galvanizacao de pecas de alta qualidade , porem versateis , de modo a possibilitar , com poucas modificacoes , a execucao de outros servicos como bicromatizacao, fosfatizacao.

3.1- LINHAS DE PRODUCAO

A galvanoplastia projetada neste trabalho podera operar com pecas cujos materiais basicos sejam ferro, aco, bronze, latao e de outra forma geometrica que nao exceda no seu comprimento 1,5 metros.

A fim de que o processo se torne economico devem ser observados rigorosamente os custos operacionais para a manutencao preventiva dos eletrolitos. A galvanoplastia e um processo fisico-quimico e que depende da economia de produtos quimicos e energia dispendida.

3.2- CAPACIDADE DE PRODUCAO

A capacidade de producao e definida em area depositada por hora de trabalho., sendo que o projeto foi dimensionado em termos aproximadamente 5000 dm² galvanizados em 8 horas de trabalho, considerando - se que 80% do tempo sera aplicado na deposicao e 20% na manutencao de banhos, reparos....., foi previsto uma pelicula de zinco basico de 10 micron metro.

Podemos eventualmente aumentar a producao adotando recursos tecnicos como por exemplo, executando-se as adicoes para manutencao de banhos em hora-extra.

3.3- INSTALACOES

A fabrica devera ser edificada com tijolos de barro rebocados com telhado dente de serra envidracado e cobertura de fibro cimento.

O piso devera ter uma protecao especial de epoxi devido a respingar oxidos.

3.4- OBRAS CIVIS

As instalaçoes eletricas serao externas e aereas , as hidraulicas de tubo PVC.

Os esgoto contara de tres tanques de concreto , para tratamento de despejos.

A iluminacao sera feita atraves de lampadas fluorescentes.

A area construida devera ser-central e ter 233,0 m² , sendo que o terreno tera area de 450 m² (25,0 X 18,0 m)

O valor do terreno e de CR\$ 1.400.000,00.

Despesas de construcao por metro quadrado CR\$ 18.000,00

terreno.....	CR\$ 1.400.000,00
construcao.....	CR\$ 4.194.700,00

total	5.594.700,00
-------	--------------

3.5- MOVEIS E UTENSILIOS

O quadro a seguir da uma ideia a respeito dos moveis e utensilios que serao necessarios.

Quantidade	Descricao	CR\$
-	moveis para escritorio	106.000,
1	maquina para escrever	30.000,
1	maquina de calcular	3.000,
1	telefone	320.000,
-	instalacoes para deposito e almoxarifado	350.000,
-	diversos	60.000,

4- ENGENHARIA

4.1- PROCESSOS PRODUTIVOS

A tecnologia da galvanizaco e semelhante para todos os metais-base diferindo somente em detalhes de operacoes.

O fluxo da eletrodeposicao inicia-se pelo preparo da peca ou metal-base , ou seja , o pre-acabamento de sua superficie . E de capital importancia para a qualidade final, de vez que as camadas de recobrimento , muitas delgadas , na eletrodeposicao acompanharam todos os defeitos das superficies e nao terao condicoes de corrigir ou disfarcar esses defeitos. Apos o pre - acabamento as pecas sao lavadas , desengorduradas e preparadas para a eletrodeposicao dos metais . Apos essa eletrodeposicao sao lavadas e, em alguns casos novamente polidas.

4.1.1- POLIMENTO E REBARBAGEM

E o preparo mecanico que se faz para dar uma peca estampada , fundida , forjada , extrudada , injetada etc..., condicoes de perfeicao tecnica para receber um acabamento superficial decorativo , protetor ou funcional.

A) Limpeza por jato abrasivo: E a limpeza que aproveita a acao atritante de particulas quando essas sao arremessadas sobre uma superficie .

Varios sao os abrasivos usados , desde cascas de nozes , areia, oxido de aluminio, ate granalha de aco.

O abrasivo e atirado contra a obra por meio de um jato dirigido e depois e recolhido no fundo da maquina e transportado novamente para o reservatorio de alimentacao . Essa operacao presta-se tambem para a retirada de recobrimentos emetalicos ou organicos ou para conferir acabamentos especiais diversos acetinados etc...

B) ESMERILHAMENTO E POLIMENTO : Essas operações , comuns nas oficinas galvanotécnicas , englobam os diversos meios e processos do preparo mecânico da obra que conduzem a uma apresentação já definitiva ou a condições em que lhes possam ser aplicados delicados acabamentos galvanicos . De acordo com o acabamento final da superfície , o esmerilhamento e polimentos são classificados em:

ESPECULAR- nenhum defeito superficial visível, refletividade máxima (espelho).

BRILHANTE- nenhum defeito superficial visível , porém , com refletividade menor .

ACETINADO- nenhum defeito superficial visível , porém , as linhas direcionais de acabamento ainda são perceptíveis.

FOSCO- acabamento mordacado , sem brilho e com linhas visíveis de acabamento

Para execução dessas operações podem ser usadas rebolos , lixas , rodas , escovas , correias etc..., mas normalmente as máquinas mais comumente encontradas nas indústrias galvanicas são as politrizes que fundamentalmente constam de um eixo alongado em ambas as direções onde são acopladas as rodas , escovas ou discos girando com alta ou baixa velocidade e com abrasivos que podem ser colados ou agregados através de pastas de polimento.

Como abrasivos podem ser usados: o óxido de alumínio , o carbureto de silício , o esmeril natural, a pedra pomes , o óxido de ferro , o óxido verde de cromo e outros .

Nas rodas de feltro , pano , couro , madeira , algodão , lona , brim e linho, costuma-se colar os abrasivos enquanto que nas escovas de sisal , pita etc.. mais comum o uso de agregados de abrasivos com sebo, que são passados regularmente nessas escovas.

Para certos acabamentos , pode-se usar escovas de latão , ferro , aço , etc.. , sem abrasivos.

C) TAMBORAMENTO OU BORRILAMENTO

É uma operação relativamente lenta que promove suave fricção por meio de um movimento constante, em uma massa de peças, colocadas dentro de um tambor giratório, de tal maneira que os impactos entre as peças se reduzam a um mínimo de preferência zero.

Basicamente são três os fenômenos que podem ocorrer nas peças tratadas nos tambores giratórios :

- 1- rebarbacao
- 2- esmerilhamento
- 3- esmagamento ou repuxamento.

Esta operação é nitidamente abrasiva, na sua forma mais grosseira visa a eliminação de incrustações de qualquer natureza, da fundição, forja e de rebarbas de qualquer origem, na sua modalidade mais delicada, (muita vezes como operação subsequente), desbasta marcas de usinagem, asperezas superficiais de qualquer origem, oxidações ligeiras, depósitos eletrolíticos, pintura etc...

De uma maneira geral, portanto, visa produzir uma superfície mais fina homogênea, da mesma forma que o lixamento, o polimento e, por fim, o lustramento.

Todas essas operações tem por fim quebrar cantos arredondar, uniformizar e, quando devidamente controladas, podem levar a um extraordinário aprimoramento da superfície.

A principal vantagem da utilização do tambor para a operação de preparação de superfícies está na operação de grandes cargas de peças pequenas e como um processo bem mais rápido e homogêneo.

Para o pequeno industrial, esses equipamentos podem ser construídos na própria oficina e o consumo dos meios abrasivos e produtos químicos podem vir a ser reduzidos, substituindo-os por pedras naturais (de praias, rios etc.) e por detergentes facilmente em contratos no comércio local.

O barrilamento é uma operação, portanto, desejável no caso de peças miúdas, como por exemplo, bijuterias, arruelas, tampas de canetas, pinos, enfeites, puxadores etc...

4.1.2- DESENGRAXAMENTO

A limpeza inadequada ou lavagem insuficiente é uma das principais causas de rejeição no processo galvanico, por isto atenção especial deve ser dada ao desengraxe.

A ação e finalidade principal dos processos de pré-limpeza é dividir as impurezas que se encontram aderidas a superfície, em unidades menores de mais fácil remoção pelo processo de lavagem. Os três processos que tem essa propriedade são: a dispersão, a saponificação e a emulsificação.

A DISPERSÃO faz com que partículas sólidas, por ação de agentes dispersantes ou detergentes sejam seccionadas em unidades ainda menores, facilmente removíveis. Caso de resíduos de operações de polimentos.

A SAPONIFICACAO aplica-se na remoção de óleos vegetais, na sua maioria provenientes de operações de estampagem. Neste caso ácidos graxos e estereis são transformados, com os álcalis, em sabões solúveis que são a seguir removidos pela água de lavagem.

A EMULSIFICACAO é um processo parecido com a dispersão, com a diferença que os óleos e que são seccionados em partículas muito menores, as quais entram como parcela da própria emulsão.

Solventes orgânicos contendo emulgadores umectantes devem ser usados como emulsificadores.

4.1.3- DECAPAGEM

É o processo pelo qual são removidas as partículas metálicas, a ferrugem e outras camadas de óxidos. A decapagem é executada com ácidos minerais, como por exemplo ácido sulfúrico ou clorídrico em presença de inibidores, necessários, de vez que a decapagem gera sempre o desprendimento de hidrogênio (pela reação do ácido com metal) e esse pode ser absorvido pelo metal base causando retardamento ou fragilidade no processo.

4.1.4- ELETRODEPOSICAO DE METAIS

A forma e a estrutura de um deposito metalico , obtido eletroliticamente, depende nao somente do metal base e do eletrodepositado mas tambem das condicoes em que se processa a eletrolise . Fazendo - se variar essas condicoes de eletrolise (temperatura, densidade de corrente , PH , agitacao) pode-se obter uma grande diversidade de estruturas dos depositos metalicos , desde depositos lisos , aderentes e regulares , ate os aborescentes formados de grossos critais sobrepostos.

Abordaremos a seguir somente a cobreacao , a niquelagem e a cromagem que interessam diretamente .

A) COBREACAO

E a operacao que tem por finalidade o recobrimento das pecas com uma camada de cobre, camada essa que simplificara todos os processos posteriores de deposicao . O cobre pode ser eletrodepositado atraves de solucoes de composicoes com estruturas cristalinas distintas . Na pratica usam-se banhos de cobre acidos ou banhos alcalinos .

Sao acidos :

- banhos de sulfato de cobre
- banhos de fluorborato de cobre
- banhos de alquisulfato de cobre
- banhos de fosfato de cobre

Sao alcalinos :

- banhos de cianeto de cobre
- banhos de pirofosfato de cobre
- banhos de cobre-amino

Em se tratando de cobrear peças em ferro, o banho alcalino de cianeto de cobre é o indicado. As películas produzidas pelos banhos ácidos são frágeis e não aderem tão bem.

Os banhos de cianeto de cobre produzem depósitos de mais alta aderência, muito brilhantes e de grande cobertura e que constituem uma base para os processos de níquelagem, tanto para finalidade decorativa com técnicas ou industriais.

São constituídos de cianeto de cobre, cianeto de sódio ou potássio, carbonato de sódio e sal de Rochelle. Uma fórmula típica seria :

Cianeto de cobre.....	45 g/l
Cianeto de sódio.....	60 g/l
Carbonato de sódio.....	30 g/l
Sal de Rochelle.....	50 g/l

O PH da solução deverá ser de 12 a 13 e a temperatura de trabalho 20 - 30 graus Celsius.

Com uma densidade de corrente de 2 A/dm² pode-se obter o depósito de uma película de 10µm de espessura em 13 minutos a eficiência de 80%.

Banhos com concentrações diferentes produzem evidentemente depósitos diferentes e assim que, na cobreação utilizam-se normalmente dois banhos: um para produzir películas finas porém com boa aparência penetração denominado "cobre toque" ou "strike" e outro para aumentar a espessura de depósito denominado "cobre espessura" ou "plating".

Os ânodos para os banhos de cobre alcalino devem ser em cobre eletrolítico fundido ou do tipo OFH (oxygen Free High Conductivity)

B) NÍQUELAGEM

É a operação que tem como finalidade o recobrimento das peças com uma camada de níquel, que confere propriedades de proteção às peças e serve de base a cromagem decorativa.

O níquel tal como o cobre pode ser depositado através de diversos banhos químicos diferentes, mas os mais difundidos e usados atualmente são os tipos "Watts".

A formulacao tipica de um banho ou eletrodo para niquelamento e :

Sulfato de niquel	250 a 350	g/l
Cloreto de niquel	50 a 90	g/l
Acido borico	40 a 50	g/l

Esse banho com PH de 2,5 a 5,0 trabalhando a uma temperatura de 40 graus Celsius e a densidade de corrente de 3 a 10 A/dm² pode produzir uma pelicula de 10 um de espessura em 12 minutos .

O banho de sulfato , tambem denominado " tipo Walts " apresenta varias vantagens e e o masi utilizado pelas seguintes razoes :

- baixo custo
- pouco corrosivo
- de facil controle
- produzir peliculas mais resistentes.

Varios aditivos podem ser acrescidos aos banhos de cobre reduzindo a porosidade , aumentando o brilho e a dureza da pelicula .

O acido borico tamponiza o banho , isto e , mantem o pH nos niveis desejados durante o funcionamento . Entretanto , deve-se controlar diariamente essa constante que tende sempre a aumentar , e adicionar acido para a manutencao dentro da faixa , sempre que necessario . Devido a degradacao dos abrilhamentos e a contaminacao dos sais e de impurezas metalicas , torna-se necessario , frequentemente a filtracao com carvao ativo e a purificacao eletrolitica dos eletrolitos , afim de evitar a ocorrencia de depositos " queimados " quebradicos .

A densidade de corrente e obtida facilmente e automaticamente controlada , com auxilio de um equipamento simples chamado catametro que dispensa a medicao das areas das superficies , nem sempre simples de medicao em objetos irregulares.

C) CROMAGEM

É a operação que tem como finalidade o recobrimento das peças com uma camada de cromo. É usado os artigos previamente niquelados para promover maior dureza e constância de brilho (maior refletibilidade). O cromo possui larga aplicação na indústria automobilística de vez que, os artigos cromados possuem boa durabilidade, resistência a arranhões, excelente resistência a corrosão e ao embasamento.

A deposição do cromo é feita sobre a película de níquel previamente depositada, com o que se obtém mais aderência, brilho e uniformidade. O depósito sobre o níquel permite também a cromagem seja satisfatória com uma película muito fina de cromo.

A deposição do cromo realiza-se diferentemente da deposição dos outros metais. Na cromagem a deposição ocorre por consumo dos sais de cromo dissolvidos no banho e não por corrosão ou desgaste do anodo.

O cromo sendo um metal muito duro o preço do polimento posterior a deposição é proibitivo, pelo que os depósitos devem ser perfeitamente controlados a fim de não produzirem películas foscas.

A cromagem brilhante é obtida com películas finíssimas de 0,2 a 0,5 um sobre o níquel e por esta razão que a niquelação que a precede deve ser a mais perfeita possível. O descascar da cromagem ocorre sempre pelo descolamento da camada de níquel mal depositada e nunca pelo descolamento do cromo.

Os eletrodos de cromagem são soluções a base de trióxidos de cromo em concentrações de 300 a 400 g/l, para cromagem brilhante e cromagem industrial dura., 250 a 350 g/l. A deposição do cromo é muito mais lenta do que a maioria dos outros metais e o consumo de energia muitíssimo mais alto. A cromagem exige, por isso, muito controle de consumo de material e de energia além do controle de qualidade.

Basicamente as formulações para os eletrolitos, denominados de baixa ou alta concentração, tem as seguintes composições:

Componentes	Baixa	Alta
trioxido de cromo	250 g/l	400 g/l
acido sulfuroso	2,5 g/l	4,0 g/l

Onde para melhor rendimento, o trioxido de cromo é acidificado pelo ácido sulfúrico conservado a relação de 100:1.

O ácido sulfúrico funciona, no banho como catalizador sem o que não haverá deposição do metal. Outros catalizadores poderão ser utilizados, tais como fluoretos de silício ou mesmo uma mistura de fluoreto e ácido sulfúrico. Os catalizadores possibilitam também o depósito de cromo mais duro e economia de energia.

É importante consultar os representantes de produtos para galvanoplastia a respeito do emprego de catalizadores.

Os anodos utilizados são em chumbo duro (contendo 8% de antimônio). A temperatura de deposição deve ser em torno de 40 graus Celsius e a densidade da corrente 10 A/dm².

Durante a cromagem há decomposição da água e desprendimento de hidrogênio, donde a necessidade de instalação com exaustão saindo diretamente do tanque. Esta instalação de exaustão dos gases emanados da cromagem não pode ser improvisada, deve ser em, plástico PVC e desenhada tecnicamente, incluindo um filtro em la de vidro que retém sais de cromo que são acarretados com gases em proporções que podem atingir 5%.

O ácido crômico é extremamente venenoso e todas as providências devem ser tomadas contra a poluição e trabalho dos operários.

4.2- FLUXOGRAMA DE PRODUCAO

O fluxograma de producao pode ser seguido pelo acompanhamento da figura abaixo :

FLUXOGRAMA

PECA BRUTA	POLIMENTO	DESENGRAXE P. emulsionavel
LAVANGENS	DESENGRAXE ALCALINO	LAVAGEM
DESENGRAXE ELETROLITICO	LAVAGEM	DECAPAGEM ACIDA
COBREACAO baixa corrente	COBREACAO alta corrente	LAVAGEM
LAVAGENS	ATIVACAO ACIDA	LAVAGEM
ATIVACAO	LAVAGEM	NIQUELAMENTO
LAVAGEM	CROMAGEM	LAVAGEM
EXAME	LAVAGEM	REDUCAO
EMBALAGEM	ESTOCAGEM	

4.3- MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

RELACAO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

QUANTIDADE	DISCRIMINACAO	VALOR
10	tanques em ferro	250.000
12	tanques em ferro revestidos com pvc	450.000
3	retificadores 12 V 1000A , trifasico	810.000
3	politrizes	180.000
1	bancada para embala- sem	60.000
-	estrados	270.000
-	condutores	90.000
-	barramentos	45.000
-	tubulacoes de agua em pvc	37.500
-	esgotos	22.500
-	instalacao inclusive antipoluicao	82.500
-	outros	232.500
TOTAL.....		2.650.000

OBS.: Note-se que os itens sem quantidades especificados refere-se a instalacoes e tiveram seus precos orcados de acordo com as areas previstas no fluxograma anterior (item 4.2)

4.4- CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade em peças acabadas por eletrodeposição se constitui basicamente de exame visual, medições de espessuras de camadas e testes acelerados de corrosão.

Como nosso trabalho destina-se a pequenas indústrias, sugerimos unicamente o controle visual das peças nos vários estágios de fabricação. Eventualmente outros testes, se necessários, serão realizados por terceiros, nas firmas fornecedoras de produtos químicos ou nos Institutos Tecnológicos.

Recomenda-se um controle rotineiro das concentrações dos produtos constituintes dos eletrolitos, por meio de análises rápidas que muito contribuirão para a qualidade final do produto.

Os fornecedores de produtos para galvanoplastia estão à disposição para assistência técnica e devem ser consultados pequenos e médios industriais que não dispõem de técnicas de nível superior.

4.5- CONTROLE DE POLUIÇÃO

Muitas das substâncias químicas incluídas nas soluções galvanizadas, bem como os gases emanados dos processos são de um modo geral tóxicos ou poluentes, portanto, merecedores de atenção especial.

Na proteção contra emanções de gases, os cuidados devem iniciar-se na construção civil, nos locais de alojamento dos tanques de galvanoplastia.

A fim de reduzir ao mínimo as condensações de vapores e possibilitar um melhor arejamento, esses ambientes devem ser bastante altos - 4 metros de pé direito.

Os eletrodos que trabalham a quente, emanam além dos gases químicos, o vapor d'água que polui e eleva a umidade relativa do ar a níveis incômodos ou perigosos.

O processo de eliminacao se da por reacoes quimicas , adsorcao e lavagem dependendo do produto a ser eliminado.

Independentemente da exaustao direta em cada cuba ,o ambiente geral de trabalho devera ser provido de um grande exaustor central.

A eliminacao ou reducao da poluicao provocada pelo desejo das solucoes eletroliticas e das aguas de lavagens e bem mais dificil de ser controlada, e tambem indispensavel , os residuos dos sais de cromo sao altamente perigosos ao serem despejados sem tratamento. Nao e permitido por lei fazer o simples desvio das aguas poluidas atraves dos decantadores das redes de esgotos , as residuais devem ser tratadas antes de serem despejadas de modo a reduzir a niveis nao prejudiciais a concentracao das substancias poluentes.

RECUPERACAO DE AGUAS RESIDUAIS
ou despejos , pode ser efetuada por dois processos : o classico mais simples e barato no qual as aguas residuais sao de inicio decantadas e a seguir tratadas quimicamente e o processo de " troca de ions " .

O PROCESSO CLASSICO e economico quando,o volume de agua a ser tratado nao e muito grande .

As medias industrias galvanicas que ainda adotam esse sistema empregam um processo continuo , decantacao e tratamento quimico oneroso para ser perfeito e por isso mesmo nem sempre muito eficiente . Consiste , geralmente em fazer passar as aguas poluidoras atraves de uma serie de tanques de decantacao e de tratamento quimico adequado a cada caso.

O PROCESSO DE TROCA DE IONS elimina completamente as substancias contidas nas aguas sem utilizar qualquer tratamento ou reacao quimica . O processo nao modifica essas substancias contidas nas aguas , absorve-as.

O sistema trocador de ions tem ainda vantagem de recuperar agua de otima qualidade que pode novamente entrar no processo produtivo.

O processo se faz por intermedio de uma resina organica especial que absorve todas as impurezas . A resina satura-se de tempos em tempos , quando e substituida.

Alguns produtos como os abrihantadores organicos , interferem nas resinas " bloqueando-as " ou seja impedindo sua

5- MAO DE OBRA

Para uma producao corrente e ininterrupta em regime de trabalho de 8 horas diarias , serao necessarios os seguintes operarios :

- A) 2 a 3 polidores , dependendo da complexidade das pecas .
- B) 1 operador para a linha de desengraxamento.
- C) 1 operador para linha de cobreacao e niquelagem .
- D) 1 operador para zincagem.
- E) 2 tecnicos quimicos

Por lei a industria devera ter um quimico responsavel , esse tecnico podera ser o responsavel.

No calculo do custo da mao de obra devera ser previsto o adicional insalubridade.

O quadro a seguir da a relacao do pessoal necessario ao funcionamento de uma galvanoplastia

MAO DE OBRA

CARGO OU FUNCAO	QUANTIDADE	SALARIO MENSAL	TOTAL ANUAL
DIRETA	6	143.000	858.000
OPERADORES	3	12.000	468.000
POLIDORES	3	10.000	390.000
INDIRETA	5	23.600	1.534.000
TEC QUIMICO	1	50.000	650.000
CONTADOR	1	40.000	520.000
AUX. ESCRITORIO	1	20.000	260.000
SERVENTES	2	8.000	104.000

6- RESULTADOS OPERACIONAIS

6.1- RECEITA OPERACIONAL

Tomando -se por base o preço unitario de 78,00/kg galvanizado, não incluindo impostos e taxas, teremos como receitas anual ou faturamento bruto para a produção prevista de 300 ton/ano, total CR\$ 23.400.000,00

6.2- CUSTO OPERACIONAL

6.2.1- CUSTO FIXOS

A) DEPRECIACAO = Foram consideradas as seguintes taxas das depreciacoes:

- 5% ao ano sobre o valor das construcoes
- 10% ao ano sobre o valor dos imoveis e utensilios
- 20% ao ano sobre o valor das maquinas e equipamentos de producao e dos equipamentos auxiliares e ferramentas. Ha um acentuado desgaste no equipamento.

QUADRO DE DEPRECIACOES

ITENS	VALOR CR\$	VIDA UTIL anos	%	RESERVAS ANUAIS p/ depreciacao
1-construcoes	4.194.700,	20	5	209.735,
2-moveis e utensilios	869.000,	10	10	86.900,
3-maquinas e equipamentos	1.062.000,	5	20	212.400,
4-Equipamentos Auxiliares e Ferramentas	200.000,	5	20	40.000,
TOTAL	6.325.700,			549.035,

B) MANUTENCAO E CONSERVACAO : As despesas de manutencao e conservacao serao calculadas na bas de uma taxa anual de 1% sobre o valor das construcoes e 3% sobre o valor dos moveis e utensilios , maquinas e equipamentos de producao e equipamentos auxiliares e ferramentas . Assim teremos:

ITENS	VALOR CR\$	DESPESAS DE MANUTEN CAO E CONSERVACAO	
		%	valor anual
1- construcoes	4.194.700,	1	41.947,
2- moveis e utensilios	869.000,	3	26.000,
3- maquinas e equipamentos de producao	1.062.000,	3	-
4- equipamentos auxiliares e ferramentas	200.000,	3	6.000,
TOTAL	6.325.700,	-	73.947,

Logo as despesas com manutencao e conservacao totalizam a importancia de CR\$ 73.947,00

C) MAO DE OBRA INDIRETA : Os custos anuais com pessoal administrativo no valor de CR\$ 1.534.000,

D) ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS DA MAO DE OBRA INDIRETA : Compreendem o dispendio real com os beneficios devidos por lei (previdencia , ferias , repouso remunerado , salario familia etc.) e deverao ser adaptadas as condicoes locais . Adotamos como base para calculos 100 % de incidencia .

SALARIO ANUAL	INCIDENCIAZ	DESPEAS ANUAIS
1.534.000,	100	3.068.000,

E) PRO LABORE DO DIRETOR E ENCARGOS : Em se tratando de uma pequena galvanoplastia , consideramos que sera liderada apenas por um individuo , detentor de todo o controle acio- nario e que tera uma retirada mensal de CR\$ 200.000,00

DESPEAS	RETIRADA	
	MENSAL	ANUAL
SALARIO ENCARGOS	200.000,	2.400.000,

TOTAL	208.000,	3.360.000,

F) DIVERSOS : Estao incluidos neste item as pequenas despesas de escritorio , como ma- terial de expediente correspondencia , cafe etc..Essas despesas estao estimadas em CR\$ 20.000,00 mensais , perfazendo um total de CR\$ 240.000,00 anuais.

G) INSTALACOES : Orcada em CR\$ 4.000.000,00.

6.2.2- CUSTOS VARIÁVEIS

A) MATERIA PRIMA : As necessidades anuais com materia prima ao nivel de producao , totalizam a importancia de CR\$ 3.471.300,00.

B) MAO DE OBRA DIRETA : O valor anual da mao de obra direta nao incluindo os encargos sociais , porem incluindo o 13 salario e de CR\$ 858.000,00

C) ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS DA MAO DE OBRA DIRETA : Seguindo o mesmo criterio estabelecido para a mao de obra indireta , foram calculadas tomando como base a incidencia de 60% . Assim teremos :

SALARIO ANUAL	CR\$	INCIDENCIA %	DESPESAS ANUAL CR\$
858.000,		100	858.000,

D) ENERGIA ELETRICA : O consumo de energia eletrica sera de aproximadamente 500Kwh/dia , ou sejam 150 kwh/ano

E) As despsas com embalagem resumem -se a aquisicao de papel protetor e foram orçadas em CR\$ 200.000,00.

F) DESPESAS FINANCEIRAS : Para fazer face ao financiamento de equipamentos e operacoes bancarias de descontos de titulos estao previstas as seguintes despesas anuais :

- juros e outros encargos sobre o total de maquinas e equipamentos de producao e equipamentos de producao e equipamentos auxiliares eferramentas, a razao 12% ao ano .

$$12\% \times \text{CR\$ } 1.262.000,00 = 151.440,00$$

H) COMISSAO DE VENDAS = Para o presente trabalho consideramos uma comissao a ser paga por promocao de vendas , de 2 % sobre 50 % do faturamento anual , ou seja :

$$\text{CR\$ } 37.440.000, \times 0,5 + 0,02 = 374.400,00$$

CUSTOS OPERACIONAIS ANUAIS

CUSTOS	FIXOS	VALOR ANUAL CR\$
		4.277.382,00
- Depreciacao		296.635,00
- Manutencao e conservacao		73.947,00
- Mao de obra indireta		3.068.000,00
- Pro labore do diretor e encargos		3.360.000,00
CUSTOS VARIAVEIS		5.237.189,00
- Materia prima		2.471.400,00
- Mao de obra direta		858.000,00
- Energia eletrica		647.700,00
- Embalagens		200.000,00
- Agua		30.249,00
- Despesas financeiras		151.440,00
- Comissao de vendas		374.400,00
TOTAL		9.514.571,00

7- INVESTIMENTOS NECESSARIOS

Podemos agrupar os recursos necessarios a instalacao de qualquer tipo de empreendimento em tres grandes grupos:

1) Os recursos exigidos para a instalacao do projeto e que correspondem ao capital fixo ou imobilizado .

2) Os necessarios para o seu funcionamento propriamente dito, corresponde ao capital de giro ou trabalho.

3) Outros investimentos.

Isto posto , verifica-se que a concretizacao do empreendimento em questao seram necessarios os seguintes investimentos calculados a precos vigentes em outubro 1990.

7.1- CAPITAL DE GIRO

Corresponde ao valor monetario dos bens que compoe o ativo ou patrimonio fixo da empresa . a seguir:

DISCRIMINACAO	VALOR	CR\$
1- instalacoes		5.594.700,
1.1) obras civis		
a) terrenos	1.400.000,	
b) construcoes	4.194.700,	
1.2) moveis e utensilios		869.000,
2- maquinas e equipamentos de producao		
3- equipamentos auxiliares e ferramentas		200.000,
TOTAL		5.881.600,

B- ANALISE ECONOMICA FINANCEIRA

8.1- DETERMINACAO DO PONTO DE EQUILIBRIO OU PONTO DE NIVELAMENTO

O ponto de equilibrio representa a quantidade de producao para a qual receitas se igualam as despesas ou, em outras palavras, o ponto a partir do qual a producao deixa de ser deficitaria para comecar a apresentar resultados positivos.

O ponto de equilibrio e determinado pela equacao

$$PE = \frac{\text{custo fixo} \times 100}{\text{receita anual} - \text{custo variavel}}$$

$$PE = 23,59 \%$$

Assim sendo, sera necessario que se produza e venda pelo menos :

$$300.000 \text{ ton} \times 0,2359 = 70.782 \text{ kg}$$

Onde : 300 ton e a producao anual

8.2- CAPACIDADE ANUAL DE PAGAMENTO

A capacidade anual de pagamento da empresa em absorver os custos apresentados ou as divisas junto aos orgaos financiadores.

A tabela a seguir , nos da a demonstracao da capacidade de pagamento da industria em questao:

DISCRIMINACAO	VALOR CR \$
1- receita operacional	23.400.000,00
2- custos operacionais	-9.514.571,00
3- lucro operacional	+ 13.885.429,00
4- imposto de renda	- 6.248.443,00
5- capacidade de pagamento ou Lucro liquido	7. 636.985,00

8.3- CRITERIOS DE AVALIACAO DA RENTABILIDADE

A) PRAZO DE RETORNO DOS INVESTIMENTOS

FIXOS : O periodo de retorno (R) das despesas de capital sera dado pela relacao

$$R = \frac{\text{INVESTIMENTO FIXO}}{\text{LUCRO LIQUIDO ANUAL}}$$

$$\text{Ou seja } \frac{10.325.700,00}{7.636.985,00} = 1,35 \text{ anos}$$

B) RELACAO LUCRO / INVESTIMENTO TOTAL

$$\text{Sera igual a: } \frac{7.636.985,00}{12.294.922,00} = 0,62$$

- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BUFFA, Elwood S. , Administracao da Producao ,
Livros Tecnicos e Cientificos, 1979.

HARDING, Hamish A = Administracao da Producao
Atlas , 1981.

LUBREN, Richard T. ; Uma Estrategia Avancada
de Producao , 1980.

MARTINS, Eliseu : Contabilidade de Custo, Edi-
tora Atlas S.A. , 1978